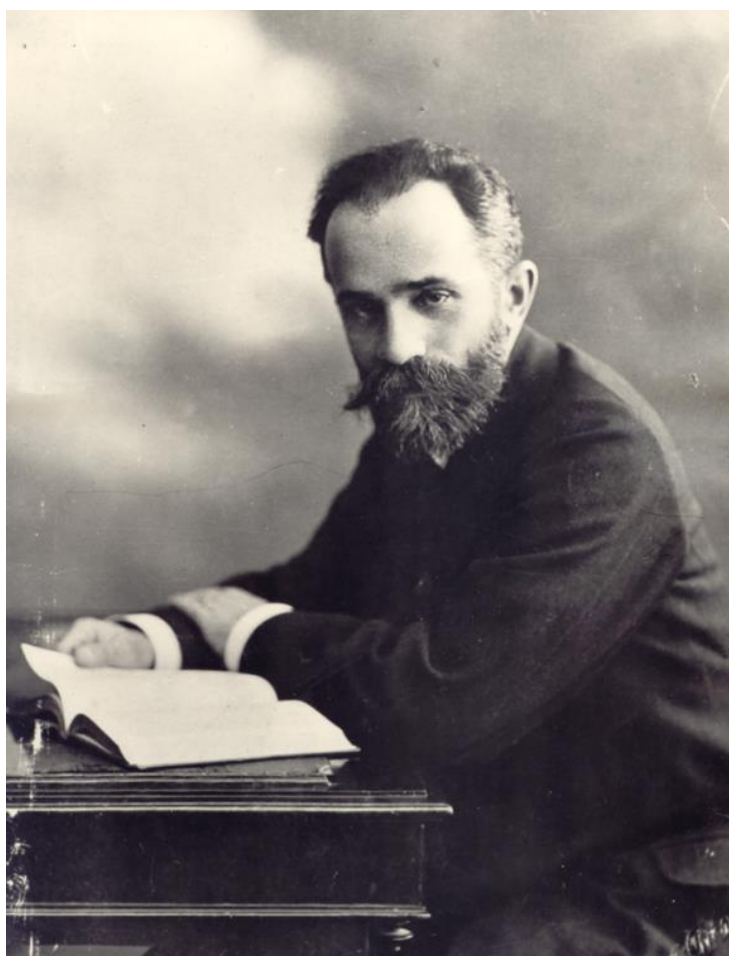


УКРАЇНСЬКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОШАНИ» НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ТА АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЇ
ім. Г. М. ВИСОЦЬКОГО

ISSN 0459-1216

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Збірник наукових праць
Заснований у 1965 р.
ВИПУСК 126



Харків – УкрНДЛГА
2015

Головний редактор	д-р с.-г. наук, проф., член-кор. НААНУ	В. П. ТКАЧ
Заступник головного редактора	д-р с.-г. наук, проф.	В. Л. МСШКОВА
Відповідальний секретар	канд. фіз.-мат. наук	І. В. ОБОЛОНИК

Редакційна колегія:

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

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

Л 50

Рекомендовано до друку рішенням Ученої ради УкрНДІЛГА, протокол № 7 від 30 січня 2015 р.

Лісівництво і агролісомеліорація. – Х.: УкрНДІЛГА, 2015. – Вип. 126. – 243 с.

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

Forestry & Forest Melioration. – Kharkiv: URIFFM, 2015. – Iss. 126. – 243 p.

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

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

Збірник є фаховим з галузей:

сільськогосподарські науки: Постанова президії ВАК України № 1-05/4 від 26.05.2010 р.

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

ЮБІЛЕЇ

УДК 630.001.1

В. П. ТКАЧ, В. Л. МЕШКОВА*

РОЛЬ УКРНДІЛГА У РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ ЛІСОВОЇ НАУКИ

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

Висвітлено стислу історію УкрНДІЛГА. Наведено характеристику стаціонарних досліджень, що здійснюються Інститутом і дослідною мережею. Розглянуті здобутки та перспективні дослідження за окремими напрямками. Наголошується на важливості географічного підходу і врахування особливостей лісорослинних умов під час вирішення завдань лісової науки.

Дослідження УкрНДІЛГА й у подальшому мають бути спрямовані на обґрунтування шляхів підвищення природоохоронної ролі лісів України в умовах глобальних змін навколишнього середовища, біологічної стійкості лісів, на пом'якшення завдяки лісам наслідків зміни клімату, на охорону та захист лісів від пожеж, шкідників і хвороб, вирішення важливих державних проблем, пов'язаних із нагальною необхідністю підвищення лісоресурсного потенціалу, а також лісистості України до оптимального рівня.

Розробки УкрНДІЛГА були і є підґрунтям для розвитку лісової науки в Україні, а також для переведення лісового господарства на засади сталого розвитку.

Ключові слова: історія лісової науки, лісова типологія, лісознавство, лісівництво, лісовідновлення і лісорозведення, захист лісу, лісова екологія, лісове ґрунтознавство, лісова селекція, інформаційні технології, лісова економіка та політика, моніторинг та інвентаризація лісів.

Вступ. У 2015 році виповнюється 85 років від дня заснування Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (УкрНДІЛГА). Цей рік ознаменований також 150-річчям від дня народження Г. М. Висоцького – засновника УкрНДІЛГА, який носить його ім'я, 90-річчям П. С. Пастернака, який очолював Інститут упродовж понад 20 років, а також 80-річчям І. М. Патлая, який був директором Інституту у важкі 90-ті роки. Ці особистості та багато інших, які працювали в УкрНДІЛГА, цеглина за цеглиною будували фундамент сучасної лісової науки. Її винятковість полягає у тому, що об'єкт вивчення – лісова екосистема – динамічно змінюється у просторі та часі, набуваючи нових якісних і кількісних характеристик та властивостей. Саме проблемам створення лісових насаджень різного цільового призначення, вивчення особливостей їхнього росту й розвитку на різних вікових стадіях, управління цими процесами, питанням захисту лісу, підвищення продуктивності та стійкості насаджень, поліпшення їхніх природоохоронних функцій та невиснажливого використання лісових ресурсів присвячена 85-річна наукова діяльність УкрНДІЛГА. Історію, напрями діяльності та здобутки Інституту й окремих науковців було неодноразово висвітлено у публікаціях [7, 9, 13–15, 18, 19, 22, 26, 32]. Водночас щороку одержуються нові результати та розробляються нові нормативні документи лісової галузі.

Метою цієї роботи є аналітичний огляд особливостей становлення й розвитку УкрНДІЛГА, досягнень і перспектив досліджень.

Матеріали. Основою цієї роботи є дані з архівів УкрНДІЛГА, наукові звіти та публікації.

Стисла історія УкрНДІЛГА. Формування громадської думки щодо створення Інституту припадає на 30-ті роки минулого століття, коли виникла потреба обґрунтувати лісогосподарські заходи на основі комплексних досліджень з урахуванням необхідності не тільки використання, але й відтворення та охорони лісових ресурсів. Для таких досліджень потрібна була участь не тільки лісівників, але й інших фахівців – ґрунтознавців, фізіологів рослин, ентомологів, селекціонерів, економістів тощо [26].

Інститут не випадково було створено на Харківщині, що є історично малолісним регіоном. Саме тут започатковані роботи із заліснення піщаних земель, найперше в Україні у 1886 р. відбувся 6-й Всеросійський з'їзд лісогосподарів та лісовласників. Харківщина надала світові такі відомі імена, як В. М. Сукачов, П. С. Погребняк, А. Б. Жуков, В. П. Тимофеев,

* © В. П. Ткач, В. Л. Мешкова, 2015

Г. М. Висоцький, О. Г. Марченко. Тут працювали відомі лісничі Я. В. Гурський, В. Г. Колокольцов, директор рільничого училища О. А. Колесов та інші. З Польщі до Харкова тимчасово було переведено Ново-Олександрійський інститут сільського господарства та лісівництва, який дав життя нинішньому Харківському національному аграрному університету та лісогосподарському факультету Національного університету біоресурсів і природокористування у Києві.

Ініціаторами та фундаторами інституту були Г. М. Висоцький, О. Г. Марченко та О. Н. Соколовський. Проф. О. Г. Марченко був одним із керівників Всеукраїнського управління лісового господарства (ВУПЛ) та одночасно викладав на лісовому факультеті. Проф. Г. М. Висоцький очолював Бюро з лісової «досвідної» справи, яке мало у складі декілька «досвідних» лісництв у різних регіонах. Згодом вони увійшли до складу новоствореного інституту. Проф. О. Н. Соколовський був на той час ректором інституту сільського господарства та лісівництва.

Рішення РНК щодо необхідності створення Інституту було ухвалене 13 серпня 1929 р. За рішенням РНК УРСР від 23 грудня 1929 р. інститут було створено, а фактично інститут розпочав роботу з 1 березня 1930 р. [26]

До інституту було переведено співробітників колишнього Бюро з лісової дослідної справи та підпорядкованих йому Краснотростянецької, Олешківської, Придеснянської дослідних станцій, Веселобоківського опорного пункту, Володимирівського та Маріупольського дослідних лісництв, а також співробітників лісових кафедр Харківського сільськогосподарського інституту.

Основну проблематику інституту було розділено згідно з науковим цільовим спрямуванням окремих підрозділів інституту (лісотехнологічний, економіко-організаційний та лісобіологічний з його відділами: лісознавство, лісівництво та селекція). Роботи з лісової технології було спрямовано переважно на пошук нових джерел сировини, раціонального використання існуючих джерел, раціоналізацію виробництва, стандартизацію продукції тощо. Економіко-організаційні дослідження було переважно присвячено раціоналізації виробництва та вивченню його економічної ефективності. Тематика лісобіологічного напрямку стосувалася захисту лісу від шкідників і хвороб, виявлення нових сировинних ресурсів і деяких теоретичних питань.

За роки становлення інститут неодноразово змінював назву та підпорядкування. Упродовж декількох років (1931–1935 рр.) його дослідження охоплювали не тільки тодішню територію України, але й Центральні чорноземні області Росії, Північний Кавказ і Крим [26].

У травні 1965 р., в ознаменування 100-річчя із дня народження першого наукового керівника Інституту академіка АН УРСР та ВАСГНІЛ Г. М. Висоцького, УкрНДІЛГА присвоєно його ім'я. Указом Президії Верховної Ради СРСР від 21 грудня 1979 р. за заслуги в розвитку лісогосподарської науки та підготовці наукових кадрів УкрНДІЛГА нагороджено орденом «Знак Пошани». З 1 квітня 2004 р. УкрНДІЛГА надано статус подвійного підпорядкування Державному комітету лісового господарства України (з 2011 р. – Державному агентству лісових ресурсів України) та Національній Академії наук України.

За постійної зміни політичної та економічної ситуації перед лісовою галуззю поставали нові завдання. Над їхнім вирішенням працювало не одне покоління вчених і спеціалістів високого класу різних напрямів лісової науки.

Серед перших аспірантів УкрНДІЛГА були Б. Й. Логгінов, Ф. А. Павленко, К. Л. Холуп'як, В. І. Добровольський, В. І. Коптев, М. А. Лохматов, В. М. Виноградов і багато інших, імена яких нині відомі світовому лісівничому товариству. Професори В. М. Виноградов та П. С. Пастернак усе своє творче життя присвятили лісівничій науці, інституту, а згодом іменами цих учених названі Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П. С. Пастернака та Державне підприємство «Степовий ім. В. М. Виноградова філіал УкрНДІЛГА».

За період існування інституту одержали вчений ступінь доктора наук – понад 50 осіб, кандидата наук – близько 400 осіб. Серед тих, хто починав науковий шлях в Інституті, академіками різних академій стали Г. М. Висоцький, А. Б. Жуков, П. С. Погребняк, Ф. Л. Щепот'єв, В. М. Виноградов, І. М. Патлай, член-кореспондентами – С. С. П'ятницький, Б. Й. Логгінов, В. П. Ткач.

В УкрНДІЛГА започатковані та діють наукові школи з лісознавства та лісівництва (Д. В. Воробйов, П. П. Ізюмський, А. Г. Міхович, П. С. Пастернак, П. П. Посохов, В. П. Ткач), лісової селекції, генетики, насінництва (С. С. П'ятницький, Н. В. Старова, Ф. Л. Щепот'єв, П. І. Молотков, І. М. Патлай, П. П. Бадалов, Л. В. Полякова, С. А. Лось), захисного лісорозведення та боротьби з ерозією ґрунтів (Г. М. Висоцький, Ю. П. Бялович, М. М. Дрюченко, В. І. Коптев, М. А. Лохматов, О. М. Недашківський, К. Л. Холуп'як, Г. Б. Гладун), лісового ґрунтознавства (П. С. Пастернак, І. І. Смольянинов, О. С. Мігунова), лісової ентомології (Й. Д. Авраменко, Г. О. Тимченко, В. Л. Мешкова), фітопатології (О. І. Ладейщикова, І. М. Усцький), лісової радіоекології (В. П. Краснов, О. О. Орлов), моніторингу та екології лісів (П. С. Пастернак, І. Ф. Букша, В. П. Ворон, В. П. Пастернак), економіки лісового господарства (В. О. Поляков, А. В. Полупан, А. С. Торосов).

УкрНДІЛГА упродовж 85 років організовує та здійснює широкомасштабні дослідження щодо біосферної та екологічної ролі лісів і особливостей господарювання в них. Роль УкрНДІЛГА у розвитку фундаментальної державної науки підкреслено створенням при Відділенні загальної біології НАН України Наукової ради з проблем лісознавства і лісівництва України із залученням провідних установ НАН України та інших відповідних установ міністерств і відомств України з метою розширення фундаментальних досліджень з проблем лісу, підвищення їхньої ефективності, забезпечення належної координації, поліпшення якості наукових розробок та прискорення їхнього впровадження, а також забезпечення співробітництва і координації між науковими установами.

За минулі роки відбувалися зміни у структурі Інституту, але пріоритети лісової науки залишаються незмінними, хоча наукові завдання вирішуються на новому рівні.

Стаціонарні дослідження. Одночасне проведення досліджень у різних природних зонах країни за однією методикою під загальним методичним керівництвом стає можливим завдяки існуванню дослідної мережі УкрНДІЛГА, яка нині включає два філіали (Степовий ім. В. М. Виноградова та Поліський), шість науково-дослідних станцій (Вінницьку, Київську, Луганську, Маріупольську, Новгород-Сіверську та Харківську) та Краснотростянецьке відділення. На стаціонарних об'єктах мережі виконуються понад 80 % досліджень науковців. Такі дослідження дають можливість виявити географічні особливості реакції лісових екосистем на дію природних чинників і лісогосподарські заходи, обґрунтувати наукові висновки та розробити відповідні рекомендації з урахуванням регіонів і екологічних умов.

Загалом в УкрНДІЛГА нараховано 633 науково-дослідних об'єкта загальною площею 3966,8 га, серед яких 478 об'єктів площею 3517,2 га розташовані у насадженнях у зоні діяльності підприємств дослідної мережі (табл. 1).

Багаторічні дослідження на стаціонарних об'єктах дають змогу:

- науково обґрунтувати лісогосподарські заходи щодо вирощування насаджень із певними цільовими ознаками;
- дослідити природну динаміку лісових угруповань, популяцій лісових рослин і тварин, їхньої взаємодії, вікової динаміки популяцій, динаміки плодоношення лісових порід у зв'язку з динамікою, частотою та інтенсивністю дії природних і антропогенних чинників;
- здійснити моніторинг стану дерев і деревостанів, визначити найбільш чутливі ознаки реакції дерев на дію тих або інших чинників;
- підтвердити успадкування ознак потомством лісових порід різного віку на селекційних об'єктах;
- оцінити доцільність створення насаджень із певними складом порід або густотою в антропогенних ландшафтах, при залісенні невідгод, пісків тощо.

– урахувати різноманіття екологічних умов у різних кліматичних зонах і типах лісу, яке визначає відмінності природних процесів під впливом змін клімату, стихійних явищ, шкідливих комах і збудників хвороб, антропогенної дії (рекреації, лісогосподарської діяльності, техногенного забруднення, у тому числі радіонуклідами), визначити особливості стратегії вирощування й захисту лісу, спрямованої на пом'якшення негативних наслідків [14].

Таблиця 1

Науково-дослідні об'єкти УкрНДІЛГА

Місце розташування	Кількість, шт.	Площа, га
Поліський філіал УкрНДІЛГА	18	145,9
Степовий ім. В. М. Виноградова філіал УкрНДІЛГА	57	382,6
ДП «Харківська ЛНДС»	40	390,9
ДП «Київська ЛНДС»	53	164,3
ДП «Вінницька ЛНДС»	25	95,4
ДП «Н-Сіверська ЛНДС»	22	63,5
ДП «Луганська ЛНДС»	14	917,3
ДП «Маріупольська ЛНДС»	85	508,5
ДП «Кримська ГЛНДС»	33	86,2
Краснотростянецьке відділення	131	762,6
Інші лісогосподарські підприємства	155	449,6
Разом по мережі	478	3517,2
Разом по УкрНДІЛГА	633	3966,8

Стационарні дослідження у межах окремих географічних зон охоплюють об'єкти, які відрізняються за видом та інтенсивністю дії окремих чинників (рубок, пожеж, техногенних викидів, рекреації, спалахів масового розмноження комах, епіфітотій).

Важливим типом стаціонарних об'єктів є географічні культури, створені з використанням садивного матеріалу різного географічного походження в однорідних екологічних умовах. При цьому одні властивості кліматипів зберігаються, а решта – змінюються. Серед останніх – терміни початку і тривалість вегетації, темпи росту, інтенсивність плодоношення, стійкість до пошкодження деякими комахами та збудниками хвороб, пов'язана з порушенням синхронізації фенології дерев і зазначених шкідливих організмів. Крім вивчення механізмів спадковості та стійкості, дослідження в географічних культурах дають змогу моделювати наслідки змін клімату для лісових порід.

Упродовж розвитку насаджень змінюються темпи їхнього росту, реакція на дію чинників середовища, уразливість до несприятливих впливів. Тому процеси розвитку лісу, особливо під впливом антропогенних чинників, необхідно вивчати не одному поколінню вчених.

Яскравим прикладом наступності є дослідження, які проводили у географічних культурах сосни звичайної, створених на початку ХХ сторіччя за ініціативи В. Д. Огієвського у 21 лісництві на території європейської частини Російської імперії, у тому числі, у Собицькому лісництві Шосткинського лісгоспу. На цих об'єктах працювали у 20-ті рр. минулого століття С. А. Самофал, у 1941 р. – А. А. Краснюк, у 1950 р. – А. В. Патранін, у 1954–1955 рр. – Г. П. Санніков і В. Г. Данильцева, у 1961 р. – Г. М. Гордієнко, у 1962–1963 рр. – І. М. Патлай, у 90-ті роки минулого століття й донині – Л. І. Терещенко та В. П. Самодай [23]. На основі цих досліджень були виділені кліматипи сосни у межах її ареалу на території колишнього СРСР і України, складені схеми районування можливого переміщення насіння.

Прикладом наступності у лісівничих дослідженнях є досліди, закладені проф. Б. І. Гавриловим у 1932 р. у 7-річних культурах сосни в Балаклійському лісництві (кв. 20, кв. 57) Балаклійського лісгоспу на лівому березі р. Сіверський Донець з метою визначення оптимальної інтенсивності зріджування деревостанів під час рубок догляду. На одинадцяти секціях досліду випробувано декілька варіантів зріджування, які проф. Б. І. Гаврилов назвав плантаціями помірною, прискореною, швидкого приросту та вільного стояння. Проведені

дослідження (І. Б. Шинкаренко, О. М. Тарнопільська) дали змогу доповнити рекомендації щодо проведення рубок догляду у штучних соснових насадженнях залежно від типів лісорослинних умов, уточнити діапазони інтенсивності рубок догляду, розробити пропозиції щодо режимів вищипування штучних соснових насаджень.

Понад 50 років тому лабораторією лісівництва закладено стаціонарні комплекси з рубок головного користування, а також формування та оздоровлення у дубових і соснових насадженнях Харківської та Сумської областей. Лабораторією лісових культур закладено стаціонарні дослідні об'єкти з рекультивативної на териконах Донбасу, лабораторією агролісомеліорації – стаціонари з вивчення ефективності протиерозійних заходів. Зокрема на стаціонарі Циркунівський (урочище Митришин Яр на території сучасної Харківської ЛНДС) – протиерозійний комплекс, який складався із ділянок лісомеліоративних насаджень, залуження, простих і складних гідротехнічних споруд тощо.

Дослідження на стаціонарах Поліського філіалу присвячені вдосконаленню ведення лісового господарства на осушених землях, способів і технологій рубок головного користування. На Новгород-Сіверській ЛНДС було запроваджено унікальний протиерозійний комплекс, у тому числі нову контурово-смугову організацію полів, агротехнічні, агрохімічні, луко-меліоративні, лісомеліоративні та гідротехнічні заходи.

Стаціонарні дослідження в унікальних штучних дубових культурах, створених ще до 1917 р. на площі 3,4 тис. га, продовжують науковці Красностроянецького відділення.

На підставі розробок УкрНДІЛГА і Луганської АЛНДС закладено лісокультурний стаціонар «Біловодський», на якому випробувано різні способи обробки ґрунту на крейдяно-мергельних ґрунтах під садіння деревних і чагарникових порід, а пізніше продовжено дослідження росту цих насаджень. Дослідження на лісокультурному стаціонарі в урочищі «Городищенська гора» з різною крутістю схилів, ґрунтовими умовами та експозиціями ділянок дали можливість розробити рекомендації щодо створення лісових культур на кам'янистих ґрунтах Центрального Донбасу.

Стаціонарні дослідження передбачають методичні підходи двох типів. Згідно з першим (моніторинговим) підходом виконують вимірювання й оцінювання окремих параметрів лісових екосистем, а згідно із другим здійснюють так званий активний експеримент, тобто вносять зміни у лісове середовище на окремих ділянках насаджень, а потім проводять на них дослідження відповідно до моніторингового підходу.

Так, на ділянках моніторингу І рівня (екстенсивного) регулярно оцінюють невелику кількість показників, а на невеликій кількості спеціально відібраних ділянок II рівня (інтенсивного) – велику кількість параметрів стану лісів. Дані моніторингу лісів використовують для дослідження просторово-часової динаміки їхнього стану, аналізу причинно-наслідкових зв'язків між станом лісів і чинниками навколишнього середовища, прогнозування змін стану лісів, оцінювання біорізноманіття, визначення фітомаси та балансу вуглецю у лісах (І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, Т. С. Пивовар, В. Ю. Яроцький, М. І. Букша).

Крім спостережень на регулярній мережі ділянок, закладених відповідно до певної системи координат, моніторингові дослідження (так званий локальний моніторинг) здійснюють у насадженнях, що ростуть на ділянках рекреації різної інтенсивності, пожеж, джерел промислового забруднення (В. П. Ворон, І. М. Коваль), зрубів і згарищ або на певній відстані від них (В. Л. Мешкова, О. М. Кукіна, Ю. Є. Скрильник, О. В. Зінченко, І. М. Соколова). Метою таких досліджень є виявлення закономірностей змін показників стану лісових екосистем на різних відстанях або експозиції від місця дії чинника порушення.

Іншим прикладом є вивчення наслідків пошкодження лісу комахами-хвоєлистогризами. У зв'язку з тим, що сильно ослаблені деревостани підлягають вирубанню відповідно до «Санітарних правил в лісах України», тривалість періоду досліджень в осередках масового розмноження комах-хвоєлистогризів є значно меншою. Стаціонари з найбільш тривалим періодом досліджень дубових насаджень, які періодично пошкоджують комахами-листогризи, розташовані у Данилівському дослідному держлісгоспі (з 2015 р. – Державне підприємство

«Харківська лісова науково-дослідна станція» УкрНДІЛГА). Ці стаціонари заклали ще на початку 70-х рр. М.А. Лохматов і М. І. Прокопенко, у 80-ті рр. на них проводили дослідження В. Л. Мешкова та С. В. Влащенко, на початку ХХІ сторіччя – І. С. Нейко, а також науковці лабораторії захисту лісу. У 2011 р. з дерев, історія дефоліації яких відома за сорокарічний період, були взяті зразки для аналізу динаміки радіального приросту у зв'язку з погодними умовами та об'їданням листя комахами.

У Луганській області упродовж 2007–2013 рр. проводили дослідження на стаціонарних пробних площах, закладених в осередках соснових пильщиків. Це дало змогу виявити особливості динаміки популяції соснових пильщиків, пошкодження крон дерев сосни, санітарного стану, радіального приросту і відпаду дерев залежно від лісорослинних умов, віку та повноти деревостанів. Оцінені залежності санітарного стану дерев від його початкового значення до спалаху масового розмноження комах та від рівня дефоліації крон (В. Л. Мешкова, М. С. Коленкіна). Подібні дослідження проведені у Харківській області в осередках комах-хвоєгризів, кореневої губки та у насадженнях після низової пожежі (О. В. Зінченко).

Ґрунтові, ентомологічні та фітопатологічні дослідження виконуються також на тимчасових пробних площах, які закладають щороку.

У лісах Чорнобильської зони упродовж усіх років після аварії вивчають закономірності міграції радіонуклідів у ґрунті, рослинності, деревині, грибах, організмах тварин, що дало змогу розробити рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення (В. П. Краснов, В. О. Бузун, О. О. Орлов та ін.). Водночас, у Чорнобильській зоні через 25 років після катастрофи відбувся перерозподіл радіонуклідів у компонентах лісової екосистеми, і деякі види лісової продукції нині вже можуть бути використані у лісовому господарстві, тобто деякі нормативи мають бути переглянуті.

Прикладами активного експерименту є описані вище досліди Б. І. Гаврилова, дослідження з інтродукції чужорідних видів рослин або тварин, залісення пісків, рекультивації тощо.

Так, у степовій зоні штучно створені ліси знаходяться під впливом морозу, посух, шкідливих комах і збудників хвороб, техногенного навантаження, рекреації. У таких умовах старіння насаджень і втрата захисних функцій відбуваються інтенсивніше, ніж у Лісостепу. Тому для збереження та примноження унікальних об'єктів штучного лісорозведення закладено досліди з метою розроблення системи заходів з ведення лісового господарства. У цьому регіоні розташовані унікальні об'єкти Докучаєвської експедиції (Старобільська ділянка – зона досліджень Луганської АЛНДС; Велико-Анадольська ділянка – зона досліджень Маріупольської ЛНДС), ліси на Нижньодніпровських пісках (зона Степового філіалу УкрНДІЛГА), які мають всесвітнє наукове та практичне значення [7, 18, 20].

На кожному підприємстві дослідної мережі УкрНДІЛГА закладено досліди для розроблення систем ведення лісового господарства на типологічній основі, теорії та практики рубок догляду і рубок стиглого лісу; програмно-цільового вирощування лісу. Закладені стаціонари з вивчення реконструктивних, головних рубок з метою збереження та сприяння природному поновленню (В. П. Ткач, В. А. Лук'янець, А. М. Жежкун, О. Г. Василевський, О. В. Жуковський, В. В. Шевчук, В. І. Фомін, В. О. Бородавка, М. П. Савущик, Т. І. Протас, В. А. Юрченко, В. А. Ігнатенко, А. В. Сотнікова). На основі одержаних даних опрацьовано чинну нормативну базу щодо рубок, уточнено для окремих регіонів України нормативи оптимальної лісистої й обсяги лісівничих заходів (керівник – член-кор. НААН України професор В. П. Ткач).

Наукові та науково-виробничі об'єкти дослідної мережі УкрНДІЛГА використовують також для проведення семінарів, науково-практичних конференцій, робочих нарад робітників лісового господарства відповідних регіонів.

У сучасних умовах назріла гостра потреба щодо перегляду та уточнення нормативної бази з ведення лісового господарства. Лісів, яких не торкнулася господарська діяльність

людини, майже не залишилося, а саме це втручання обумовлює непередбачені зміни у лісових екосистемах та необхідність постійного коригування нормативних документів із ведення лісового господарства. Під впливом господарської діяльності катастрофічно змінюється біорізноманіття, поширюються карантинні види тварин, рослин, патогенних грибів, зсуваються ареали лісоутворювальних порід, знижуються їхні стійкість і продуктивність. Дуже важливо визначити, особливо для регіонів із недостатнім зволоженням або ділянок рекультивації, що важливіше – одержати деревину чи захистити ґрунт від ерозії та зберегти малопродуктивні насадження, які підтримують мікроклімат і продукують кисень.

Наукова цінність стаціонарних об'єктів із часом зростає. Підприємства мережі УкрНДІЛГА розробляють регіональні системи ведення лісового господарства. На цих об'єктах працює і працюватиме не одне покоління науковців. Наявність дослідних господарств у системі УкрНДІЛГА дає можливість отримувати достовірні, перевірені дані, які покладені в основу нормативних документів з усіх видів господарської діяльності, і на базі яких формується державна лісова політика.

Наукові здобутки УкрНДІЛГА за напрямками. Нині до структури УкрНДІЛГА входять лабораторії лісівництва, лісових культур і агролісомеліорації, екології, моніторингу і сертифікації лісів, селекції, захисту лісу, підвищення стійкості лісів, економіки, нових інформаційних технологій і ґрунтознавства.

Дослідження науковців УкрНДІЛГА базуються на здобутках української школи лісової типології, яка має світове значення. Основи її були закладені П. С. Погребняком, розвинені Д. В. Воробйовим, Д. Д. Лавриненком, для гірських умов – П. П. Посоховим, стосовно агролісомеліоративних та інших насаджень – П. В. Биковим, С. С. П'ятницьким, П. П. Кожевниковим, М. М. Дрюченком, стосовно еродованих земель – М. С. Улановським, П. П. Посоховим та І. П. Федцем. Результати типологічних досліджень викладені у численних монографіях О. С. Мігунової. Побудовано оціночні шкали природної продуктивності типів лісорослинних умов різних природних зон України (І. В. Туркевич).

Типологічний підхід дав змогу обґрунтувати доцільність відведення різних категорій земель під насадження різного цільового призначення. Зокрема, розроблено систему діагностичних показників лісових ґрунтів основних типів лісу Лівобережного Лісостепу, що характеризують їхню родючість, методикау визначення придатності ґрунтів для лісорозведення [5].

На типологічному підґрунті на основі одержаних унікальних відомостей і виявлених закономірностей перерозподілу радіонуклідів у деревах, ягодах, грибах і лікарських рослинах у лісах Чорнобильської зони розроблено рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення (В. П. Краснов, О. О. Орлов). На типологічній основі побудовано також прогнозування поширення осередків шкідливих комах [12].

Серед важливих завдань лісової типології є уточнення кількісних показників едафо-кліматичної сітки, а також впливу рівня карбонатності ґрунтів у різних природних зонах на склад і продуктивність лісостанів, тобто поглиблення питання діагностики типів і варіантів місцезростань (О. С. Мігунова, В. П. Ткач). Необхідним є також подальше вдосконалення фітоіндикаційного методу оцінювання середовища в широкому географічному аспекті, зокрема доповнення його кількісними характеристиками з використанням розроблених Л. Г. Раменським бальних оцінок різних екологічних груп і видів рослин.

Перспективними є лісотипологічні дослідження на землях, позбавлених природної рослинності, зокрема на ріллі й інших сільськогосподарських угіддях, а також дослідження щодо кадастрової оцінки типів лісу з урахуванням різноманітних функцій лісових екосистем.

У практичному аспекті важливими для типологів є роботи щодо вдосконалення наукових засад організації територій лісового фонду з урахуванням типологічної структури лісів і ведення лісового господарства за типами лісу, організації господарств за водозбірним принципом [21, 24, 25].

Результатами досліджень із лісової гідрології є виділення зони водоохоронних лісів України та введення спеціального режиму ведення лісового господарства в ній, визначення нормативів оптимальної та мінімальної водоохоронної лісистості водозборів малих і середніх річок; наукові засади регулювання водного режиму ґрунтів в осушених лісах за допомогою гідромеліоративних споруд і лісогосподарських заходів тощо. Розроблено наукові засади заплавної лісівництва [24].

На основі вдосконалення теорії й практики рубок формування та оздоровлення лісу і головних рубок, програмно-цільового вирощування лісу вдосконалено чинну нормативну базу ведення лісового господарства України, наближеного до природи лісівництва, визначено нормативи оптимальної лісистості для різних природних зон і адміністративних областей України.

Підвищення стійкості та продуктивності лісів, покращення їхніх захисних та інших корисних функцій є основними завданнями сучасного лісового господарства. Важливими лісогосподарськими заходами щодо оптимізації структури лісів, підвищення продуктивності та стійкості насаджень залишаються рубки. Тому передбачається продовжити дослідження впливу головних рубок на лісовідновлення господарсько-цінних деревних порід та їхнє різноманіття, а також рубок формування та оздоровлення на особливості формування насаджень.

Під час ведення лісового господарства країни все ще недостатньо широко впроваджуються поступові та вибіркові системи рубок. Тому будуть поглиблені дослідження, пов'язані з розробленням програмно-цільових методів лісовирощування, екологічно орієнтованих технологій і систем лісогосподарських заходів, спрямованих на збереження й відновлення природних лісостанів, їхнього біологічного різноманіття, а також водозбірних засад організації та ведення лісового господарства. Розв'язання запланованих наукових завдань і практична реалізація результатів досліджень сприятимуть посиленню багатогранних екологічних функцій і підвищенню продуктивності лісів України.

Упродовж усього періоду існування УкрНДІЛГА приділялася увага питанням лісовідновлення й лісорозведення [8–10]. Завдяки впровадженню розробок УкрНДІЛГА закріплені рухомі піски півдня України, еродовані й засолені землі, кар'єри та відвали, створено системи захисних насаджень.

Дослідження І. І. Смольянинова щодо біологічного кругообігу речовин у лісових екосистемах та способів його цілеспрямованого регулювання стали підґрунтям розробки та впровадження системи застосування органічних і мінеральних добрив у лісових культурах, насадженнях, розсадниках і теплицях. Запропоновано способи меліорації ґрунтів, визначено асортимент перспективних посухо- та солестійких деревних і чагарникових порід [17]. Розроблено наукові засади лісової рекультиваци та рекомендації, які дають змогу в нехарактерних для лісу умовах створювати культури різного цільового призначення в місцях добування відкритим способом бурого вугілля, марганцевої руди, ільменіту, вогнестійких глин, флюсової сировини (В. М. Данько). Розроблено теорію фітомеліорації річок, каналів і водосховищ, оцінено вплив деревної та чагарникової рослинності на процеси абразії та ерозії під час формуванні берегів водосховищ, розроблено шкалу стійкості деревних і чагарникових порід до затоплення. Рекомендації щодо ширини захисних прируслових смуг, агротехніки їх створення, схем змішування широко впроваджені у лісогосподарську та сільськогосподарську практику (Ю. П. Бяллович, О. Р. Ореховський, П. І. Шаговенко).

Визначено нормативи оптимальної полезахисної лісистості за регіонами України, розроблено технології вирощування меліоративних насаджень. Підраховано, що при захищеності полів на 30 % прибавка урожаю зернових культур становить 18,7 %, технічних і кормових культур – до 36,3 % [8, 10].

Нині дослідження з лісовідновлення й лісорозведення в УкрНДІЛГА здійснюють за трьома основними напрямками:

- розроблення способів і технологій лісовідновлення та вирощування садивного матеріалу і лісових культур (лісовідновлення);
- оцінювання ступеня порушення екології сучасних техногенних ландшафтів, розробка технологій створення та вирощування лісових насаджень (лісова рекультивация);
- теоретико-методологічне і нормативно-правове забезпечення лісомеліоративної компоненти сучасних агроландшафтів, удосконалення ландшафтно-екологічних принципів застосування лісомеліоративних комплексів, нормування захисної лісистості агроландшафтів, лісомеліоративне районування тощо.

Визначено перспективні засоби обробітку ґрунту та інтенсифікації вирощування садивного матеріалу лісових порід шляхом використання суперабсорбентів, стимуляторів росту рослин, вдосконалено технологію вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою.

Обґрунтовано мінімально необхідну захисну лісистість агроландшафтів на засадах сталого розвитку; розроблено ландшафтно-екологічні принципи застосування лісових меліорацій на зонально-регіональній основі; удосконалено методологічні принципи конструювання збалансованих агрогеоекосистем та агроландшафтів, методика дослідження складових мінімально необхідної захисної лісистості агроландшафтів. Уперше за минулі 50–60 років науковцями УкрНДЛГА розроблено Концепцію агролісомеліорації в Україні, яку затверджено на державному рівні розпорядженням КМУ від 18 вересня 2013 р. № 725-р., а також план заходів щодо реалізації цієї Концепції (затверджений розпорядженням КМУ від 18 червня 2014 р. № 582-р.), у якому вказані конкретні дії щодо покращення агролісомеліоративної справи протягом найближчого десятиліття.

До перспективних досліджень з агролісомеліорації входять: вивчення ролі захисних лісових насаджень в агроландшафтах з погляду забезпечення їхнього сталого розвитку та збереження біорізноманіття; розроблення заходів зі стабілізації водно-ресурсного потенціалу басейнів основних річок у системах захисних лісових насаджень країни та покращення якості питної води; розроблення ефективних систем захисних лісових насаджень для сільськогосподарських земель, які вилучаються із господарського користування унаслідок деградації; розроблення технології проведення рубок догляду, реконструктивних та лісовідновлювальних рубок лісомеліоративних насаджень без втрати ними протиерозійного потенціалу; удосконалення принципів контурно-меліоративного розміщення захисних лісових насаджень за водозбірним принципом.

Підвищення продуктивності та стійкості лісів є можливим лише за використання досягнень лісової генетики, селекції та організації насінництва на наукових засадах. Питання селекції та інтродукції досліджували у декількох напрямках: вивчення біологічних особливостей і формового різноманіття на індивідуальному, популяційному та видовому рівнях; індивідуальний та масових відбір; вивчення адаптивності та особливостей успадкування ознак; збереження та відтворення генофонду лісових деревних рослин; внутрішньовидова та міжвидова гібридизація, індукований мутагенез; вивчення географічної мінливості та інтродукція.

Досліджено особливості успадкування господарсько-цінних ознак насінним потомством лісових деревних видів. Відібрано сотні селекційних об'єктів, розроблено лісонасінне районування для основних лісоутворювальних порід України, складено методика сортівипробування та Програму сортівиведення лісових порід в Україні. Результати цих досліджень є фундаментальною основою для створення й вирощування продуктивних і стійких лісів та біоенергетичних плантацій. Оцінено стан лісових генетичних ресурсів України [31].

Здійснено анатомічні, ембріологічні, цитологічні, каріологічні дослідження, які дають змогу точніше оцінити селекційний матеріал. Удосконалено методики розмноження *in vitro* цінних форм і гібридів лісових дерев (ялини, модрина, горобини, дуба, ліщини тощо).

Перспективні дослідження з лісової селекції включають насамперед створення нових і дослідження наявних селекційних об'єктів сучасними цитологічними та молекулярно-генетичними методами для подальшого розвитку теоретичних (мінливість і адаптація) та практичних аспектів (лісонасінна справа, лісовирощування) у лісовому господарстві.

Не втрачає актуальності удосконалення методів відбору, збереження та оцінювання об'єктів плантаційного та популяційного напрямів селекції з урахуванням видових і регіональних особливостей, лісорослинних умов, походження, цільового призначення, адаптаційного потенціалу, генетичних характеристик дерев тощо.

Важливим є розширення робіт з виведення та розмноження нових сортів лісових порід з використанням методів гібридизації, поліплоїдії та їхнього поєднання, штучного мутагенезу, біотехнології і генної інженерії.

Результатом досліджень з лісової екології є нормативи допустимого навантаження аеротехногенного забруднення лісових екосистем, комплекс заходів із підвищення стійкості лісових насаджень. Визначено показники комплексної оцінки стану та стійкості лісових екосистем в умовах дії антропогенних чинників (техногенного забруднення, рекреації, пожеж тощо) і методи їх еколого-біологічного моніторингу [6].

Передбачається визначити показники пожежостійкості лісів із урахуванням погодних умов, антропогенних навантажень і наявності горючих матеріалів, виявити особливості пошкодження пожежами лісових насаджень та критерії прогнозування їхньої деградації.

Складено шкалу толерантності головних лісових порід до рекреаційних навантажень. Визначено оптимальні режими збереження біорізноманіття, охорони та використання лісових природно-територіальних комплексів та досліджено придатність умов середовища екоотопів для популяцій видів раритетної флори (М. А. Бондарук).

Здійснюються дендрохронологічні дослідження, які дають змогу за порівняно стислий період часу оцінити реакцію радіального приросту дерев на екологічні зміни в лісових екосистемах у часі та просторі під впливом кліматичних чинників, техногенного навантаження, рекреації, пожеж, розвитку хвороб і пошкодження комахами (І. М. Коваль). Подальший розвиток дендрохронологічного напрямку передбачає створення дендрохронологічної сітки з охопленням найбільш репрезентативних лісостанів за природними зонами рівнинної частини України, Карпат і Криму та дендрохронологічних шкал. Це дасть змогу підвищити ефективність вирішення екологічних проблем різних рівнів, від наслідків змін клімату до наслідків антропогенної діяльності для лісових екосистем.

Виявлено закономірності динаміки патологічних процесів у лісах України, біохімічні, фізіологічні та морфологічні ознаки стійкості дерев до кореневої губки (І. М. Усцький).

Фундаментальним підсумком досліджень із лісової ентомології є розробка фенологічної теорії динаміки чисельності комах-хвоєлистогризів, розробка бальної оцінки принадності насаджень для шкідливих комах. Вдосконалено методи обліку чисельності та стану популяцій шкідливих комах. Розраховано нормативи критичної щільності комах-хвоєлистогризів. Кількісно оцінено шкідливість стовбурових комах, уточнено терміни очищення лісосік. Визначено закономірності змін сезонного розвитку та поширення шкідливих комах у зв'язку зі змінами клімату та підходи до прогнозування наслідків цих змін [12, 13, 16, 30].

У зв'язку зі змінами клімату та розвитком міжнародної торгівлі у лісах України поширюються маловивчені місцеві (склерофомоз, діплодіоз) та чужоземні шкідливі організми, зокрема збудники відмирання ясен [28], дотістромозу, голландської хвороби в'язів тощо. Є загроза поширення ясенової смарагдової вузькотілої златки, азійського вусача.

У багатьох країнах Європи під загрозою зникнення знаходяться такі господарсько важливі лісові породи, як ясен, всихають в'яз, береза, ялина. Відомості стосовно видового складу, шкідливості, термінів розвитку, особливостей розміщення у лісових насадженнях шкідників інших, крім дуба та сосни, лісоутворювальних та супутніх порід у лісах України відсутні або не систематизовані. Тому останнім часом приділяється увага дослідженням

поширення, розвитку та шкідливості комах на березі, ясені, в'язі тощо, а також вивченню спільної дії комах і збудників хвороб на стан насаджень. Зокрема вдосконалено методичні підходи до визначення видового складу офіостомових грибів, які переносять короїди [11, 29].

З питань захисту лісу науковці (В.Л. Мешкова, К.В. Давиденко) беруть участь у двох міжнародних проектах Європейської Кооперації з науки і технологій (COST): «Відмирання ясена у Європі: розроблення порадиноків і стратегії невиснажливого ведення лісового господарства (FRAXBACK)» та «Визначення інвазійності та ризику поширення дотістроми (DIAROD)».

За результатами проведених досліджень із мисливської тематики виявлені особливості динаміки популяцій мисливських водоплавних і водно-болотяних птахів та інших тварин; обґрунтовано вольєрне утримання лані, визначено стратегію розселення зубра в Україні, складено «Порадиноків егеря» [27].

Основним змістом досліджень лабораторії нових інформаційних технологій є інформатизація лісогосподарського виробництва та лісовпорядкування (створення інформаційних систем, програмних комплексів та автоматизованих робочих місць фахівців для різних рівнів керування). Створено Державну інформаційну систему «Ліси України». Сучасні дослідження лабораторії спрямовані на модернізацію існуючої ГІС лісовпорядкування на основі сучасних серверів геобаз даних та програмних ГІС платформ, а також на удосконалення технології збору інформації під час лісовпорядкування для створення ГІС лісгоспу на основі використання даних ДЗЗ, GPS, безплатних програмних засобів та XML-стандартів і створення прикладного програмного забезпечення геоінформаційної системи лісогосподарського підприємства на основі використання цих даних і стандартів.

УкрНДІЛГА є Національним координувальним центром лісового моніторингу. Науковцями розроблено концептуальні основи моніторингу лісових екосистем України, обґрунтовано наукові принципи його структурно-функціональної організації, методичні підходи оцінювання динаміки показників стану, продуктивності і біорізноманіття лісів (у тому числі із застосуванням методів комп'ютерного моделювання та геостатистичного аналізу). Запропоновано метод комплексного оцінювання стану деревного ярусу за даними моніторингу II рівня з урахуванням стану крон, рівня пошкодження й відпаду дерев (Т.С. Пивовар). Розроблено нормативно-інформаційне забезпечення оцінювання динаміки вуглецю в основних типах лісу, розроблено науково-методичні основи національної системи обліку парникових газів у підсекторі лісового господарства відповідно до Кіотського протоколу, оцінено уразливість лісових екосистем до змін клімату, прогнозовано їхню динаміку в умовах змін клімату [2].

Одержані дані використовують для прогнозування динаміки приросту й запасу насаджень, аналізу впливу змін клімату на ліси, адаптаційних можливостей лісів, сценаріїв ведення лісового господарства, обґрунтування стратегій лісоуправління. Щорічно надається інформація до Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища за результатами моніторингу лісів України та на виконання резолюції МСРФЕ S1.

Розроблено рекомендації щодо запровадження в Україні сертифікації лісів, проект критеріїв та індикаторів сталого ведення лісового господарства.

Указом Президента України присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки за цикл наукових праць стосовно методів біоіндикації і біомоніторингу природних екосистем України колективу українських науковців, до складу якого увійшов завідувач лабораторії моніторингу і сертифікації лісів І.Ф. Букша. Це свідчить про вагомі наукові результати, які отримано в УкрНДІЛГА з питань моніторингу лісів.

Основними напрямками досліджень лабораторії економіки є розроблення засад сучасної лісової політики; реформування системи управління лісового господарства; аналіз фінансово-господарської діяльності підприємств лісового господарства в сучасних умовах; планування і фінансування лісогосподарського виробництва; науково-технічний прогноз

розвитку лісового господарства; інтенсифікація лісокористування; підвищення ефективності ведення лісового господарства; організація виробництва і праці у лісовому господарстві.

Сформульовано методологічні принципи формування сучасної лісової політики та функціонування лісового господарства в умовах ринкової економіки. Науковці УкрНДЛГА (І. Ф. Букша, А. С. Торосов, М. М. Ведмідь, Г. В. Бондарук) беруть участь у проекті ФАО «Консолідація лісової політики в Україні» (із залученням експертів ФАО з Німеччини, Чехії, Угорщини).

Приділяється увага вдосконаленню механізму реалізації сучасної лісової політики та системи управління лісами і лісовим господарством, оптимізації організаційно-виробничої структури підприємств лісового господарства. Передбачається розробити економічні моделі планування й фінансування лісогосподарської діяльності, вдосконалити економічні механізми господарювання та формування виробничого потенціалу лісогосподарських підприємств, розробити рекомендації щодо підвищення ефективності використання лісових ресурсів на основі комплексного визначення їхнього потенціалу в розрізі регіонів України.

Ідеї та розробки дослідників УкрНДЛГА опубліковані у десятках монографій, зокрема [1–10, 12, 17–21, 23–25]. Вони відображені у важливих законах і десятках документів загальнодержавного значення, зокрема в Лісовому Кодексі України, Державній цільовій програмі «Ліси України» на 2010–2015 рр., Програмі розвитку лісонасінної справи на 2010–2015 рр., Концепції агролісомеліорації в Україні, Концепції реформування та розвитку лісового господарства України. За останні роки розроблено «Правила рубок головного користування», «Правила поліпшення якісного складу лісів», «Інструкцію з проведення рубок формування і оздоровлення лісів», «Настанови з виділення, збереження та відтворення цінного генетичного фонду лісових деревних порід України», «Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення», «Рекомендації з лісової сертифікації для лісогосподарських підприємств», «Настанови з виділення, збереження та відтворення цінного генетичного фонду лісових деревних порід України», «Рекомендації щодо покращання стану та підвищення меліоративної ефективності захисних лісових насаджень різного цільового призначення», «Рекомендації щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідливими комахами», «Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу» та інші важливі нормативні документи, які покладені в основу сучасної практики господарювання.

Висновки. Численні напрацювання УкрНДЛГА з питань лісової типології, гідрології, лісовідновлення й лісорозведення, лісівництва й лісознавства, селекції, екології й захисту лісу увійшли у світову практику ведення лісового господарства.

Це значною мірою пов'язане з тим, що багаторічні дослідження здійснюються на постійних пробних площах усієї дослідної мережі з урахуванням особливостей природно-кліматичних і лісорослинних умов.

Дослідження УкрНДЛГА й у подальшому мають бути спрямовані на обґрунтування шляхів підвищення природоохоронної ролі лісів України в умовах глобальних змін навколишнього середовища, біологічної стійкості лісів, на пом'якшення завдяки лісам наслідків зміни клімату, на охорону та захист лісів від пожеж, шкідників і хвороб, вирішення важливих державних проблем, пов'язаних із нагальною необхідністю збільшення лісоресурсного потенціалу, а також лісистості України до оптимального рівня.

Згідно із цим перспективні наукові завдання пов'язані з удосконаленням лісової політики, створенням, вирощуванням лісу та збереженням лісових екосистем в умовах антропогенного впливу (техногенного навантаження, рекреації, лісогосподарської діяльності) та поширення шкідливих організмів, вдосконаленням моніторингу та інвентаризації лісів, розробленням та впровадженням сучасних інформаційних технологій у практику лісовпорядкування.

Розробки УкрНДЛГА були і є підґрунтям для розвитку лісової науки в Україні, а також для переведення лісового господарства на засади сталого розвитку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бородавка В. О.* Періодичні всихання лісів у степовій зоні: фактори, прояви, перебіг, наслідки та набуті уроки / В. О. Бородавка. – Донецьк : Технопарк, 2009. – 70 с.
2. *Букша І. Ф.* Інвентаризація парникових газів у секторі землекористування та лісового господарства / І. Ф. Букша, О. В. Бутрим, В. П. Пастернак; ХНАУ. – Х., 2008. – 232 с.
3. *Бяллович Ю. П.* Структура Всеобителі. Часть 1, 2 / Ю. П. Бяллович. – Х. : Новое слово, 2012. – Ч. 1: 434 с. – Ч. 2: 400 с.
4. *Ведмідь М. М.* Похідні і малоцінні деревостани та їх реконструкція у дібровах Лівобережної України / М. М. Ведмідь, А. М. Жежжун. – Суми : Сумський національний аграрний університет, 2014. – 258 с.
5. *Ведмідь М. М.* Оцінка лісорослинного потенціалу земель / М. М. Ведмідь, С. П. Распопіна. – К. : Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2010. – 84 с.
6. *Ворон В. П.* Ліси зеленої зони м. Рівне та їх еколого-захисні функції / В. П. Ворон, С. В. Івашиноута, І. М. Коваль, М. А. Бондарук. – Х. : Нове слово, 2008. – 224 с.
7. *Гладун Г. Б.* В. В. Докучаев и лесные мелиорации / Г. Б. Гладун, Н. А. Лохматов. – Х. : Новое слово, 2007. – 574 с.
8. *Гладун Г. Б.* Захисні лісові насадження: проектування, вирощування, впорядкування / Г. Б. Гладун, М. Є. Трофименко, М. А. Лохматов [за ред. Г. Б. Гладуна]. – Х. : Нове слово, 2005. – 390 с.
9. *Лохматов Н. А.* Лесные мелиорации в Украине: история, состояние, перспективы / Н. А. Лохматов, Г. Б. Гладун. – Х. : Новое слово, 2004. – 264 с.
10. *Лохматов Н. А.* Развитие и возобновление степных лесных насаждений / Н. А. Лохматов. – Балаклея : СіМ., 1999. – 498 с.
11. *Мешкова В. Л.* Офиостомовые грибы, переносимые короedами-корнежилами в сосновых культурах Левобережной Украины / В. Л. Мешкова, Е. В. Давиденко // Изв. Санкт-Петербургской ЛТА. – СПб, 2012. – Вып. 200. – С.106–113.
12. *Мешкова В. Л.* Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / В. Л. Мешкова. – Х. : Новое слово, 2009. – 396 с.
13. *Мешкова В. Л.* Достижения и задачи защиты леса в Украине / В. Л. Мешкова // Вестник ПГТУ. Лес. Экология. Природопользование. – 2014. – № 2(22). – С. 5–20.
14. *Мешкова В. Л.* Сучасні фундаментальні та прикладні аспекти лісової науки / В. Л. Мешкова // Лісівнича освіта і наука: історія, сучасний стан та перспективи розвитку : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (16–19 жовтня 2013 р.). – Х. : ХНАУ, 2013. – С. 99–101.
15. *Мешкова В. Л.* Фундаментальні та прикладні дослідження проблем лісового господарства / В. Л. Мешкова // Лісівнича академія наук України: Наукові праці. – 2007. – Вип. 5. – 22–28 с.
16. *Мешкова В. Л.* Підходи до оцінювання шкідливості комах-хвоелистогрозів / В. Л. Мешкова // Український ентомологічний журнал. – 2013. – №1 (6). – С.79–89.
17. *Мигунова Е. С.* Лесоводство и естественные науки (ботаника, география, почвоведение) / Е. С. Мигунова. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 592 с.
18. *Мигунова Е. С.* В. В. Докучаев и лесоводство / Е. С. Мигунова, Г. Б. Гладун. – Изд. 2-е, дополн. – Сумы : Изд-во «Сумский НАУ», 2010. – 431 с.
19. *Мигунова Е. С.* Достижения и проблемы украинской школы лесной типологии (к 80-летию становления) / Е. С. Мигунова. – Х. : Новое слово, 2012. – 102 с.
20. *Мигунова Е. С.* Лесная типология, школа В. В. Докучаева и вопросы географии / Е. С. Мигунова. – Х. : Новое слово, 2009. – 304 с.
21. *Мигунова Е. С.* Типы леса и типы природы // Е. С. Мигунова. – Palmatium Acad. publ., 2014. – 293 с.
22. Професор П. С. Пастернак. Науковий і життєвий шлях (до 80-річчя з дня народження). – Х. : УкрНДІЛГА, 2005. – 136 с.
23. *Терещенко Л. І.* Сучасний стан і перспективи географічних культур В. Д. Огієвського та інших селекційних об'єктів сосни звичайної в Собицькому лісництві ДП «Шосткинське ЛГ» Сумської області / Л. І. Терещенко, В. П. Самодай, В. В. Мороз; УкрНДІЛГА; Краснотростянецька ЛНДС. – Х., 2008. – 126 с.
24. *Ткач В. П.* Заплавні ліси України / В. П. Ткач. – Х. : Право, 1999. – 367 с.
25. *Ткач В. П.* Защитные леса и мелиорации горного Крыма / В. П. Ткач, Н. М. Агапонов. – Х. : Планета-принт, 2013. – 320 с.
26. УкрНДІЛГА / За ред. В. П.Ткача, В. Л.Мешкової. – Х. : 2005. – 216 с.
27. *Шейгас І. М.* Порадник егеря / М. І. Шейгас, І. М. Шейгас, М. В. Шадура, А. М. Шадура, М. С. Гунчак. – Х. : Новое слово, 2009. – 224 с.
28. *Davydenko K.* European ash (*Fraxinus excelsior*) dieback – situation in Europe and Ukraine / K. Davydenko, V. Meshkova // Лісове і садово-паркове господарство (електронне наукове видання). – 2014. – Режим доступу до журналу: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-5/ukr/davydenko-k/>.

29. Davydenko K. Fungi associated with the red-haired bark beetle, *Hylurgus ligniperda* (Coleoptera: Curculionidae) in the forest-steppe zone in eastern Ukraine / K. Davydenko, R. Vasaitis, V. Meshkova, A. Menkis // Eur. J. Entomol. – 2014. – Vol. 111(4). – P. 561–565.

30. Meshkova V. Foliage browsing insects outbreaks in Ukraine before and after global warming / V. Meshkova, K. Davydenko // Delb, H., Pontuali, S.(eds.): Biotic Risks and Climate Change in Forests. Proceedings of the Working Party 7.03.10 Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe, 10th Workshop September 20th–23rd, 2010, Freiburg, Germany. Berichte Freiburger Forstliche Forschung. – 2011. – Heft 89, FVA. – P. 18–25.

31. State of forest genetic resources in Ukraine [Стан лісових генетичних ресурсів в Україні] / [S. A. Los, L. I. Tereshchenko, Yu. I. Gayda et al.]. – Kharkiv : PLANETA-PRINT, 2014. – 138 p.

32. Tkach V. Role of science in solution of problems for sustainable development of forestry in Ukraine / V. Tkach, V. Meshkova // Quo vadis, Forestry?: Proc. of conference (29–30 June 2006, FRI, Sekocin Stary). – Sekocin Stary, 2007. – 2007. – P. 479–485.

Tkach V. P., Meshkova V. L.

THE ROLE OF URIFFM IN THE DEVELOPMENT OF UKRAINIAN FOREST SCIENCE

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

A brief history of URIFFM is presented. Characteristics of stationary researches of the Institute and its network of experimental stations are given. Achievements and perspective research on some problems are described. Importance of geographical approach and accounting forest site conditions during forest research is accented.

Further investigations of URIFFM must be also directed on the ground of the ways of improvement the environmental role of forests of Ukraine in conditions of global environment change, increase the biological stability of forests, the mitigation due to the forests the consequences of climate change, on forest protection from fire, pests and diseases, and on solution of important national problems connected with the urgent need to increase the forest growth potential and forest coverage in Ukraine to optimal level.

Standards and recommendations of URIFFM were and remain the basis of development of forest science in Ukraine, and transition of the forest management to the ways of sustainable development.

Key words: history of forest science, forest typology, forest science, forestry, reforestation and afforestation, forest protection, forest ecology, forest soil science, forest breeding, information technologies, forest economics and policy, forest monitoring and inventory.

Ткач В. П., Мешкова В. Л.

РОЛЬ УКРНИИЛХА В РАЗВИТИИ УКРАИНСКОЙ ЛЕСНОЙ НАУКИ

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

Освещена краткая история УкрНИИЛХА. Приведена характеристика стационарных исследований, осуществляемых Институтом и опытной сетью. Рассмотрены достижения и перспективные исследования по отдельным направлениям. Отмечается важность географического подхода и принятия во внимание особенностей лесорастительных условий при решении задач лесной науки.

Исследования УкрНИИЛХА и в дальнейшем должны быть направлены на обоснование путей повышения природоохранной роли лесов Украины в условиях глобальных изменений окружающей среды, биологической устойчивости лесов, на смягчение благодаря лесам последствий изменений климата, на охрану и защиту лесов от пожаров, вредителей и болезней, решение важных государственных проблем, связанных с насущной необходимостью повышения лесоресурсного потенциала, а также лесистости Украины до оптимального уровня.

Разработки УкрНИИЛХА были и остаются основой развития лесной науки в Украине, а также перевода лесного хозяйства на пути сбалансированного развития.

Ключевые слова: история лесной науки, лесная типология, лесоведение, лесоводство, лесовосстановление и лесоразведение, защита леса, лесная экология, лесное почвоведение, лесная селекция, информационные технологии, лесная экономика и политика, мониторинг и инвентаризация лесов.

E-mail: Tkach@uriffm.org.ua; Valentynameshkova@gmail.com

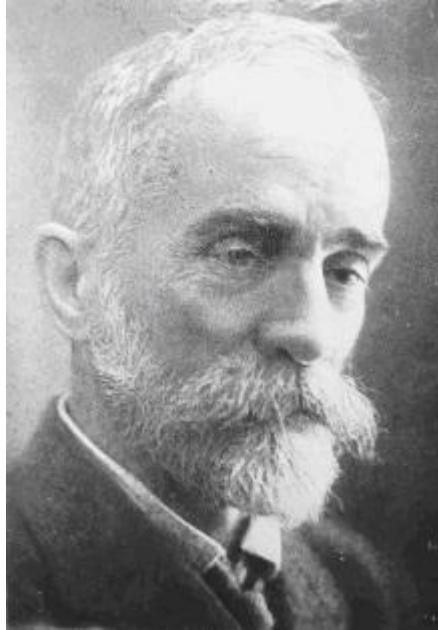
Одержано редколегією 19.01.2015

В. П. ТКАЧ, Е. С. МИГУНОВА*

**РОДОНАЧАЛЬНИК СТЕПНОГО ЛЕСОВЕДЕНИЯ И АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ
(к 150-летию со дня рождения Г. Н. Высоцкого)**

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

Охарактеризован выдающийся вклад ученого-энциклопедиста Г. Н. Высоцкого в разработку проблем степного лесоразведения, выдвигающий его на положение основоположника степного лесоведения и лесоводства.
Ключевые слова: Высоцкий Г. Н., лесоводство, лесоведение, агролесомелиорация.



Введение. Георгий Николаевич Высоцкий, по инициативе которого был создан первый в СССР научно-исследовательский институт лесного профиля, нынешний УкрНИИЛХА, является одним из крупнейших отечественных агролесомелиораторов, заложившим теоретические основы степного лесоведения и лесоводства. Но одной из наиболее характерных черт его как ученого была необычайная широта научных интересов, что позволило ему оставить глубокий след во многих областях естественнонаучных знаний. Ученые по меньшей мере восьми дисциплин – лесоводства, почвоведения, геоботаники, экологии, географии, гидрологии, климатологии, метеорологии – считают Высоцкого корифеем, классиком, а агролесомелиораторы и ландшафтоведы – основоположником своей науки. С. А. Постригань [19] называет ученого создателем отечественной ризологии, так как он первым начал серьезно заниматься изучением корневых систем растений, Ю. П. Бяллович [1] – основоположником фитомелиорации – науки об улучшении среды с помощью растений. Он является также первым педозоологом, начавшим изучение животного населения почв (червей и др.).

Однако важно подчеркнуть, что Высоцкий никогда специально не занимался проблемами названных выше наук, и проводимые в этих науках исследования не были для него самоцелью. Все его наработки и обобщения в разных науках сделаны, как он писал в своей автобиографии [1], попутно, в процессе решения сугубо лесоводственных вопросов, в связи с разработкой проблем степного лесоразведения. Но занимался он вопросами смежных естественных наук далеко не случайно. Они были необходимы ему потому, что эти науки

* © В. П. Ткач, Е. С. Мигунова, 2015

изучают среду обитания лесов, а *«изучать лес, его строение, его жизнь, оторвано от одновременного изучения среды, бесцельно»* – утверждал ученый.

Г. Н. Высоцкий родился 7 февраля (ст. ст.) 1865 г. в селе Никитовка Черниговской губернии в семье небогатого землевладельца. В 1886 г. он закончил в Москве реальное училище и в том же году поступил в Петровскую (ныне Тимирязевскую) сельскохозяйственную академию. Особенно большое влияние на формирование научных интересов Георгия Николаевича оказали лекции К. А. Тимирязева и Н. К. Турского. Рассказы последнего о достижениях искусственного степного лесоразведения в значительной мере определили жизненный путь Высоцкого, а увлекательные лекции Климентия Аркадьевича о жизни растений сделали его биологом в самом широком понимании этого термина.

Закончив в 1890 г. Академию, молодой ученый-агроном в течение двух лет проходил практику в Бердянском степном лесничестве, а затем был зачислен в организовывавшуюся в то время Особую экспедицию Лесного департамента, руководимую В. В. Докучаевым. В течение двенадцати лет он заведовал Велико-Анадольским участком экспедиции, реорганизованным в 1899 г. в Мариупольское опытное лесничество. Так Высоцкий навсегда связал свою судьбу с лесоводством, в первую очередь со степным лесоразведением.

Велико-Анадольский период. Основной задачей Велико-Анадольского участка была разработка рациональных приемов создания полосных и других лесных насаждений и учет их влияния на обрамляемые ими поля. Заложенные Георгием Николаевичем 45 лесных полос и в настоящее время украшают нашу землю, являются гордостью агролесомелиоративной науки. Они свидетельствуют о том, что Высоцкий был не только ученым, но и лесоводом-практиком в самом высоком значении этого слова. Однако не это было его главной целью. Велико-Анадольский период был очень плодотворным в научной деятельности ученого. В эти годы он с увлечением «зарылся в многоглавую книгу природы», занявшись изучением всех основных ее элементов: климата, микроклимата и погоды, почв, грунтов и грунтовых вод, естественной степной и культурной растительности, древесных и кустарниковых пород и их сочетаний, их роста, развития, усыхания, возобновления, влияния лесных полос на снегораспределение, почвы, урожаи сельскохозяйственных растений и даже животного населения почв.

Безусловно, на эту многогранность научных интересов Высоцкого оказал влияние Докучаев. Но большое значение имел и тот факт, что Георгий Николаевич, благодаря знакомству с Г. Ф. Морозовым, сразу вошел в круг лесных типологов. При этом если до него типологи работали только в естественных лесах, то Георгий Николаевич начал применять их методологию в степной зоне. Позже он вспоминал, что лесотипологические принципы изучения насаждений в связи с их местообитаниями дали ему больше, чем все то, что он получил в Особой экспедиции.

Многие годы лесоразведение в степи велось методом поиска, не имевшим под собой прочной научной основы. Были широко распространены представления о том, что степи не были изначально безлесными, что леса в них уничтожены человеком. Высоцкий начал свою деятельность с разностороннего углубленного изучения всего комплекса факторов, обуславливающих жизнь леса в степи, и в первую очередь почв степной зоны. Основным звеном в этом изучении были вопросы водного режима почв. Ими он занимался на протяжении всего периода своего пребывания в Велико-Анадоле, накопив огромный экспериментальный материал [6]. Главным выводом из этих работ стало положение о том, что лесные насаждения расходуют больше влаги, чем естественные травянистые и культурные ценозы. Это положение было новым и для многих неожиданным. В те годы считалось, что лес повсеместно сберегает и охраняет воды. Полученные Высоцким данные послужили обоснованием перехода в степи от массивного лесоразведения к полосному, которое рекомендовала Особая экспедиция.

Водному режиму почв Высоцкий придавал исключительно важное значение. Именно недостаточной водообеспеченностью степных почв он объяснял отсутствие на них

естественных лесов и быстрое усыхание искусственных посадок. Это положение в те годы разделяли далеко не все. Результаты своих исследований по водному режиму черноземов под лесными насаждениями Высоцкий сразу же приложил к решению различных вопросов степного лесоразведения. В связи с определяющей ролью влаги для леса в степи ученый наметил два пути повышения его устойчивости: первый – выбор наиболее влагообеспеченных почв, второй – подбор наиболее засухоустойчивых древесных пород. В каждом из этих направлений им созданы крупные теоретические разработки. С недостатком увлажнения почв Высоцкий связывал близкое залегание в них карбонатов, гипса и легкорастворимых солей. В зависимости от глубины их залегания ученый разработал шкалы лесопригодности степных почв. Если бы эти шкалы были использованы при реализации в 1950-е годы Плана преобразования природы, это помогло бы избежать многих ошибок при отводе земель под лесоразведение, в том числе при решении вопросов создания массивных насаждений в сухой степи (дубрав промышленного значения).

Высоцкий уже на самом первом этапе знакомства с посадками леса в степи обратил внимание на то, что насаждения, «образованные более редкими (в расчете 2400 и менее деревьев на десятину), являются более устойчивыми». Поэтому он предложил значительно уменьшить число семян, высаживаемых на единицу облесяемой площади, то есть увеличить площадь снабжения влагой каждого будущего дерева. Это существенно улучшило условия развития древесных растений, а вместе с тем создало большую экономию посадочного материала.

Высоцкий основательно изучил экологические особенности древесных пород, произрастающих в степи. Им была установлена высокая кальциефильность ясеня обыкновенного, которая до сих пор не получила широкой известности [11]. Выявив значительное влагопотребление ильмовыми породами, которые в то время занимали важное место в степных насаждениях, и одновременно их угнетающее влияние на дуб, ученый решительно восстал против дальнейшего широкого применения этих пород.

Высоцкий очень ответственно относился к вопросам степного лесоразведения и считал его оправданным лишь в тех случаях, когда имеется возможность выращивания устойчивых, жизнеспособных насаждений. Поэтому Георгий Николаевич настойчиво и обоснованно рекомендовал облесять прежде всего овраги, балки, долины, приречные участки и поймы. Именно в этом случае, считал он, можно получить наибольшую гидроклиматическую отдачу от искусственных насаждений в сухой степи. К собственно полезационному лесоразведению его отношение было неоднозначным, иногда противоречивым. Лишь в последние годы жизни он стал более лояльно относиться к полезационным полосам, но при этом всегда подчеркивал, что их значение может быть положительным только при широком охвате степных площадей и системном расположении полосных насаждений.

Высоцкому принадлежит идея создания в степи насаждений по древесно-кустарниковому типу, поскольку кустарники, хорошо предохраняя почвы от зарастания сорной растительностью, сами транспирируют относительно небольшие количества влаги. В качестве главных древесных пород ученый рекомендовал дуб и такие его спутники, как ясень и клен остролистный [5]. Разработанные им типы посадок на многие годы стали общепринятыми. Как один из приемов повышения устойчивости насаждений в степи Георгий Николаевич предложил метод внесения грибной микоризы из лесных почв. Высоцким была высказана также идея устилать поверхность почвы в степных лесокультурах каким-либо мертвым покровом – щебнем, галькой, ракушняком. В сухих степях ученый считал целесообразным создавать кустарниковые кулисы. Большинство этих положений Высоцкого в последующем получило подтверждение и развитие.

Высоцкий ввел понятие «*критического возраста*» степных насаждений, их раннего отмирания, особенно в засушливые периоды и на почвах пониженной лесопригодности. Во многих случаях его прогнозы долговечности насаждений в степях оправдались, особенно применительно к массивным лесным посадкам. Значительно более высокая долговечность

насаждений отмечается лишь в условиях, близких к лесостепным, что бывает связано не только с географическим положением, но и с высотной поясностью (Велико-Анадоль на Донском кряже), а также с относительно неглубоким залеганием грунтовых вод (Каменная Степь, Старобердянское лесничество и некоторые другие). Все эти работы ученого, а также глубокое изучение, анализ и обобщение им имеющегося опыта создания лесных насаждений в степи дают основание считать Г.Н. Высоцкого одним из *основоположников не только агролесомелиорации, но и лесокультурного дела* в России и Украине.

Большой объем разнообразных исследований ученого посвящен вопросам влияния лесных насаждений на природные условия, в том числе на прилегающие поля и урожаи выращиваемых на них сельскохозяйственных культур. На основе этих исследований Высоцкий создал новое научное направление – учение о лесной пертиненции [14], в котором рассматривал вопросы влияния леса на температуру и влажность воздуха, скорость ветра, снегораспределение, почвы, грунтовые воды. На основании полученных результатов ученым был сделан ряд практических выводов, в том числе предложена «продуваемая» конструкция лесных полос, способствующая более равномерному распределению снега на полях, что обеспечивает лучшие условия для выращивания сельскохозяйственных культур.

Петербургский период. В 1904–1913 гг. Г. Н. Высоцкий вместе с Г. Ф. Морозовым и М. М. Орловым работал в Постоянной комиссии по лесному опытному делу в Петербурге. В это время он смог ознакомиться со многими южными лесами (от Тульских засек до Северного Кавказа и от Бесарабии до Урала), что дало ему большой материал для обоснования породного состава искусственных насаждений в степи. Главной задачей этих обследований были вопросы лесоустройства искусственных степных насаждений, разработка системы мероприятий по уходу за ними, обеспечивающей их наиболее высокую устойчивость и долговечность. К сожалению, многие из составленных под руководством Высоцкого проектов устройства степных лесов из-за начавшейся Первой империалистической войны не были претворены в жизнь. Однако они положили начало теории и практике агролесомелиоративного лесоустройства.

Эти обследования послужили также основой *для разработки вопросов лесной типологии*, в частности типологии дубрав, и *лесорастительного районирования*. Именно Высоцкому принадлежат и сама идея, и термин «лесорастительное районирование». В крупном исследовании «О дубравах в Европейской России и их областях» [8] изложены не только принципы, методы и практическое значение районирования территорий в лесорастительном отношении, из которых главным ученым считал рациональную порайонную специализацию лесного хозяйства, но выделены и описаны четыре области дубрав (в пределах от Молдавии до Урала) и ряд их районов, с детальной характеристикой типов дубрав в связи с особенностями климата и почвенно-грунтовых условий.

Высоцким были обследованы многие песчаные массивы степной зоны, в том числе наиболее крупный из них – Алешковские, или Нижнеднепровские, пески. Ученый первым провел разностороннее изучение этих своеобразных в природном отношении объектов, выявив многие особенности песчаных почв, их специфические лесорастительные свойства. На основе этих работ им были предложены приемы рационального использования песчаных земель степной зоны. Была обоснована, в частности, необходимость при их облесении оставления части песков полуразбитыми для пополнения запасов пресных грунтовых вод. Происходящее в последние годы массовое усыхание насаждений на почти сплошь облесенных в 1950-е годы Нижнеднепровских песках, весьма дорого обходящееся украинским лесоведам, – подтверждение правоты предостережений Высоцкого.

Из представленных материалов следует, что Георгий Николаевич оставил глубокий след практически во всех областях лесоводственной науки и фактически создал такие новые ее разделы, как степное лесоведение и степное лесоводство. Особо подчеркнем постоянное стремление Высоцкого к достижению практических результатов, внедрению в жизнь научных достижений. К этому были направлены все его работы в области степного

лесоразведения. Его теория агролесомелиоративных параметров защитных лесных насаждений объединяет в единое целое учения об их конструкциях, системности и агробиологических свойствах, предвзято развивающиеся в настоящее время научные направления агролесомелиорации ландшафтов, их природно-антропогенной оптимизации и эколого-экономической эффективности. Им разработана грандиозная программа лесомелиорации всей Русской равнины – от тундры до пустыни [3]. В лесной зоне он, в частности, рекомендовал размещать сельскохозяйственные угодья на широких (в несколько километров) просеках, прокладываемых поперек северным ветрам. На подветренной стороне их должны размещаться пашни, на открытой ветрам – сенокосы и пастбища. Целесообразность чередования угодий, по Высоцкому, заключается в возможности наиболее производительного использования тех или иных земель, в создании благоприятных микроклиматических условий, в перераспределении снега и поверхностного стока, в защите почв от эрозии, рек – от заиления, лесов – от пожаров.

Преподавательская деятельность. Многие годы Георгий Николаевич преподавал в ряде ВУЗов, читая курсы почвоведения, лесоводства и луговодства в Киевском и Симферопольском университетах (1916–1923), в Минском (1924–1926) и Харьковском (1927–1930) сельскохозяйственных институтах. Особенно плодотворным был его белорусский период. В Минске Высоцкий впервые получил в свое распоряжение аудиторию, которая была превращена им в своеобразный музей: на стенах размещались картины разных типов леса, под ними почвенные монолиты, потолок был использован для разнообразных карт и схем. Им была организована Жорновская лесная опытная станция, на которой изучалась лесная растительность и велись наблюдения за грунтовыми водами. В Харьковском институте Высоцкий организовал большие работы в опытном Чугуево-Бабчанском лесхозе, который он особо выделял как типичный образец лесостепного ландшафта.

В Харькове Высоцкий начал «обрастать молодым научным подростом». Многие из его учеников стали со временем крупными учеными – лесоведами, почвоведом, геоботаниками. Среди них академики Ф. Н. Харитонович, А. Б. Жуков, С. С. Соболев, П. С. Погребняк, член-корреспондент С. С. Пятницкий, профессора Б. И. Логгинов, М. М. Дрюченко, П. П. Изюмский, А. С. Скородумов, А. Л. Бельгард.

Особо следует выделить организацию Высоцким лесотипологической партии из молодых талантливых ученых (П. С. Погребняк, Д. В. Воробьев, П. П. Кожевников), которая ряд лет проводила лесотипологические исследования в Полесье и Подолии. Примечательно, что это была первая научная экспедиция, специально посвященная изучению лесов Украины. В процессе этих работ оформилось экологическое направление лесной типологии, получившее название украинского, возродившее лесотипологическое учение Г. Ф. Морозова и А. А. Крюденера, замененное в других республиках СССР фитоценотической классификацией В. Н. Сукачева и продолжающее и в настоящее время комплексное изучение природы методами, разработанными в том числе и его создателем. Если бы не Высоцкий, украинская школа типологов не сформировалась бы и исключительно перспективные идеи и классификация А. А. Крюденера были бы утрачены.

Вклад в естественные науки. Г. Н. Высоцкий провел очень широкий круг ботанических исследований, многие из которых признаны классическими. Работая в степях, он не только досконально изучил их в лесорастительном отношении. Вряд ли кто-либо мог сравниться с Высоцким в знании степей в целом, как особого типа физико-географического ландшафта. Его перу принадлежат ставшие классическими описания степей с детальной характеристикой и классификацией степной растительности. Примерами таких описаний являются его работы «Степи Европейской России» [13] и «Ергеня» [4]. В последней монографии дано детальное описание растительности этого своеобразного региона на фоне тщательного анализа всего комплекса физико-географических условий. Им созданы такие крупные научные разработки, как классификация растений по их многолетию и формам

вегетативного разрастания, классификация растительных формаций степей и в целом система основных типов растительных сообществ Русской равнины с выделением двух царств – лесного и травянистого. Все эти классификационные построения растительности Высоцкий тесно увязывал с характером условий ее произрастания – с положением в рельефе и типом почвогрунта. Известный геоботаник Г. И. Дохман [15] отмечала, что никакие другие классификации не сыграли такой большой роли в развитии их науки, как классификации Г. Н. Высоцкого.

Особенно большой вклад внесен Г. Н. Высоцким в почвоведение. Наиболее важны его работы в области изучения водного режима почв, особенно выделение и обоснование им типов водного режима (*промывного, периодически промывного, непромывного, выпотного*) и расчеты водного баланса, заложившие основы нового направления – почвенной гидрологии. Высоцкий изучал почву прежде всего как среду обитания растений, как арену их жизни, живую систему. Он всегда относил почвоведение к биологическим дисциплинам, поскольку был одним из немногих, кто пришел в почвоведение из агрономии. Именно поэтому он придавал такое большое значение влаге в почве, которую сравнивал с кровью живых организмов, увязывая все происходящие в почвах процессы, в том числе элювиирование и иллювиирование, с циркуляцией почвенных растворов.

Определяющую роль воды Высоцкий использовал и при классификации почв, разместив их в системе координат с осями изменения количества осадков и рельефа, энергично перераспределяющего атмосферную влагу. Такой прием позволил выявить в разных зонах на одинаковых элементах рельефа во многом аналогичные почвы. Эта идея оказалась очень плодотворной – не только почвоведцами, но и географами, и лесоведами было выявлено наличие в природе многих аналогичных процессов и явлений.

Изучая морфологию почв и занимаясь обоснованием генетических горизонтов, выделенных Докучаевым, Высоцкий, будучи специалистом в области лесного почвоведения, создал, по его выражению, *«глубокопочвенное» почвоведение*, так как проводил изучение почв далеко за пределами горизонтов *A, B* и *C*. Наблюдения за влажностью в ряде случаев велись им и его учениками до глубины 15–17 м. При этом потеря влаги в течение вегетационного периода прослеживалась под лесом почти на всю эту глубину. Никто из почвоведов не придавал такого значения роли влаги в почвах, поэтому трудно представить, кто, кроме Высоцкого, и когда смог бы организовать и провести такой огромный объем очень трудоемких исследований и так глубоко проанализировать и обобщить их, в том числе создать учение о типах водного режима почв.

Оценивая почву как среду обитания растений, Высоцкий не мог не обратить внимание на роль исходных горных пород в создании тех или иных условий для жизни леса. Изучение почв, по его мнению, следует начинать с изучения подпочв, грунтов, а *«верхнюю корочку»* его следует лишь закончить. Высоцким впервые детально описан процесс оглеения почв, в том числе введен в научный оборот народный термин «глей». Первым он описал процессы ожелезнения песчаных почв — формирование псевдофибров и жерствы (термины Высоцкого), указал на коллоидные явления в почвах, детально описал погребенные гумусовые горизонты в лёссах. Очень важное значение в жизни почв, в том числе в формировании их структуры, Высоцкий придавал землероям и дождевым червям. Их изучению посвящен ряд его глубоких исследований.

Еще в начале XX века Г. Н. Высоцкий высказал очень важную мысль об общей особенности почв и растений – их строгой зависимости от одних и тех же факторов внешней среды – элементов жизни, как он их называл [9]. Вместо известной формулы В. В. Докучаева «почва – функция климата, живых организмов, горных пород, рельефа и возраста» у Высоцкого растительность и арена ее жизни, почва, являются функцией главных абиотических факторов – климата и грунтов. При этом Высоцкий их значительно конкретизировал, взяв как фактор почвообразования не климат вообще, а количество и соотношение тепла и влаги. Горные породы обеспечивают растения элементами питания.

Что же касается рельефа, то признавая его огромную роль, Георгий Николаевич тем не менее не придавал ему значения самостоятельного фактора – «ничто так, как рельеф, не усложняет, не разнообразит, не переформирует все прочие факторы жизни». В результате был намечен прямой путь решения уравнения Докучаева, которое тем не менее, именно из-за того, что до сих пор не выделены главные составляющие взаимодействующих факторов – **тепло, влага, пища**, как это предложил Высоцкий, – «из-за сложности входящих в него факторов» признано нерешаемым. Примечательно, что через 100 лет установлено: на учете этих трех лимитирующих жизнь экологических факторов – тепла, влаги и пищи – построена лесотипологическая классификационная система украинской школы лесной типологии [18].

Главной же целью статьи, в которой излагаются приведенные выше положения, является обоснование целесообразности составления карт типов местопроизрастаний, картирования не только почв, но и самих факторов, формирующих и обуславливающих уровень их плодородия, т. е. грунтов и рельефа, с учетом климата, и выделение однородных типов местности, для которых должны разрабатываться соответствующие системы ведения сельского хозяйства. Местности в дальнейшем объединяются в области, области – в страны. Выделение аналогичных типов местопроизрастаний и типов местностей в разных странах, утверждал Высоцкий, позволит производить между ними обмен опытом ведения хозяйства, сортами культурных растений и др.

Идея создания карт типов местопроизрастаний явилась руководящей в разработке метода ландшафтных исследований и создании карт природных ландшафтов. Для появления этого нового направления современной географии особое значение имело подмеченное Высоцким постоянное чередование, повторение одних и тех же типов местопроизрастаний. «Однохарактерные сочетания типов местопроизрастаний, связанные в один или несколько соседних территориальных массивов, составляют естественные округа (местности)». В этом высказывании заключена суть научного представления о типе местности, впервые четко сформулирована идея «географических ландшафтов», поэтому Высоцкого признают основоположником этой ведущей на современном этапе отрасли географических знаний. Именно от данной работы Высоцкого, утверждал известный географ Н.А. Солнцев [20], ландшафтоведы должны вести отсчет своей науки.

Позже Высоцкий предложил выделение серии местоположений (плакоры, плаккаты и др.), существенно различающихся режимом увлажнения, и установил характерные для степной зоны типы совокупностей микроландшафтов («соземелья»), связанных между собой движением снега и грунтовых вод (места питания грунтовых вод – «потускулы», места их «выпотевания» и выхода на поверхность). На этом, в частности, базировалось его предложение оставлять разбитыми часть песчаных земель, с тем, чтобы накапливаемая на них влага подпитывала земли, занятые лесами и сельскохозяйственными культурами. Развитые далее Л. Г. Раменским, считавшим себя учеником Высоцкого, эти положения явились базой для формирования основных разделов ландшафтоведения – морфологии и геохимии ландшафтов.

Высоцкий всю жизнь изучал взаимосвязи между разными природными факторами и, прежде всего, связи растительности со средой, широко используя при этом **метод фитоиндикации** – оценки качества среды по составу и состоянию естественной растительности. Именно этот прием позволил ему выявить целый ряд закономерных изменений в характере растительного покрова в зависимости от условий среды обитания, которые никто до него так четко не формулировал. Подтверждают это его работы, посвященные зональности природы. Одной из первых статей журнала «Почвоведение» были его «Почвенные зоны Европейской России в связи с соленостью грунтов и характером лесной растительности» [12]. Его схема природных зон европейской части СССР, в которой увязаны воедино основные элементы климата (осадки, испаряемость, солнечная радиация) и грунтов (мерзлота, карбонатность, засоленность, уровень грунтовых вод) с характером

естественной растительности и почв, обошла многие советские и зарубежные издания, к сожалению, иногда не за его авторством.

Наряду с широтной зональностью Высоцкому принадлежат серьезные разработки, посвященные внутризональной комплексности – «географической мозаике», роли микроклимата и микрорельефа (термины Георгия Николаевича) в ее формировании, и обоснование огромного значения ее учета в деле правильной организации сельского и лесного хозяйства. Именно с этой целью он выдвинул идею отражения этой комплексности путем создания специальных фито-топологических карт или карт типов местопроизрастаний. Им же обосновано положение о зональности «интразональных» почв [7, 10].

Почвоведы долго недооценивали роль Г. Н. Высоцкого в развитии их науки, в том числе его работы по водному режиму почв, завершившиеся созданием *учения о типах водного режима почв*, с выделением четырех основных его типов – *промывного, непромывного, периодически промывного* и *выпотного*. Как все эти типы удалось выделить, работая на одной небольшой опытной станции в степи – трудно понять. Указанные типы в значительной мере определяют не только образование разных генетических типов почв, но и ландшафтов в целом.

К выделенным автором типам мы добавили бы еще *боковой тип*, формирующийся на территориях, имеющих выраженный уклон поверхности и слоистость почвогрунтов, особенно при подстилании пород легкого механического состава тяжелыми. Как мы писали ранее [18], к местам концентрации такого стока приурочено большинство высокопродуктивных насаждений, в том числе Брянский массив, Боярские леса под Киевом, Беловежская пуца, Линдуловская роща.

Формирование разных типов водного режима почв – один из фундаментальных законов природы. Достаточно вспомнить, что в горах, в частности в Карпатах, при сходном водном режиме – обильном увлажнении и отсутствии застоя влаги – на всех высотных поясах в дубовых, буковых, пихтовых, еловых и сосновых лесах формируется один тип почв – бурые лесные. В местах с периодическим застоєм влаги в них возникают процессы оподзоливания и оглеения.

Эти исследования ученого были оценены только спустя 50 лет, когда их взял на вооружение А. А. Роде. Он же организовал и их переиздание. Разработки Высоцкого, намечающие количественное решение уравнения связи почв с факторами почвообразования [9], не получили известности до сих пор. Но наконец И. В. Иванов в «Истории отечественного почвоведения» [16] назвал среди ученых, выдвигавших идеи, оказавшие наибольшее влияние на развитие почвоведения, пять человек. Два из этих пяти (П. С. Коссович и Б. Б. Польшин) уступают трем первым, а эти первые – *В. В. Докучаев, Н. М. Сибирцев и Г. Н. Высоцкий*.

В области климатологии Высоцкий первым начал изучать микроклимат, установив закономерности в распределении минимальных температур на поверхности почвы (утренники) в связи с рельефом и растительностью. Его работы по изучению закономерностей приземных воздушных течений, вызывающих пыльные бури и перераспределение снега, считаются классическими. Высоцкий составил климатическую карту Украины и ее первое агроклиматическое районирование. Им предложен первый гидротермический коэффициент (омброэвапораметрический коррелятив), разработана теория трансгрессивной роли лесов. Его известное положение: «лес сушит равнины и увлажняет горы» вызвало оживленную дискуссию в науке. Все это дало основание признать Г. Н. Высоцкого, агронома по образованию и лесоведа по роду деятельности, *«выдающимся отечественным географом»* [17].

Заключение. Последние десять лет Г. Н. Высоцкий был сначала заместителем директора по науке, а позже – консультантом Украинского института лесного хозяйства и агролесомелиорации, созданного по его инициативе. В Харькове с 1926 г. Высоцкий руководил работой Бюро по лесному опытному делу при Всеукраинском управлении лесами.

В это время была восстановлена и расширена лесная опытная сеть Украины, развернулись большие опытные и экспедиционные исследования.

Как ученому Г. Н. Высоцкому были присущи не только исключительная работоспособность и феноменальная память, но и редкая наблюдательность, выдающие способности методиста, богатая интуиция, способность к системному видению явлений природы и широким обобщениям, беспощадная объективность, железная логика построения доказательств. Посвятив жизнь степному лесоразведению, он с предельной объективностью относился ко всем экспериментам, нередко меняя свои взгляды под давлением их отдаленных результатов. Однако все это не только не разрушало теоретические основы степного лесоразведения, а укрепляло их. Призыв классиков подвергать все сомнению очень импонировал Высоцкому. Его он внушал и своим ученикам. Но прежде всего он рекомендовал молодежи учиться *читать книгу природы, «открытую для всех, но доступную избранным»*. Заметим, что Высоцкий писал стихи и очень увлекался словотворчеством – созданием новых терминов.

В жизни, по воспоминаниям недавно ушедшего от нас лесоведа Ю. П. Бялловича, по-видимому, последнего из тех, кто был лично знаком с Высоцким, Георгий Николаевич в последние годы был человеком грустным (вероятно, из-за тяжелой болезни) и очень остроумным.

Умер Георгий Николаевич 6 апреля 1940 г. в Харькове, кремирован. Урна с прахом во время Великой Отечественной войны была утрачена.

Заслуги Высоцкого были высоко оценены при жизни. Он был действительным членом ВАСХНИЛ и Академии наук УССР. В 1930 г. на II Международном конгрессе почвоведов он был избран почетным председателем секции лесного почвоведения. Но главное, что можно уверенно утверждать, Г. Н. Высоцкий – одна из самых крупных научных вершин в защитном лесоразведении. Ученый оставил огромное научное наследие (около 200 крупных публикаций, а также рукописные материалы) во многих областях естественно-научных знаний. В этом отношении мало кто из лесоводов может с ним сравниться. Его идеи на многие годы определили направление и развитие агролесомелиоративной науки. Его наследие – замечательная школа для всех лесоводов, его работы (созданные им объекты в природе и научные труды) еще долго будут питать благотворными идеями новые поколения агролесомелиораторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бяллович Ю. П. Георгий Николаевич Высоцкий / Ю. П. Бяллович // Изв. Всес. геогр.об-ва. – 1941.– Т. 73, вып. 2. – С. 309–310.
2. Высоцкий Г. Н. Автобиография / Г. Н. Высоцкий // Почвоведение. – 1941. – № 3. – С. 12–37.
3. Высоцкий Г. Н. Гидромелиорация нашей равнины главным образом с помощью леса / Г. Н. Высоцкий // Почвоведение. – 1939. – № 1. – С. 76–89.
4. Высоцкий Г. Н. Ергеня (культурно-фитологический очерк) / Г. Н. Высоцкий // Тр. Бюро по прикладной ботанике. Т. VIII. – 1915. – № 10–11. – С. 1113–1436.
5. Высоцкий Г. Н. Защитное лесоразведение / Г. Н. Высоцкий // Избр. труды. К. : Наук. думка 1983, – 208 с.
6. Высоцкий Г. Н. Избранные сочинения / Г. Н. Высоцкий. – М. : АН СССР, 1962.
Т. 1. – Работы в Велико-Анадолу. – 499 с.
Т. 2. – Почвенные и почвенно-гидрологические работы. – 399 с.
7. Высоцкий Г. Н. Об оро-климатических основах классификации почв / Г. Н. Высоцкий // Почвоведение. – 1906. – № 1–4. – С. 3–18.
8. Высоцкий Г. Н. О дубравах в Европейской России и их областях / Г. Н. Высоцкий // Лесной журнал. – 1913. – Вып. 1–2. – С. 158–171.
9. Высоцкий Г. Н. О карте типов местопроизрастаний / Г. Н. Высоцкий // Современные вопросы русского сельского хозяйства. – СПб, 1904. – С.81–94.
10. Высоцкий Г. Н. О фитотопологических картах, способах их составления и их практическом значении / Г. Н. Высоцкий // Почвоведение. – 1909. – № 2.– С.97–124.
11. Высоцкий Г. Н. Позиция ясеня в наших лесах и морской полыни в наших степях / Г. Н. Высоцкий // Очерки по фитосоциологии и фитогеографии. – М. : Новая деревня, 1929. – С. 17–19.

12. *Высоцкий Г. Н.* Почвенные зоны Европейской России в связи с соленостью грунтов и характером лесной растительности / Г. Н. Высоцкий // Почвоведение. – 1899. – № 1. – С.19–26.
13. *Высоцкий Г. Н.* Степи Европейской России / Г. Н. Высоцкий // Полн. энциклопедия русского сельского хозяйства. Т. 9. – СПб, 1905. – С.397–443.
14. *Высоцкий Г. Н.* Учение о лесной пертиненции. Ч. III : Курс лесоведения / Г. Н. Высоцкий // Лесоведение и лесоводство : приложение к журналу «Лесное хозяйство и лесная промышленность». – Л., 1930. – 131 с.
15. *Дохман Г. И.* Лесостепь европейской части СССР / Г. И. Дохман. – М. : Наука, 1968. – 272 с.
16. *Иванов И. В.* История отечественного почвоведения. Книга первая / И. В. Иванов. – М. : Наука, 2003. – 399 с.
17. *Исаченко А. Г.* Высоцкий – выдающийся отечественный географ / А. Г. Исаченко. – Л. : ЛГУ, 1953. – 62 с.
18. *Мигунова Е. С.* Типы леса и типы природы. Экологические взаимосвязи / Е. С. Мигунова. – Palmarium Academic Publishing, 2014. – 295 с.
19. *Постригань С. А.* Памяти Г. Н. Высоцкого / С. А. Постригань // Природа. – 1940. – № 10 – С.111–118.
20. *Солнцев Н. А.* Основные проблемы советского ландшафтоведения / Н. А. Солнцев. – М. : МГУ, 1964. – 45 с.

Ткач В. П., Мигунова О. С.

РОДОНАЧАЛЬНИК СТЕПОВОГО ЛІСОРОЗВЕДЕННЯ І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЇ

(до 150-річчя з дня народження Г. М. Висоцького)

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

Охарактеризовано видатний внесок ученого-енциклопедиста Г. М. Висоцького у розробку проблем степового лісорозведення, що висуває його на позиції фундатора степового лісознавства і лісівництва.

Ключові слова: Висоцький Г. М., лісознавство, лісівництво, агролісомеліорація.

Tkach V. P., Migunova Ye. S.

FOUNDER OF STEPPE AFFORESTATION AND FOREST MELIORATION

(In honor of Georgiy Vysotsky's 150th birthday)

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

The paper characterizes a fundamental contribution of G. N. Vysotsky, who was the scientist of encyclopaedic knowledge, to the development of problems of steppe afforestation nominating him to the position of the founder of steppe forest science and silviculture.

Key words: Vysotsky G. M., forest science, silviculture, forest melioration.

E-mail: tkach@uriffm.org.ua, migunova-l-s@yandex.ua

Одержано редколегією 20.01.2015

УДК 630 (092)

В. П. ВОРОН*

ВНЕСОК ПРОФЕСОРА П. С. ПАСТЕРНАКА У РОЗВИТОК ЛІСІВНИЧОЇ НАУКИ

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



Охарактеризовано внесок видатного українського вченого, професора Петра Степановича Пастернака у розвиток лісової екології, лісознавства та лісівництва, лісового ґрунтознавства, лісової типології, захисного лісорозведення, лісової радіоекології, організатора науки, який очолював УкрНДІЛГА понад 20 років.
Ключові слова: Пастернак П. С., лісова наука.

23 лютого цього року виповнюється 90 років від дня народження Заслуженого лісівника України, видатного українського вченого, професора Петра Степановича Пастернака. Своїми оригінальними науковими поглядами й ідеями, ґрунтовними знаннями й непересічними працями він досяг висот у лісовій екології, лісознавстві та лісівництві, лісовому ґрунтознавстві, лісовій типології, захисному лісорозведенні, лісовій радіоекології.

Петро Степанович Пастернак належав до різнобічно талановитих людей. Аналітичний склад розуму, висока освіченість, глибока ерудиція, логічні, чіткі та завершені наукові

* © В. П. Ворон, 2015

думки, ясність їх викладення вимальовують перед нами людину талановиту й неординарну. Завдяки вродженому інтелекту, хисту керівника, прекрасній пам'яті, великій працелюбності, майже ідеальній організації науки, вмінню дискутувати й активно відстоювати свою наукову позицію, послідовній і жорсткій безкомпромісності, щедрості душі вчений завоював глибоку повагу всіх, хто працював і спілкувався з ним.

П. С. Пастернак народився 23 лютого 1925 р. у м. Сквирі на Київщині в родині селянина. На початку Великої Вітчизняної війни він сімнадцятирічним юнаком, не закінчивши школу, пішов на фронт. Після демобілізації у 1946 р. П. С. Пастернак вступає до лісогосподарського факультету Київського лісотехнічного інституту, який закінчує з відзнакою у 1950 р. і поступає до аспірантури Інституту лісу Академії Наук України. Перші наукові дослідження П. С. Пастернака були виконані під керівництвом академіка П. С. Погребняка і пов'язані з планами створення лісів у Степу України.

У грудні 1953 р. П. С. Пастернак захистив кандидатську дисертацію на тему «Жовта акація та її вплив на родючість лісових ґрунтів». Після закінчення аспірантури працював молодшим, а потім старшим науковим співробітником Інституту лісівництва (з 1955 р. – Інститут лісу) АН України до об'єднання цього інституту в 1956 р. з Українським науково-дослідним інститутом лісового господарства та агролісомеліорації (УкрНДЛГА).

У 1956 р. П. С. Пастернака призначено директором Закарпатської лісової науково-дослідної станції (ЛНДС) УкрНДЛГА. Тоді розпочався плідний, наповнений творчою атмосферою період у житті станції; протягом порівняно малого часу Закарпатська ЛНДС стала провідним науково-дослідним закладом з питань лісової науки у Карпатському регіоні.



Гості та співробітники Закарпатської лісової науково-дослідної станції (1958 рік)

В той час основну увагу Петро Степанович приділяв вирішенню проблем відтворення й підвищення продуктивності лісів Карпат. Ним запропоновано нові методи створення лісових насаджень на еродованих схилах Карпат, розроблено критерії для розмежування типів лісорослинних умов і типів лісу. Наукові дослідження Петра Степановича зосереджуються

на проблемах відтворення лісів Карпат, підвищення їхньої продуктивності та стійкості. У результаті вивчення впливу рубок головного користування на стан лісових ґрунтів, визначення особливостей біологічного кругообігу речовин у системі «ліс – ґрунт» були запропоновані методи залісення еродованих схилів Карпат. Завдяки цим розробкам було проведено масові роботи із залісення кам'янистих розсіпів у горах. Вивчення теоретичних питань ґрунтоутворення в лісах, встановлення зв'язків між типами ґрунтів і продуктивністю лісів дало можливість розробити класифікацію лісових ґрунтів Українських Карпат, на базі якої проведено ґрунтово-типологічне обстеження лісового фонду. З цих питань Пастернак П. С. видав монографію «Лісові ґрунти Українських Карпат» і підготував докторську дисертацію на тему «Взаємодія між лісом і ґрунтом в основних типах лісу Карпат», яку захистив у 1969 р. [3].

Працюючи в Карпатському регіоні, П. С. Пастернак був одним з ініціаторів створення в Івано-Франківську Карпатської філії УкрНДІЛГА. У 1964 р. він стає її першим директором. У стислі терміни було обладнано сучасні лабораторії, набрано висококваліфікованих, енергійних, переважно молодих співробітників. За порівняно малий час співробітники філії вирішили низку важливих завдань – розробили ефективні способи та технології експлуатації лісів у горах, вивчили причини катастрофічних вітровалів і буреломів та розробили заходи з їхнього попередження, розробили типи лісових культур на базі механізації трудомістких робіт, узагальнили дослідження з біологічного кругообігу речовин.

Однією з перших великих проблем, якою багато років займався П. С. Пастернак, було вивчення взаємовідносин деревних порід у різних типах лісу. Він розглядав ці процеси із широких загальнобіологічних позицій, відзначаючи, що взаємовідносини деревних порід є дуже важливими. Вчений підкреслював, що визначальними для них є екологічні взаємозв'язки – конкуренція за ресурси середовища – світло, вологу, елементи живлення. П. С. Пастернак детально проаналізував ріст найбільш типових мішаних природних і штучних насаджень основних деревних порід у Карпатах. Він показав, що взаємодії головних деревних порід – бука і ялини – залежать від клімату і режиму вологості та багатства ґрунтів. Результати досліджень взаємодії деревних порід використані вченим як теоретична база під час розв'язання питань створення стійких і високопродуктивних лісових культур. Ці матеріали викладено в монографії «Лісові культури в Карпатах» [4].

Більшість лісотипологічних розробок професора П. С. Пастернака базувалися на ідеях і пропозиціях академіка П. С. Погребняка, найближчим учнем і сподвижником якого він був. Одна із перших узагальнюючих наукових праць Петра Степановича з типології лісів була присвячена смерековим лісам Карпат, які він вивчав, працюючи на Закарпатській лісовій дослідній станції. Ця робота стала складовою невеликої за обсягом, але місткою за змістом монографії про типи лісів Закарпаття, добре відомої як науковцям, так і практикам. Із притаманною йому ясністю викладення, Петро Степанович навів характеристику восьми типів смерекових лісів Закарпаття, вказав їхні діагностичні ознаки, умови місцезростання, характер поширення, запропонував залежно від цільового призначення лісів лісогосподарські заходи в них [1].

Згодом П. С. Пастернак продовжив дослідження типів лісу і лісових ґрунтів практично в усіх лісорослинних зонах України. Працював з великим колективом лісотипологів та фахівцями суміжних наук, збагачував їх своїми знаннями і сам черпав від них досвід і знання типів лісу. Наслідком цього стали узагальнюючі праці, у яких значно поглиблено закономірності формування типів лісу з позицій української лісоекологічної школи [2].

У серпні 1968 р. П. С. Пастернака призначають директором УкрНДІЛГА. З цього часу почався новий відповідальний етап у його житті – керівництво лісовою наукою в Україні.

Про цей час можна багато розповідати, адже наскільки було цікаво працювати в інституті! Дуже цікаво було спілкуватися з людьми, бо цьому сприяла доброзичлива та надзвичайно творча обстановка, яка склалася в інституті. Дивлюся на фотографії того часу і згадую тих прекрасних людей. Згадую і з гордістю думаю, наскільки Петро Степанович був

чудовим організатором науки, чудовим «селекціонером» кадрів. Насамперед в інституті на той час був підібраний унікальний склад керівників лабораторій. Це були не просто наукові функціонери, не просто чудові вчені, а видатні особистості, що увійшли в історію УкрНДІЛГА. Я починаю перераховувати по пам'яті тих людей, які вже тоді були признані корифеями своєї справи: П. І. Молотков, А. І. Міховіч, В. І. Коптєв, В. О. Поляков, Ю. К. Телешек, І. І. Смолянінов, О. І. Ладейшикова і завжди його вірний соратник – Ростислав Георгійович Киселевський. Петро Степанович зумів підібрати унікальний склад директорів станцій. Врешті решт вони всі були йому соратниками, вони всі працювали як злагоджена команда. Він зумів, прийшовши до інституту, по суті будучи для них чужаком, згуртувати навколо себе чудовий, сильний колектив. Це була команда, це були люди, які працювали разом, які один одного підтримували, які подавали ідеї та втілювали їх у життя і надзвичайно багато зробили для всього інституту, для нашої науки і для галузі. Майже всі вони пройшли війну, і це ще більше мені імпонувало, адже вихований був на розповідях батька про те тяжке лихоліття і тому з великою повагою завжди ставився до ветеранів.



Ветерани інституту – учасники Великої вітчизняної війни

Звичайно, він багато їздив Україною, Союзом, за рубіж тоді було не багато можливостей поїхати, але ім'я його як організатора, як чудового спеціаліста, як лісівника знала не лише Україна. Згодом, коли я вже сам часто їздив Україною, бував на конференціях у різних містах Радянського Союзу, прізвище Пастернака знали практично всі люди, з якими я зустрічався, і це були не лише директори, але й прості науковці. І всі висловлювалися про нього завжди з повагою. Він був надзвичайно демократичним, він міг підійти до простої лаборантки, інженера, десь на станції переговорити, спитати, як справи, яка потрібна допомога. І багато в чому сучасним керівникам треба повчитися його вмінню розмовляти з простими людьми, його доброзичливості, чуйності до людського горя.

Завжди дивувався його унікальній науковій передбачливості, його умінню відкривати нові напрями. Ставши директором УкрНДІЛГА на рубежі 1960–1970-х років і часто буваючи в різних районах України, він усе більше відчував, як зростає техногенний прес на ліси. До

значних екологічних катастроф тоді було ще далеко. Продовжувався період сп'яніння промисловим гігантизмом. Але інтуїція підказувала, що похмілля буде тяжким. Адже ще в 1964 р. внаслідок аварії на аміачному виробництві в районі Северодонецка як порухом чарівної палички в одну мить загинули понад 60 га сосняків. То тут, то там проривалися відстійники, мінеральні добрива майже рікою текли у водойми. Лісівник від Бога, Петро Степанович не міг пройти повз це. І першим його рішучим кроком стало утворення лабораторії екології.

З моменту заснування в нашій лабораторії розгорнулися великомасштабні дослідження з проблеми охорони водних ресурсів. Вірними помічниками і соратниками П. С. Пастернака були М. М. Приходько, В. П. Ландін, Ю. А. Матухно. Власне ці роботи можна вважати класичним прикладом основного принципу талановитої організації наукових досліджень: «не числом, а умінням». Уже перші результати показали, що одним із основних забруднювачів є сільськогосподарське виробництво. Необхідно було шукати засоби, що дадуть змогу звести до мінімуму забруднення рік і водоймищ. І рішення було знайдено. Воно виявилось, як і все геніальне, простим – лісові насадження можуть з високою ефективністю захищати водні об'єкти від замулення і забруднення агрохімікатами.

Поступивши в аспірантуру УкрНДІЛГА у грудні 1976 р., я з перших днів спостерігав за роботою створеного колективу. Перша проблема аспіранта – це вибір теми. Здавалося, що в мене все просто: дипломна робота була присвячена вивченню впливу забруднення атмосфери на ліси, вона була нагороджена дипломами на республіканському та всесоюзному конкурсах. Та П.С. Пастернак не відразу прийняв рішення. Він дав мені час добре подумати над напрямками досліджень, порадитись. Він навіть відіслав мене у відрядження до Івано-Франківська і до Львова. Зрештою ми повернулися до початкової пропозиції. Проте рівень вже був на порядок вищим. Та він здивував мене ще більше, запропонувавши взяти ще одного керівника, свого доброго колегу по інституту лісу Григорія Михайловича Ілька, який був одним із корифеїв вивчення впливу забруднення атмосфери на рослинність.

І це був ще один приклад його мудрості і далекоглядності, адже вивчаючи екологічну роль лісів, Петро Степанович дійшов висновку, що від їхнього стану залежить і попередження забруднення атмосферного повітря. Навіть найсучасніші очисні споруди не можуть уберегти нас від викидів деяких шкідливих речовин. Серед природних засобів регулювання чистоти повітря, очищення його від пилу, різних токсичних речовин велике значення, без сумніву, належить лісам, особливо хвойним. Останні здатні очищати повітря не тільки влітку, але й узимку. У той же час стало ясно, що потенційна можливість використання лісів як біофільтрів не безмежна, оскільки накопичення токсичних речовин у рослинних організмах неминуче негативно відіб'ється на їхній життєдіяльності і за високої дози може привести до загибелі.

Саме так і відбулося в районі Рівненського ПО «Азот», де внаслідок аварійного викиду токсичних сполук було сильно ушкоджено понад 200 га лісу! Саме ця катастрофа послужила поштовхом до систематичного вивчення лісів, що зазнали негативного впливу промислового забруднення атмосфери.

Відносно невеликий колектив: В. Г. Мазепа, Г. К. Приступа в Поліссі, Т. Ф. Стельмахова на Луганщині, аспіранти С. В. Зібцев, І. О. Присада, В. В. Лавров і ваш покірний слуга під керівництвом Петра Степановича провели великомасштабні дослідження з вивчення впливу аеротехногенного забруднення на різні компоненти лісових екосистем, розробили рекомендації з підвищення їхньої екологічної стійкості. Про масштаби досліджень свідчить той факт, що кількість пробних площ досягла семидесяти, а дослідженнями охоплено шість великих промислових вузлів у всіх природних зонах України [5].

А потім прозвучав набат Чорнобиля – це була його лебедина пісня, в яку він вклав свою енергію, що було причиною його хвороб, тих декількох інфарктів і того стану здоров'я, який потім змусив його піти з посади директора. З перших днів Чорнобильської катастрофи під

керівництвом П. С. Пастернака розгорнулися дослідження в тих регіонах України, що зазнали радіоактивного впливу.

Результати досліджень дали можливість оцінити характер розподілу радіонуклідів у лісових екосистемах, визначити шляхи їхньої міграції, прийняти рішення щодо режиму господарювання на територіях з різною щільністю радіоактивного забруднення. На закладених у перші роки під керівництвом П.С. Пастернака дослідницьких об'єктах і нині ведуться науково-дослідні роботи. Накопичений досвід дав змогу розробити перші «Тимчасові рекомендації по веденню лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення» (1988). Основні положення цього документа з доповненнями і уточненнями діють і нині.

За участю Петра Степановича були розроблені для України: лісорослинне і лісогосподарське районування, природно-господарське районування лісових ґрунтів, районування за небезпекою забруднення природних вод стоками з сільськогосподарських угідь, інструкція з крупномасштабного обстеження і картографування лісового фонду, критерії оцінки стану лісових екосистем при нормуванні аеротехногенного забруднення зовнішнього середовища, кадастр типів лісу у зв'язку з промисловим забрудненням.

Для практичного застосування у лісовому господарстві ним з групою авторів видано посібники: «Посібник Карпатського лісівника» (1980), «Водоохоронні лісонасадження» (1986), «Довідник з агролісомеліорації» (1988), «Справочник лесовода» (1990). З-під пера П. С. Пастернака вийшло понад 280 наукових праць, під його редагуванням опубліковано близько 80 наукових збірників, монографій.



Тісна співпраця з виробництвом – запорука успіхів науки

Велику увагу П. С. Пастернак приділяв підготовці наукових кадрів, створив власну школу лісівників-екологів, під його керівництвом понад 30 науковців захистили кандидатські дисертації. Його учні сьогодні очолюють важливі напрями наукових

досліджень у лісовій та інших галузях і гідно продовжують його справу, розвивають методи та ідеї, започатковані Петром Степановичем.

Особливо хочеться згадати його вміння підбирати кадри. Він ніби знаходив серед купи гірської породи абсолютно білі камінчики, як потім ставали дорогоцінним самоцвітами. Вони без обгранкування були некрасиві, але він так надзвичайно спокійно, надзвичайно уміло і терпляче шліфував ті камінчики, і вони врешті рещт сяяли. Аспірантів у нього було завжди багато, практично всі вони захистилися, їх, мабуть, важко перерахувати, я лише пам'ятаю епоху 70-х, 80-х, 90-х років. Він знаходив їх у Львові в лісотехнічному інституті, в Києві у сільськогосподарській академії. Він витягував хлопців Бог знає звідки, під час своїх поїздок, коли було досить декількох слів, декількох хвилин, щоб відчуті той інтелект тих людей, ту можливість їх працювати. Система його була доволі проста: він давав можливість працювати, він допомагав, ен заважав самостійності. На якомусь етапі він міг спеціально кинути того чи іншого свого вихованця напризволяще, як маленьке котятко у воду, щоб побачити, чи може вже воно плавати і що здатне саме зробити.



З хлопцями на суботнику в дендрарії

Він вчив бути самостійним, умів якось непомітно змусити працювати, обговорювати, перелопачувати інформацію. А ми, молоді, сприймали це як належне і лише потім зрозуміли і відчували, коли його не стало, коли ми осиротіли в ті січні дні 1994 року, і для кожного його відхід в небуття, в ті потойбічні світи став неповторною втратою. Лише тоді ми відчували, що він був для нас не просто науковим керівником дисертації, керівником лабораторії, директором, а був науковим батьком.

Він умів працювати з людьми, він любив людей, і як би важко в нього не було на душі, які б не виникали життєві ситуації, ситуації зі здоров'ям, він ніколи не показував це на своєму обличчі. Він ніколи не намагався показати всі свої негаразди, те, що він не в настрої, відігратися на комусь, когось принизити. У нього не було особливої різниці між простим лаборантом і завідувачем лабораторії чи директором станції. Він з повагою ставився до всіх, любив людей, а люди любили й поважали його.

Він горів роботою, ця робота і спалила його, тому що вміння організовувати, вміння віддаватись тій роботі вимагало колосальної енергії, затрати часу, а часу доля відвела йому

не так багато в житті. Не мав часу, будучи директором, віддаватися науці. Писав багато статей, але на щось велике, фундаментальне не мав часу. Згадую 80-ті роки, коли він мотався з відрядження у відрядження, коли в понеділок він був у Москві, у середу в Києві, а у п'ятницю в Івано-Франківську. Коли бачили його як керівника теми, як керівника дисертації раз у два тижні, коли зловити його у інституті було тяжко.

Шкода, що доля відвела йому так мало часу. Пам'ятаю, на початку 90-х, коли за станом здоров'я залишив посаду директора, як у завідувача в нього з'явилося більше вільного часу. В нього було стільки планів. Він дістав можливість писати, правда, початок 90-х був звичайно суперечливий. І думаєш зараз, як ми багато взяли від нього: вміння працювати, вміння організовувати навколо себе людей, по справжньому віддаватись роботі, як багато ми взяли від нього, як мало йому дали. І як, на жаль, мало зробили в популяризації його наукових здобутків.

За значні заслуги П. С. Пастернак нагороджений орденами та медалями, у 1979 р. йому було присвоєно почесне звання «Заслужений лісівник України», у 1985 р. він нагороджений Почесною грамотою Верховної Ради України, у лютому 1993 р. обраний академіком Української Екологічної Академії Наук.

Світла пам'ять про нього залишиться у всіх людей, хто спілкувався з ним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пастернак П. С. Взаємодія між лісом і ґрунтом у чистих ялиниках Українських Карпат / П. С. Пастернак // Питання екології гірських лісів Карпат. Наукові праці Карпатської ЛДС. – т.ІІІ. – К. : Держ. вид-во с.-г. літератури. – 1963. – С. 5–19.
2. Пастернак П. С. Лесоводственно-экологическая типология, её принципы и задачи / П. С. Пастернак, Б. Ф. Остапенко // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1984. – Вып. 68. – С.3–7.
3. Пастернак П. С. Лісові ґрунти Українських Карпат / П. С. Пастернак. – Ужгород : Карпати, 1967. – 172 с.
4. Пастернак П. С. Лісові культури в Карпатах / П. С. Пастернак, А. М. Гаврусевич, З. Ю. Герушинський. – Ужгород : Закарпатське обл. вид-во, 1963. – 108 с.
5. Професор П. С. Пастернак. Науковий і життєвий шлях (до 80-річчя з дня народження). – Х. : УкрНДІЛГА, 2005. – 136 с.

Voron V. P.

CONTRIBUTION OF PROFESSOR P. S. PASTERNAK IN FOREST SCIENCE DEVELOPMENT

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

Contribution of outstanding Ukrainian scientist professor P. S. Pasternak in development of forest ecology, forest science and forestry, forest soil science, forest typology, protective afforestation, forest radiology is characterized. His conspicuous achievements as organizer of science, who headed the URIFFM over 20 years, are described.

Key words: Pasternak P. S., forest science.

Ворон В. П.

ВКЛАД ПРОФЕССОРА П. С. ПАСТЕРНАКА В РАЗВИТИЕ ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ НАУКИ

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

Охарактеризован вклад выдающегося украинского ученого, профессора Петра Степановича Пастернака в развитие лесной экологии, лесоведения и лесоводства, лесного почвоведения, лесной типологии, защитного лесоразведения, лесной радиэкологии, организатора науки, который возглавлял УкрНИИЛХА свыше 20 лет..

Ключевые слова: Пастернак П. С., лесная наука.

E-mail: voron@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 20.01.2015

ЛІСІВНИЦТВО

УДК 630*221.9

А. М. ЖЕЖКУН*

**ДОСЛІДНІ РУБКИ ПЕРЕФОРМУВАННЯ У СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНАХ
СХІДНОГО ПОЛІССЯ**

ДП «Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція»

Дослідні рубки переформування проведені в х середньовікових чистих соснових насадженнях штучного походження. Активні експерименти склалися із 6 варіантів розрідження: утворення прогалин квадратної, прямокутної форм, «вузьколісосічної», округлої форм із застосуванням і без застосування розрідження у поновлювальній смузі, що межує з прогалиною, а також рівномірне розрідження. Інтенсивність розрідження на ділянці становила близько 25 % запасу.

Щодо збереження стійкості соснового насадження кращі результати отримані у варіантах з прогалинами округлої форми з розміром у поперечнику 1,0 середньої висоти соснового деревостану, а також квадратної, прямокутної форм (1,0–1,5 середньої висоти деревостану). Кращі умови для відновлення головних порід складаються у насінневий рік на ділянках осінньо-зимової заготівлі деревини. Після проведення рубок переформування у весняно-літній період потрібно проводити заходи сприяння відновленню головних порід (розпушування ґрунту, підсівання насіння або висаджування сіянців головних порід).

К л ю ч о в і с л о в а : комплексні рубки переформування, інтенсивність рубки, варіанти розрідження, «вікна» відновлення, відпад.

До заходів з поліпшення якісного складу, відновлення стійкості та підвищення продуктивності лісів належать рубки формування та оздоровлення лісів. У «Правилах з поліпшення якісного складу лісів» [10] до рубок формування і оздоровлення лісів поряд із традиційними видами рубок належать і комплексні рубки. Комплексні рубки одночасно поєднують елементи рубок головного користування та рубок догляду [3, 6, 13–15]. Відповідно до «Правил поліпшення якісного складу лісів» [10] комплексні рубки поділяються на лісовідновні рубки та рубки переформування.

Рубки переформування здійснюються для перетворення чистих одновікових на мішані різновікові деревостани на основі принципів наближеного до природи лісівництва, зі збереженням біорізноманіття, з урахуванням екологічних, соціальних та економічних вимог. Проте у «Правилах з поліпшення якісного складу лісів» [10] не зазначається, які деревостани придатні до проведення рубок переформування. В проекті «Інструкції з формування і оздоровлення лісів» [4] параметри організаційно-технічних елементів рубок переформування надаються лише для лісів Карпатського регіону.

Мета досліджень – проведення дослідних рубок переформування для визначення оптимальних параметрів їхніх організаційно-технічних елементів у соснових деревостанах Східного Полісся.

Аналіз лісового фонду Східного Полісся показав, що соснові деревостани мають переважно штучне походження (234,7 тис. га або 80,9 % від площі сосняків). Штучні соснові деревостани відзначаються вищою продуктивністю порівняно з деревостанами природного походження, але мають нижчу біологічну стійкість [2, 5, 9, 16].

У молодому віці індивідуальний ріст дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) зумовлюється особливостями спадкоємних властивостей рослин та умовами місцезростання [8, 9]. Після змикання крон дерев у процесі формування деревостану відбувається диференціація дерев за ростом і розвитком та природне зрідження. Відпад дерев здійснюється за «низовим» типом.

У віковому етапі змужнілості соснових деревостанів відбувається активізація генеративної здатності дерев. Спрямування пластичних речовин на утворення насіння зменшує інтенсивність показників росту окремих дерев I–II класів росту з верхнього намету, що призводить до напруження конкуренції з деревами ближнього оточення [16]. Зменшення

* © А. М. Жежкун, 2015

показників росту призводить до погіршення стану таких дерев сосни звичайної, а подальше їхнє ослаблення – до відмирання окремих особин. Відпад ослаблених дерев прискорюють несприятливі кліматичні чинники, поширення шкідників і хвороб лісу [7].

Відпад за «верховим» типом відбувається у соснових деревостанах, залежно від типу лісу, у віці 45–60 років, що спричиняє утворення розривів між кронами дерев у наметі деревостанів, формування прогалін («вікон»). Такі ослаблені деревостани відзначаються нерівномірною повнотою, зниженням біологічної стійкості. Тому переформування чистих одновікових соснових деревостанів на стійкі різновікові деревостани мішаного складу є доцільним у середньовікових лісостанах і лісостанах старшого віку.

Переформуванню підлягають чисті соснові деревостани повнотою 0,6 і більшою з наявністю відмерлих дерев за «верховим» типом, з прогалинами у наметі або часткою ослаблених дерев понад 20 % від загальної кількості.

Середньовікові соснові деревостани штучного походження переважають у лісовому фонді Східного Полісся [2].

Дослідні рубки переформування здійснювали у лісовому фонді Слобідського дослідного лісництва ДП «Новгород-Сіверська ЛНДС» у 2009–2013 рр. на загальній площі 36,7 га. Ділянка № 1 (площа 10,0 га) та ділянка № 2 (площа 13,9 га) знаходились у кв. 9, вид. 4 площею 53,0 га, походження – штучне, склад – 9С31Бп + Ос, вік – 66 років, середня висота – 26 м, середній діаметр – 28 см, повнота – 0,6, запас 300 м³/га, тип лісу – В₂^с-дС, клас бонітету – І. Ділянка № 3 рубки переформування (кв. 18 вид. 8, площа 12,8 га) представлена штучним деревостаном, склад – 10Сз, вік – 66 років, середня висота – 24 м, середній діаметр – 28 см, повнота – 0,6, запас – 310 м³/га, тип лісу – В₂^с-дС, клас бонітету – І. У підрості – сосна звичайна, дуб звичайний (*Quercus robur* L.), ялина європейська (*Picea abies* (L.) Karst.), густина 1,0 тис. шт./га. Підлісок становлять горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), крушина ламка (*Frangula alnus* Mill.), поодинокі ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.); його зімкненість – 0,2–0,3. У деревостанах накопичилося від 5 до 10 м³/га сухостійної деревини. Близько 20 % від кількості дерев, що ростуть, мали за шкалою «Санітарних правил в лісах України» [11] ознаки ослаблення. Тобто рубки переформування призначені у чистих за складом одновікових соснових деревостанах штучного походження, які втрачають біологічну стійкість, мають спрощену горизонтальну структуру.

Корінним для умов свіжого сугрудуватого дубово-соснового субору є перехідний від В₂-дС до С₂-гдС деревостан, що має склад 8-9Сз 1-2Дз 0-1Бп. Перетворення на корінний деревостан проводиться поетапно та комплексно, включає вилучення дерев рубками з одночасним застосуванням заходів зі сприяння поновленню та заходів з догляду за підростом і самосівом наступних генерацій головних порід. Сутність і доцільність проведення рубок переформування полягає у вибиранні дерев та їхніх груп на невеликих за розмірами ділянках (1,0–1,5 висоти деревостану), завдяки чому не порушується суцільність лісового масиву, створюються сприятливі умови для відновлення головних порід на утворених прогалинах. Поступове переформування чистих одновікових деревостанів сприятиме підвищенню біорізноманіття з утворенням різновікових мішаних деревостанів із багатоярусною вертикальною і складною горизонтальною структурами.

Для проведення рубок переформування випробувані такі варіанти:

1) утворення прогалін квадратної форми з довжиною сторін 1,5–2,0 середньої висоти деревостану (відношення довжини сторін 1 : 1) (ділянки № 1, секція 1, № 2, секція 1);

2) утворення прогалін прямокутної форми з довжиною короткої сторони близько 1,0 висоти, а довгої – 1,5 середньої висоти деревостану (відношення довжини сторін 1 : 1,5) (ділянка № 2, секція 2);

3) утворення вузьких лісосік (вузькими смугами, завширшки 1,0–1,5 середньої висоти деревостану), що пролягають на довжину всієї ділянки (200–400 м) (відношення довжини сторін 1 : 4 і більше) (ділянка № 3, секції 2, 3). Варіант запропоновано лабораторією лісівництва УкрНДЛГА;

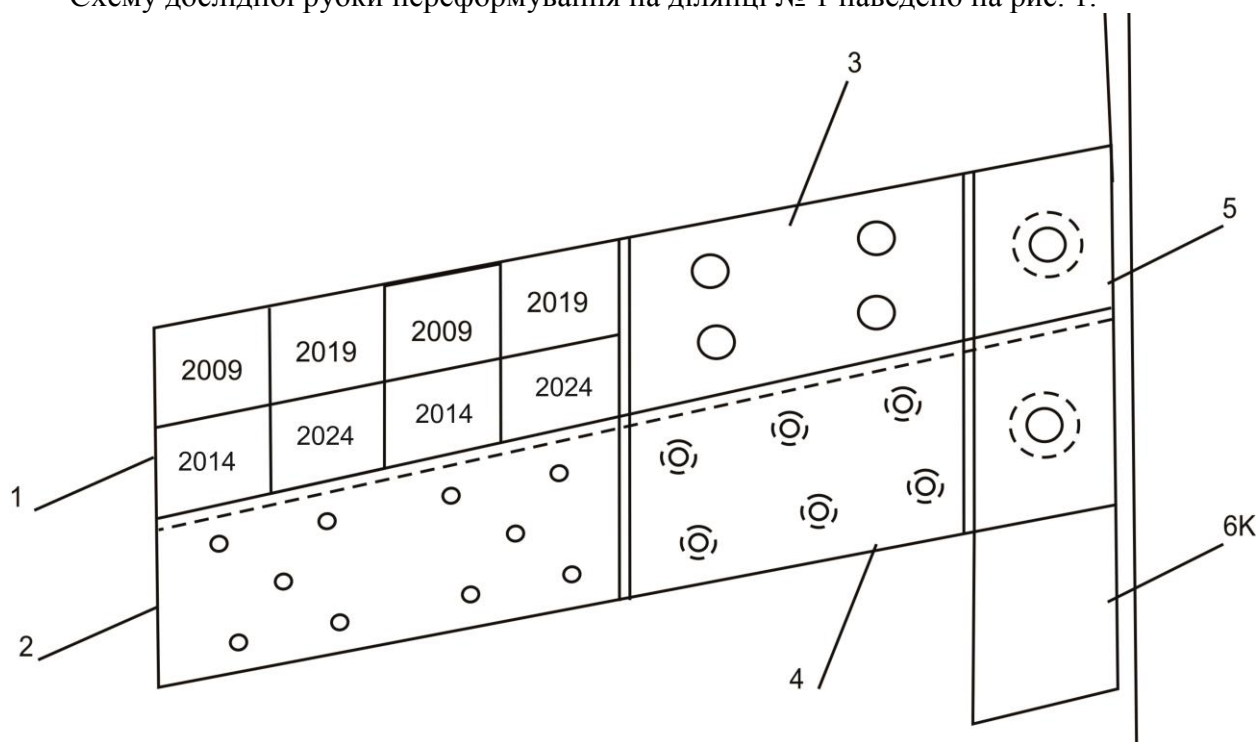
4) утворення прогалин округлої форми з поперечником у межах 1,0–1,5 середньої висоти деревостану (ділянки № 1, секції 2 і 3, № 2, секція 3, № 3, секція 1);

5) утворення прогалин округлої форми з поперечником у межах 1,0–1,5 середньої висоти деревостану та рівномірне розрідження у лісовідновній смужці (обвідці), що прилягає до «вікна» (ділянка № 1, секції 4 і 5);

б) рівномірне зрідження деревостану (ділянка № 3, секція 4).

Площа кожної прогалини у варіантах досліду 1, 2, 4, 5 становила 0,10–0,25 га, у варіанті 3 – 0,9–1,1 га. Враховуючи, що кожен наступну прогалину (лісосіку) закладали на відстані, що становила три її ширини, площа суцільного вирубування не перевищувала 0,25 га з розрахунку на 1 га площі ділянки. Обсяг вирубаного деревини становив не більше ніж 25 % наявного запасу деревостану [1].

Схему дослідної рубки переформування на ділянці № 1 наведено на рис. 1.



Умовні позначення:

1–6к	номери робочих секцій і контролю
	прогалина діаметром 36 м з лісовідновною смужкою, завширшки 18 м (варіант № 5)
	прогалина діаметром 36 м (1,5 висоти деревостану) (варіант № 4)
	прогалина діаметром 24 м з лісовідновною смужкою, завширшки 12 м (варіант № 5)
	прогалина діаметром 24 м (1,0 висоти деревостану) (варіант № 4)
	прогалина розміром 50 × 50 м (варіант № 1)
2009–2024	роки проведення чергових прийомів рубки переформування

Рис. 1 – Схема дослідної рубки переформування в кв. 9, вид. 4 Слобідського дослідного лісництва ДП «Новгород-Сіверська ЛНДС»

Під час вилучення деревини у варіантах 1, 2, 3 застосовували елементи суцільної рубки. Для проведення наступних прийомів рубок переформування вибрано безпосередній спосіб примикання. Напрямок лісосік прямокутної форми – із заходу на схід. Напрямок рубки у наступні прийоми – із півночі на південь. Кількість зарубів на 1 га площі ділянки становила на ділянці № 1 (площа лісосіки 0,25 га) – 1. На ділянці № 2, де площа лісосік сягала 0,18 га, прийнято 1 заруб, а з площею лісосік 0,1 га – 2 заруби. На ділянці № 3 прийнято 1 заруб з розрахунку на 1 га площі ділянки. У варіанті 4 з поперечником прогалини у межах однієї висоти кількість зарубів на 1 га становила 5, а з поперечником 1,5 висоти – 2. У наступний прийом нові прогалини мають формуватись у місцях наявного підросту й у потенційно можливих групах поновлення головних і супутніх порід [10].

У варіанті 5 до закладеної прогалини округлої форми прилягала лісовідновна смужка завширшки 0,5 поперечника утвореної прогалини. У лісовідновній смужці рівномірно розріджували деревостан до повноти 0,4–0,5. У наступний прийом прогалину мають розширювати до поперечника лісовідновної смужки, здійснюючи розрідження у новій лісовідновній смужці. Тобто у цьому варіанті застосовували розрідження за аналогом групово-поступової рубки. Кількість прийомів – 4. Кількість прогалин на 1 га залежить від їхніх розмірів і становить від 1 до 3. Кожний наступний прийом рубки призначається після появи надійного природного поновлення на зрубаних у попередній прийом прогалинах. У залишених поміж прогалинами частинах деревостану вилучали відмерлі дерева.

Примикання лісосік наступних прийомів рубки переформування планували через термін, що забезпечував зімкнення цінного молодняку на попередніх лісосіках.

У варіанті 6 розрідження проводили з інтенсивністю 25 % запасу за принципом рівномірно-поступової рубки. На ділянці площею 2,5 га вилучали відмерлі, фаутні та з іншими дефектами дерева берези повислої (*Betula pendula* Roth.), осики (*Populus tremula* L.), що є небажаними для відновлення. Рівномірно на ділянці призначали до рубки ослаблені дерева сосни, не здатні у майбутньому до насінноношення, дерева з розлогими кронами, товстими гілками, з пасинками та іншими дефектами стовбура та крони, а також дерева, що пригнічували ріст підросту сосни і дуба.

До наступних прийомів рубки залишали дерева сосни з ошатними прямими стовбурами, з рівномірно сформованими кронами, симетричними кореневими стовщеннями біля закомелистої частині стовбура. Вони мають високу життєздатність та стійкість до несприятливих чинників, можуть дати найбільший урожай насіння та забезпечити обнасінення ділянки. Під час проведення рубки зрізували підлісок. Кількість прийомів – 3–4. Кожний наступний прийом призначається після появи надійного підросту сосни та супутніх порід, а кінцевий прийом – після забезпечення задовільної успішності відновлення за нормативами [12].

Таким чином, у перший прийом рубок переформування здійснювали поєднання елементів суцільної рубки (утворення прогалин), групово-поступової та рівномірно-поступової рубки з елементами рубок догляду та оздоровлення лісу (вибіркові санітарні – за межами прогалин) та догляд за підростом і самосівом головних порід.

Дерева звалювали бензопилами «Husqvarna-365». Гілки обрізали та складали у купи у межах утвореної прогалини, а у варіанті 6 – не ближче ніж 3 м від дерев, що ростуть. Хлисти розділяли на сортименти. Трелювання сортиментів здійснювали трактором МТЗ 12.21.1 з трелювальним пристроєм ПТБ-4,5 м. Сортименти складали у штабелі та стоси біля країв прогалин. Для вивезення деревини прогалини з'єднували технологічними коридорами завширшки 5 м.

У перший прийом дослідної рубки переформування на трьох ділянках у середньому було заготовлено 58,2–77,1 м³/га ліквідної деревини (близько 25 % запасу деревостану). Частка ділової деревини становила 52,8–74,3 %. За сортиментною структурою деревини на дослідній ділянці № 1 переважав пиловник III сорту (57,2 % від запасу ділової деревини), на

ділянці № 2 та № 3 – пиловник II сорту (відповідно 55,9 та 65,2 %). Частка технологічної сировини з дров'яної деревини становила 45–56 %.

На ділянці № 1 лісосічні роботи здійснювали у листопаді – грудні 2009 р. (секції 1, 3 та північна половина секції 5), у січні – лютому 2010 р. (секції 2, 4) та у серпні – вересні 2010 р. (південна частина секції 5). На ділянці № 2 заготівлю деревини на секціях 1 та 3 здійснювали у листопаді – грудні 2010 р., на секції 2 – у січні – березні 2011 р. На ділянці № 3 рубку переформування проводили у другому півріччі 2012 р.

Лісосічні залишки спалювали у пожежобезпечний період після завершення лісозаготівельних робіт.

Після проведення першого прийому рубок переформування повнота деревостанів була знижена (з урахуванням прогалин) до 0,5–0,6 і лише у варіанті № 5 – до 0,4.

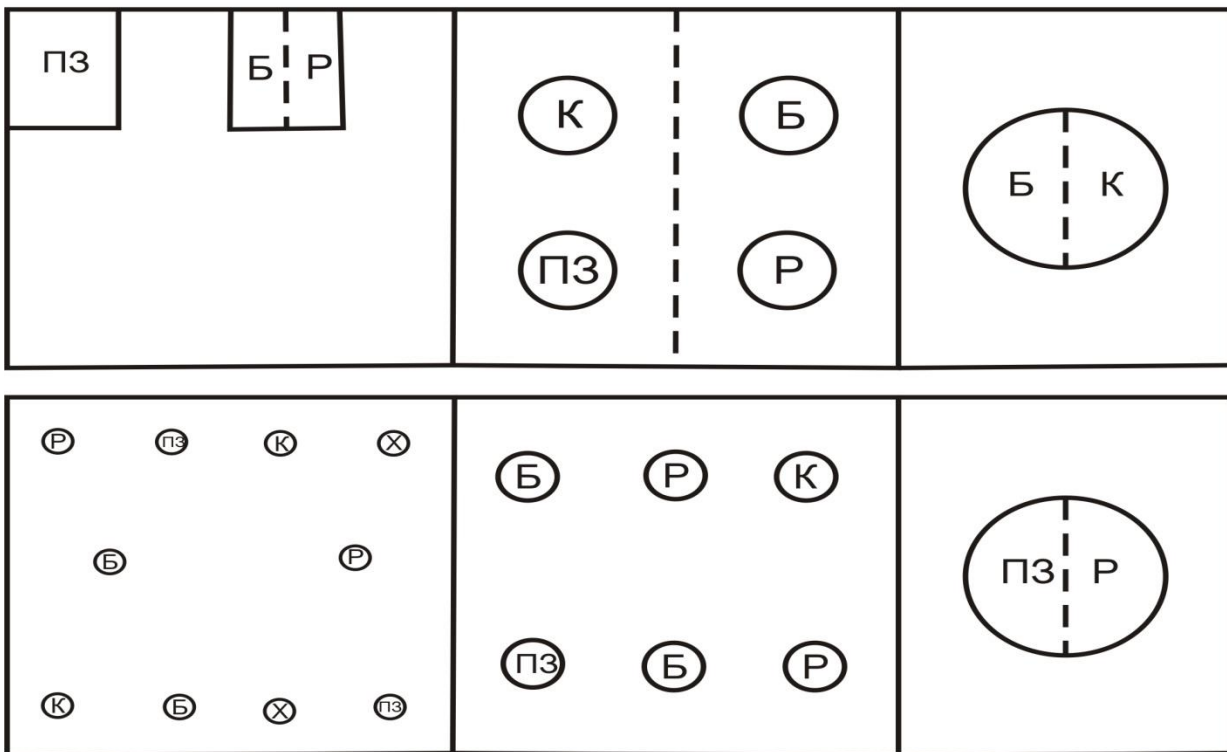
На ділянці № 1 (секції 1, 3, 5 зимової заготівлі (грудень 2009 – лютий 2010 р.) восени 2010 р. нараховувалося 22,9–26,2 тис. шт./га самосіву, з них сосни звичайної – 7,4–11,6 тис. шт./га, дуба звичайного – 0,6–1,1 тис. шт./га. На секціях 2 і 4, де заготівлю деревини проводили протягом березня – листопада, загальна густина наступного поновлення була майже такою, як і на секціях із зимовою заготівлею (23,8–26,7 тис. шт./га). Кількість самосіву сосни була меншою (4,6–5,8 тис. шт./га), він зберігся переважно біля пристовбурних підвищень. Кількість поновлення дуба становила 0,4–0,8 тис. шт./га, поновлення мало переважно паросткове походження.

На ділянці № 2 трелювання сортиментів, навантаження та вивезення деревини призвело до значних змін цілісності лісової підстилки, що значною мірою могло сприяти кращому проростанню насіння та появі сходів сосни вже у першій вегетаційний період після проведення першого прийому рубки. Попри це, обстеження восени 2011 р. показало, що стан природного поновлення на обмежених за площею прогалинах ділянки № 2 дослідної рубки переформування є, за незначними винятками, незадовільним. Більшість прогалин заросли трав'яно-чагарниковою рослинністю. Добре відновилися тут осика та береза повисла, (остання представлена, насамперед, памолоддю від залишених пнів) та види підліску – крушина ламка, горобина звичайна. За таких умов кількість однорічного самосіву сосни була дуже обмеженою і становила 0,2–1,1 тис. шт./га.

На ділянці № 1 відновлення деревних порід у прогалинах відбулося неоднаково, залежало від сезону та особливостей лісозаготівель, видового складу та рясності живого надґрунтового покриву, потужності лісової підстилки, її цілісності після рубки, якості очищення місць рубань. Наприклад, густина 1-річного самосіву сосни звичайної на прогалині 1 секції 1 становила 18040 тис. шт./га, а на прогалині 2 цієї секції – 5160 шт./га. На секції 1 утворився дрібнопелюсниково-жабрієвий тип зрубу, на секції 2 – крушиново-малиновий, на секції 3 – дрібнопелюсниково-осоковий, на секції 4 – дрібнопелюсниково-малиновий, на секції 5 – малиново-осоковий. Осика переважає за густотою на секціях 2 і 5, береза повисла – на секції 4, сосна звичайна – на секціях 1 і 3.

На ділянці № 3 у результаті дуже слабкого насінненошення сосни у 2013 р. у складі природного поновлення переважали осика, береза повисла, верба козяча (*Salix caprea* L.).

М'яколистяні деревні породи переважають за густотою на більшості секцій рубок переформування. Середня висота однорічних дерев осики становила 1,5 м, берези – 0,4 м, верби козячої – 0,8 м, сосни звичайної – 0,1 м. Самосів сосни пригнічений м'яколистяними деревами та чагарниково-трав'яним покривом. Поодинокі на прогалинах зберігся підріст дуба звичайного, ялини європейської, в'яза гладкого (*Ulmus laevis* Pall.), липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.), граба звичайного (*Carpinus betulus* L.). Враховуючи стан і густоту самосіву, серед якого головна порода – сосна звичайна – займає переважно невелику частку, проводили заходи зі сприяння природному поновленню. До них належали: розпушування ґрунту дисковими культиваторами, обробіток ґрунту плугами, хімічний обробіток живого надґрунтового покриву і небажаних деревних порід, підсівання насіння та висаджування дерев сосни звичайної і дуба звичайного (рис. 2).



Умовні позначення: ПЗ – природне зарощування; Б – борозни (ПЛ-15-35); К – борозни та культури; Х – хімічний обробіток (гербіциди, арборициди); Р – розпушування (КЛД-1,8)

Рис. 2 – Схема проведення заходів зі сприяння поновленню головних порід на дослідній ділянці № 1 рубки переформування

Прокладання борозен плугом ПЛ-15-35 на прогалинах здійснювали на відстані 2,0–2,5 м, а у варіанті 6 з рівномірним розрідженням – 4 м, глибина обробки – 10–12 см. Глибина обробітку дисковими культиваторами КЛД-1,8 – 5–7 см.

Насіння сосни звичайної висівали у квітні – на початку травня руками в дно центральної частини борозни на глибину 0,5–1,0 см з розрахунку 2–3 насінини в лунку. Кожну лунку влаштовували сапкою через 10 см. На 1 п. м. висівали 20–30 (в середньому 25) насінин. На 1 га налічувалося 5000 п. м., на них висівали 125 тис. насінин. Маса 1 тис. насінин 1-го класу якості становила 8,01 г. Таким чином, на 1 га висівали близько 1 кг насіння сосни.

Обробіток ґрунту, підсівання насіння та висаджування дерев здійснювали на ділянці № 1 навесні 2011 р., на ділянці № 2 – навесні 2012 р., тобто на наступний рік після проведення першого прийому рубки переформування. На ділянці № 3 розпушування ґрунту, нарізання плужних борозен проводили у рік завершення рубки (восени 2012 р.), а підсівання насіння та висаджування дерев головних порід – навесні 2013 р.

Параметри організаційно-технічних елементів за кожним варіантом дослідних комплексних рубок переформування занотували до картки рубки переформування.

Дослідженнями визначено, що зі збільшенням площі та ширини прогалин квадратної і прямокутної форм, закладанням лісосіки вузькими смугами знижується собівартість заготівлі деревини. При збільшенні площі та поперечника кільчастих прогалин поліпшується технологічна доступність вилучення дерев у перший прийом рубки. Застосування рівномірного розрідження збільшує видатки на проведення лісосічних робіт порівняно з вилученням дерев для утворення прогалин. Окрім цього, збільшується вірогідність пошкодження під час рубки залишених дерев.

Збереженість біологічної стійкості розріджених деревостанів є важливим результиуючим показником комплексної рубки переформування. На ділянках з утворенням прогалин розміром у поперечнику 1,0 середньої висоти деревостану відпаду протягом 5 років після першого прийому комплексної рубки переформування не виявлено.

У ослаблених соснових деревостанах, пройдених першим прийомом рубки переформування, протягом 2011–2014 рр. здійснювали вибіркові санітарні рубки (табл. 1).

Таблиця 1

Обсяги деревини, вилученої вибірковими санітарними рубками на дослідних ділянках після першого прийому рубок переформування

№ ділянки	№ секції	Вибіркові санітарні рубки			
		Рік проведення	Площа, га	Ліквідний запас, м ³	
				всього	на 1 га
1	3; 5	2014	4,0	113	28,3
2	3	2011	5,6	143	25,5
2	1	2011	3,4	81	23,8
2	2	2011	3,7	95	25,7
2	3	2013	5,0	195	39,0
2	1; 2	2014	7,0	106	15,1
3	1	2013	2,9	113	39,0
3	1	2013	3,0	80	26,7
3	2; 3	2014	2,0	102	51,0

За період після проведення рубки переформування відпад становив від 7,0 до 40,0 м³/га. Менші показники відпаду виявлено на ділянках комплексних рубок переформування з формуванням прогалини квадратної або прямокутної форми (ділянка № 1, секція 1, ділянка № 2, секції 1, 2). Ці прогалини або зруби утворені з використанням елементів суцільної рубки.

Найбільший відпад виявлено на ділянках з утворенням прогалин округлої форми завширшки 36–42 м (ділянка № 1, секції 3, 5, ділянка № 2, секція 3, ділянка № 3, секція 1). Суцільне вилучення дерев у прогалині з розміром у поперечнику 1,5 і більше середньої висоти деревостану та розрідження деревостану у лісовідновній смужці (варіант 5) визначило найменшу стійкість деревостанів, залишених після першого прийому рубки переформування. Високі показники відпаду виявлено на ділянці № 3 у смужі деревостану завширшки 75 м, поміж лісосік вузькими смугами, що мали ширину 25 м (секція 2) та 38 м (секція 3) (варіант 3). Найбільше пошкодження цих розріджених деревостанів відбулося у період шквальних вітрів протягом 2011 та 2013 рр. Частка відпаду становила від 5 до 16 % запасу деревостану до рубки. На секції 4 ділянки № 3 з рівномірним розрідженням деревостану до повноти 0,4–0,5 (варіант 6) за 2 роки після рубки відмерли лише поодинокі дерева.

Закладання «вікон» діаметром 36–42 м (1,5 і більше середньої висоти деревостану) збільшує вірогідність поширення куничника наземного (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.), малини лісової (*Rubus idaeus* L.), ожини ведмежої (*Rubus nessensis* L.), що погіршує умови для відновлення та росту самосіву і культур сосни (ділянка № 1, секції 3 та 5, ділянка № 2, секція 3, ділянка № 3, секція 1). Тому діаметр «вікна» при першому прийомі рубки переформування бажано обмежити однією висотою деревостану.

На окремих прогалинах, утворених після вилучення дерев у перший прийом рубок переформування, відбувається природне поновлення цінних деревних видів. На інших прогалинах після обробітку ґрунту здійснено висівання насіння сосни звичайної або висаджування сіянців сосни звичайної та дуба звичайного. Після змикання крон дерев молодняку та переведення його до вкритих лісовою рослинністю земель проводитимуться рубки догляду. Приблизно за 5–7 років після початку рубки переформування буде здійснене освітлення за деревами головних порід у прогалинах із одночасним проведенням наступного

(другого) прийому комплексної рубки переформування. У кожен наступний прийом рубки переформування здійснюватиметься поєднання елементів рубки головного користування з певним видом рубок догляду за молодим поколінням дерев господарськоцінних порід.

Висновки. Дослідні рубки переформування здійснюють для перетворення чистих одновікових соснових деревостанів на різновікові мішаного складу соснові деревостани. До рубки призначають деревостани з повнотою 0,6 і більше з наявністю відмерлих дерев сосни звичайної I–II класів росту або часткою ослаблених дерев більше ніж 20 % від загальної кількості.

Інтенсивність першого прийому рубок переформування за різними варіантами розрідження становила близько 25 % запасу деревостанів. Товарна структура заготовленої деревини у перший прийом рубок переформування сягала: ділової – 53–74 %, технологічної сировини – 15–21 %, дров'яної – 11–26 %.

Вилучення дерев вузькими смугами завширшки 1,0–1,5 висоти деревостану та кільчастими прогалинами розміром 1,5 висоти деревостану з розрідженням деревостану у прилеглий смужці відновлення виявило найбільші показники відпаду у залишеній частині деревостану. Тому найдоцільнішим є створення прогалин округлої форми з розміром у поперечнику 1,0 середньої висоти деревостану. Після першого прийому рубки переформування стійкість соснового деревостану забезпечується на ділянках зі створенням прогалин прямокутної або квадратної форми з розміром у поперечнику від 1,0 до 1,5 середньої висоти деревостану (площа не більше ніж 600 м²). Кількість «вікон» відновлення має бути не більше ніж 5 на 1 га. У одновікових соснових деревостанах застосовують поступовий спосіб рубки переформування.

Вилучення дерев у зимовий період напередодні випадіння насіння сосни звичайної за успішності насінношення 3 бали і вищій забезпечує задовільне відновлення сосни. Тому потрібно вибирати осінній або зимовий сезон рубки переформування.

Після проведення рубки переформування протягом вегетаційного періоду (після випадіння насіння) потрібно здійснювати заходи сприяння поновленню сосни (розпушування ґрунту, підсівання насіння, садіння сіянців дерев головних порід). Кожний наступний прийом рубки переформування призначають після зімкнення молодняку головних порід на попередньо зрубаних ділянках з одночасним проведенням рубки догляду за молодим поколінням

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жежжун А. М. Дослідні рубки переформування деревостанів Східного Полісся / А. М. Жежжун // Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства : тези наук. конф. / Редкол. А. Ф. Голубчик (відпов. ред.) та ін. – Умань, 2011. – С. 54–56.
2. Жежжун А. М. Соснові деревостани Східного Полісся: структура, стан, продуктивність / А. М. Жежжун // Лісівництво та агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 124. – С. 3–12.
3. Жежжун А. Н. Комплексные рубки в двухъярусных лиственно-еловых древостоях / А. Н. Жежжун // Лесн. хоз-во. – 1998. – № 2. – С. 24–26.
4. Інструкція з проведення рубок формування і оздоровлення лісів. Проект. / Державний комітет лісового господарства. – 69 с.
5. Культури сосни звичайної в Україні / М. І. Гордієнко, В. П. Шлапак, А. Ф. Гойчук [та ін.]. – К. : Ін-т аграрної економіки УААН, 2002. – 872 с.
6. Мелехов И. С. Рубки главного пользования / И. С. Мелехов. – М. : Гослесбумиздат, 1962. – 330 с.
7. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих вредителей леса / В. Л. Мешкова. – Х. : Новое слово, 2009. – 396 с.
8. Морозов Г. Ф. Учение о лесе / Г. Ф. Морозов. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1949. – 456 с.
9. Погребняк П. С. Общее лесоводство / П. С. Погребняк. – 2-е изд. перераб. – М. : Колос, 1968. – 440 с.
10. Правила поліпшення якісного складу лісів : Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 12 травня 2007 року №724. – 16 с.
11. Санітарні правила в лісах України : Затв. Постановою Кабінету Міністрів України № 555 від 27.07.1995. – К., 1995. – 20 с.

12. Справочник лесовода / Под ред. П.С. Пастернака. – К. : Урожай, 1990. – 295 с.
13. *Тихонов А. С.* Лесоводство : учеб. пособие для студентов / А. С. Тихонов. – Калуга: ИПЦ «Гриф», 2005. – 400 с.
14. *Тихонов А. С.* Теория и практика рубок леса / А. С. Тихонов, С. С. Зябченко. – Петрозаводск : Карел. науч. центр АН СССР, Ин-т леса, Брян. технол. ин-т, 1990. – 223 с.
15. *Ткач В. П.* Защитные леса и лесные мелиорации горного Крыма / В. П. Ткач, Н. Н. Агапонов. – Х. : Планета-принт, 2013. – 320 с.
16. *Швиденко А. Й.* Лісознавство : підручник / А. Й. Швиденко, Б. Ф. Остапенко. – Чернівці : Зелена Буковина, 2001. – 358 с.

Zhezhkun A. M.

EXPERIMENTAL CONVERSION FELLINGS IN PINE STANDS OF EAST POLISSYA

State enterprise "Novgorod-Siverska Forest Research Station "

Experimental combined conversion fellings were conducted in weakened middle age pure artificial pine stands. Active experiments consisted of 5 variants of thinning: formation of square, rectangular, strip and rounded gaps, with the use of thinning in a renewal stripe joining to the gap and without it as well as even thinning. Intensity of the thinning on the plot was about 25 % of standing volume.

For retention of pine stand stability the best results were obtained for variants with the rounded gaps having a cross-sectional size of 1,0 mid height of pine stand, and also for square and rectangular gaps (of 1,0–1,5 mid height of the stand). The best conditions for regeneration of principal species are formed in a seminal year on the plots of autumn and winter harvesting. After conversion felling in a spring and summer period it is required to implement measures for assistance to regeneration for the principal species (soil loosening, seeds sowing or planting of seedlings of principal species).

Key words: combined conversion felling, intensity of felling, variants of thinning, small gaps of renewal, mortality.

Жежкун А. Н.

ОПЫТНЫЕ РУБКИ ПЕРЕФОРМИРОВАНИЯ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ ВОСТОЧНОГО ПОЛЕСЬЯ

Государственное предприятие «Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция»

Опытные комплексные рубки переформирования проведены в ослабленных средневозрастных чистых сосновых насаждениях искусственного происхождения. Активные эксперименты состояли из 5 вариантов изреживания: образование прогалин квадратной формы, прямоугольной, «узколесосечной», округлой форм с применением и без применения изреживания в возобновительной полосе, примыкающей к прогалине, а также равномерное изреживание. Интенсивность изреживания на делянке составляла около 25 % запаса.

Для сохранения устойчивости соснового насаждения лучшие результаты получены в вариантах с прогалинами округлой формы с размерами в поперечном направлении 1,0 средней высоты соснового древостоя, а также квадратной, прямоугольной форм (1,0–1,5 средней высоты древостоя). Лучшие условия для возобновления главных пород складываются в семенной год на делянках осенне-зимней заготовки древесины. После проведения рубок переформирования в весенне-летний период требуется осуществлять меры содействия возобновлению главных пород (рыхление почвы, подсев семян или высаживание сеянцев главных пород).

Ключевые слова: комплексные рубки переформирования, интенсивность рубки, варианты изреживания, «окна» возобновления, отпад

E-mail: desna-90@ukr.net

Одержано редколегією 27.11.2014

УДК 630*228.7 : 630*228.8

О. В. КОБЕЦЬ*

**САНІТАРНИЙ СТАН ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ
ВЕЛИКОАНАДОЛЬСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ**

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

Досліджено динаміку індексу санітарного стану та запасу сухоостою в чистих і мішаних дубових деревостанах Великоанадольського лісового масиву. Проаналізовано розподіл дерев дуба на пробних площах за класами Крафта та категоріями санітарного стану. Виявлено залежність між індексом санітарного стану дубових насаджень та участю у їхньому складі супутніх порід. Підтверджено пріоритетний напрям ведення лісового господарства щодо формування стійких дубових насаджень в умовах північного Степу.
Ключові слова: Великоанадольський лісовий масив, дубові насадження, склад деревостану, ярус, сухостій, індекс санітарного стану, клас Крафта.

Вступ. Великоанадольський лісовий масив був закладений В. С. Граффом у 1843 р. як експеримент з лісорозведення в умовах сухого відкритого підвищеного степу. На сьогодні масив є живим прикладом позитивних результатів цього експерименту та науковим доробком поколінь вчених-лісівників, а Великоанадольський лісовий коледж, попри його географічну близькість до району проведення антитерористичної операції у Донецькій області, продовжує готувати спеціалістів лісового господарства. Незважаючи на успішність та доцільність штучного лісорозведення в Степу, в останні роки на практиці виникають питання щодо ведення господарства у лісових насадженнях регіону, зокрема – у середньовікових, пристигаючих та стиглих дубових деревостанах. За останніми даними [3, 4] у період із 2007 по 2013 рр. площі дубових лісів Донецької області, охоплених процесами всихання, збільшилися з 12,2 до 17,7 %, а площа дубових насаджень, які зазнали всихання середнього та сильного ступенів, збільшилася вдвічі – з 6,4 до 13,1 %. Всихають насамперед пристиглі та стиглі дубові деревостани ДП «Маріупольська ЛНДС», ДП «Великоанадольське ЛГ», ДП «Горлівське ЛГ», ДП «Приазовське ЛГ», а також середньовікові дубові деревостани, що ростуть у несприятливих лісорослинних умовах (переважно у збіднених сухих едатопах Центрального Донбасу). Наразі науковці не мають єдиного погляду щодо причини цих явищ. Вважають, що всихання дуба зумовлене як абіотичними (посуха, нестача вологи та опадів у вегетаційний період), так і антропогенними (неправильне ведення лісового господарства) чинниками [2, 3, 7].

Метою досліджень є аналіз санітарного стану дубових насаджень степової частини України на прикладі деревостанів Великоанадольського лісового масиву та визначення шляхів оптимізації їхнього стану.

Матеріали і методи. Стан дубових насаджень і ступінь їхнього пошкодження характеризували індексом стану деревостанів I_c , який визначали на тимчасових пробних площах за відповідною методикою [14, 15]. Санітарний стан дерев визначали згідно зі шкалою категорій стану, наведеною у Санітарних правилах в лісах України [15]. Категорію санітарного стану визначали за сукупністю біоморфологічних ознак – густотою крони, наявністю, кольором і характером розподілу листя, пошкодженістю комахами та збудниками хвороб, наявністю сухих гілок, станом кори тощо. Загалом було закладено 60 пробних площ за методиками, загальноприйнятими в лісівництві та лісовій таксації [1, 6, 9]. Аналіз електронної бази даних лісовпорядкування «Лісовий фонд України» станом на 01.01.2011 здійснювали за спеціально розробленим алгоритмом [5].

Результати та обговорення. Аналіз електронної бази даних ВО «Укрдержліспроект» свідчить, що станом на 2010 р. на 99 % площі дубові насадження Великоанадольського лісового масиву (кв. 1–90 Великоанадольського лісництва ДП «Великоанадольське ЛГ») ростуть в умовах свіжої (80 %, 1,39 тис. га) та сухої (19 %, 0,33 тис. га) берестово-пакленової

* © О. В. Кобець, 2015

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2015. – Вип. 126

діброви. Понад 84 % (1,45 тис. га) площ займають дубові насадження штучного походження; 15 % (0,26 тис. га) – порослевого, і менше ніж 1 % – природного насінневого походження. За даними пробних площ, закладених у дубових насадженнях Великоанадольського лісового масиву, найбільш показові з яких подані в табл. 1, відбувається погіршення санітарного стану деревостанів обох переважаючих типів лісу, починаючи вже з VI–VII класів віку.

Таблиця 1

Лісівничо-таксаційні показники дубових насаджень

Вік, років	Склад насадження	Клас бонітету	Запас дуба, м ³ ·га ⁻¹		Запас сухоостою, м ³ ·га ⁻¹	Частка сухоостою від загального запасу дуба, %	Індекс стану	
			загальний	у тому числі – дерев, що ростуть			усього насадження	у тому числі – дуба
<i>D₁-бкД, чисті штучні деревостани</i>								
71	10Дз	II	200	180	20	10,0	2,07	2,07
85	10Дз+Клп од. Яз	III	185	165	20	10,8	2,05	2,11
95	10Дз	III	240	211	29	12,1	2,16	2,16
102	10Дз	II	313	269	44	14,1	2,54	2,54
112	10Дз	III	217	181	36	16,6	2,75	2,75
<i>D₂-бкД, чисті штучні деревостани</i>								
54	10Дз+Клг	I	221	205	16	7,2	1,76	1,78
61	10Дз+Яз	I	245	224	21	8,6	1,87	1,90
77	10Дз од.Клп, Клг	III	206	188	18	8,7	2,01	2,05
85	10Дз+Клп	III	193	175	18	9,3	2,11	2,14
95	10Дз+Яз	III	225	202	23	10,2	2,03	2,06
102	10Дз	III	220	192	28	12,7	2,42	2,42
115	10Дз	II	283	235	48	17,0	2,86	2,86
125	10Дз	II	353	290	63	17,8	3,03	3,03
<i>D₁-бкД, мішані штучні деревостани</i>								
57	8Дз2Клг	Ia	237	229	8	3,4	1,48	1,55
67	9Дз1Яз	I	194	182	12	6,2	1,56	1,60
77	8Дз1Яз1Клг	I	246	229	17	6,9	1,67	1,78
82	8Дз2Клг	III	170	158	12	7,1	1,61	1,70
100	7Дз1Яз1Клп1Клг	III	196	180	16	8,2	1,82	2,05
102	9Дз1Клг	III	217	198	19	8,8	2,01	2,07
117	8Дз2Яз	III	162	142	20	12,3	1,80	1,99
<i>D₂-бкД, мішані штучні деревостани</i>								
57	8Дз2Клг	II	163	158	5	3,1	1,46	1,54
63	9Дз1Клг+Яз	I	244	231	13	5,3	1,49	1,54
74	6Дз2Клп2Яз+Клг	II	138	129	9	6,5	1,40	1,61
85	7Дз2Клп1Клг	III	162	151	11	6,8	1,51	1,69
95	8Дз2Яз+Клп	III	168	155	13	7,7	1,62	1,75
102	9Дз1Яз+Клг	III	226	208	18	8,0	1,70	1,76
115	5Дз2Яз2Клг1Клп	II	183	164	19	10,4	1,61	1,98
<i>Чисті порослеві деревостани</i>								
52	10Дз+Клп, Лпд	II	210	187	23	11,0	2,16	2,25
72	10Дз+Клп	II	219	188	31	14,2	2,54	2,59
82	10Дз	II	272	225	47	17,3	2,79	2,79
92	10Дз+Яз	IV	181	141	40	22,1	3,08	3,14
102	10Дз	III	246	193	53	21,5	3,00	3,00
<i>Мішані порослеві деревостани</i>								
53	5Дз5Яз	I	150	141	9	6,0	1,41	1,73
68	6Дз4Яз	II	163	151	12	7,4	1,46	1,77

Закінчення табл. 1

Вік, років	Склад насадження	Клас бонітету	Запас дуба, м ³ ·га ⁻¹		Запас сухою, м ³ ·га ⁻¹	Частка сухою від загального запасу дуба, %	Індекс стану	
			загальний	у тому числі – дерев, що ростуть			усього насадження	у тому числі – дуба
77	9Дз1Яз	II	239	215	24	10,0	2,02	2,10
82	8Дз2Яз	III	182	156	26	14,3	2,21	2,42
91	4Дз6Яз	III	142	115	27	19,0	1,96	2,75
96	7Дз3КЛг	III	208	165	43	20,7	2,47	2,88

Загальні тенденції є подібними, незалежно від типу лісу – чисті деревостани характеризуються значно вищим індексом стану порівняно із мішаними. Так, індекс стану дуба звичайного (*Quercus robur* L.) в чистих штучних дубових насадженнях VI–X класів віку обох типів лісу збільшується від 1,65–1,75 до 2,40 – ці насадження є ослабленими, а ступінь їхнього пошкодження – слабким. Індекс стану чистих штучних насаджень XI–XIII класів віку збільшується від 2,52 до 2,75, а на деяких ділянках – до 3,00. Такі насадження є сильно ослабленими та мають середній ступінь пошкодження. Динаміка індексу стану досліджуваних насаджень із віком добре характеризується логарифмічними функціями (рис. 1), коефіцієнт кореляції становить 0,70–0,83.

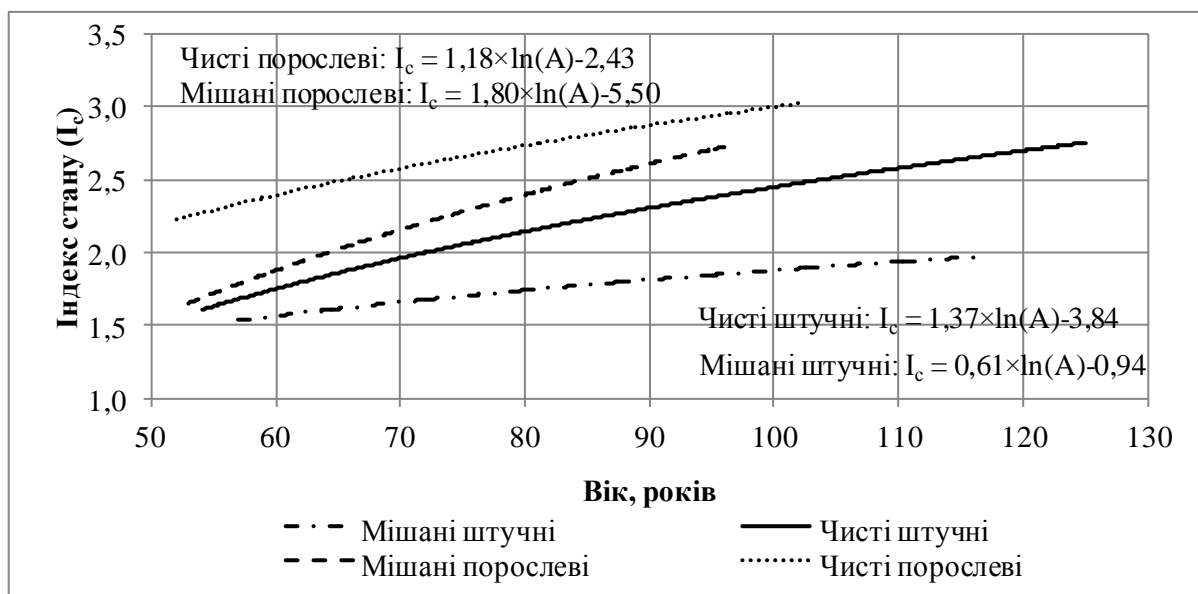


Рис. 1 – Динаміка індексу санітарного стану дуба звичайного в чистих і мішаних деревостанах штучного та порослевого походження

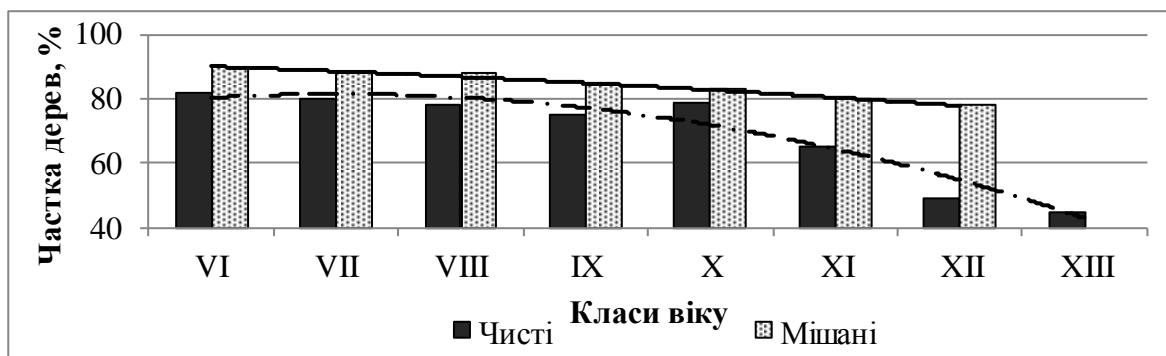
Мішані штучні деревостани є стійкішими, а індекс стану дуба звичайного у їхньому складі, відповідно, меншим, хоча з віком його стан теж дещо погіршується від 1,50 (VI клас віку) до 1,96 (XII клас віку).

Стан порослевих деревостанів є гіршим порівняно зі штучними. Чисті порослеві дубняки VI–VII класів віку є ослабленими, мають показник I_c 2,30–2,50, з віком їхній стан погіршується. Починаючи із VIII класу віку, вони зазнають пошкодження середнього ступеня та є сильно ослабленими, індекс стану деревостанів X–XI класів віку сягає 2,95–3,05. Стан дуба у складі мішаних порослевих насаджень є кращим порівняно із чистими – з VI ($I_c=1,70$) до IX класу віку ($I_c=2,50$) вони є ослабленими, у старшому віці – сильно ослабленими ($I_c=2,70$).

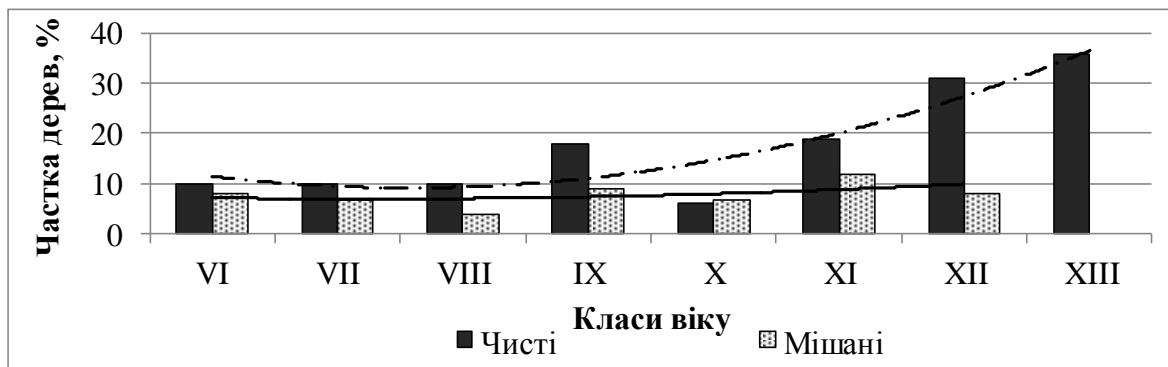
Загалом різниця між санітарним станом дуба у складі чистих і мішаних штучних насаджень поступово збільшується від 7 % у деревостанах VI класу віку до 26 % у

деревостанах XII класу віку, що свідчить про залежить стану дуба від складу насаджень. Різниця між індексами стану чистих і мішаних порослевих дубових деревостанів з віком, навпаки, зменшується від 25 % стосовно деревостанів VI класу віку до 8 % – X класу віку. Дуб вегетативного походження за біологічними властивостями є менш стійким і, починаючи з віку 80–90 років, його стан погіршується незалежно від складу насадження.

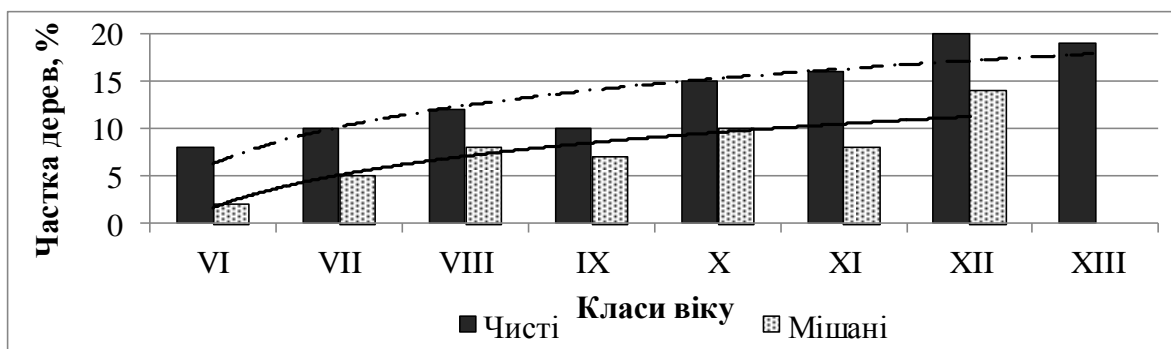
Під час аналізу розподілу дерев дуба на пробних площах за категоріями санітарного стану чітко прослідковується тенденція зменшення частки дерев 1 та 2 категорій (здорові та ослаблені) з віком як у чистих, так і у мішаних насадженнях. Характерно, що у чистих дубняках VI–XIII класів віку цей показник зменшується майже вдвічі – від 80 до 45 %, причому з віком домінуючими стають ослаблені дерева. В мішаних деревостанах за відповідний період частка здорових та ослаблених екземплярів зменшується лише на 10–12 % (від 90 до 78–80 %), а основну частину (60–70 %) становлять здорові дерева (рис. 2, а).



a



б



в

Рис. 2 – Розподіл дерев дуба звичайного за категоріями санітарного стану в чистих і мішаних деревостанах штучного походження: а – 1 та 2 категорії; б – 3 та 4 категорії; в – 5 та 6 категорії

Частка дерев дуба 3 та 4 категорій (сильно ослаблені та всихаючі) у мішаних насадженнях VI–XII класів віку залишається порівняно стабільною та коливається в межах

7–12 %, тоді як у чистих дубняках із віком вона поступово збільшується від 10 до 30 % і більше (рис. 2, б). Частка свіжого (5) та старого (6) сухоостою серед дерев дуба з віком збільшується від 2 до 10–14 % в мішаних насадженнях та від 8 до 19–20 % – у чистих (рис. 2, в). Таким чином, у чистих дубових насадженнях очевидним відбувається суттєве збільшення частки сильно ослаблених, усихаючих іа сухостійних дерев дуба з віком за рахунок зменшення насамперед здорових дерев. У мішаних насадженнях ці процеси також виявляються, але менш інтенсивно.

Індекс стану досліджуваних деревостанів, як окремо дуба, так насадження загалом, свідчить про значно меншу стійкість до несприятливих чинників середовища чистих дубових деревостанів у порівнянні з мішаними. Як наслідок, перші зазнають більших втрат деревини. Абсолютні значення запасу сухоостою не завжди адекватно характеризують зміни продуктивності пошкоджених насаджень, адже деревостани відрізняються за складом, бонітетом і продуктивністю, тому ми визначали частку запасу сухоостою щодо загального запасу дуба в насадженні. Динаміка запасу сухоостою досліджуваних насаджень з віком добре характеризується логарифмічними функціями, коефіцієнт кореляції становить 0,78–0,87. Відносний показник запасу сухоостою дуба звичайного в чистих деревостанах майже вдвічі більший порівняно із мішаними. Так, частка запасу сухоостою дуба в чистих дубових деревостанах штучного походження обох типів лісу збільшується від 6 % (VI класу віку) до 15–16 % (XII–XIII класи віку), в мішаних – від 4 % до 9–10 % відповідно (рис. 3). Різниця між показниками запасу сухоостою чистих та мішаних штучних насаджень є майже незмінною і коливається в межах 34–35 %.

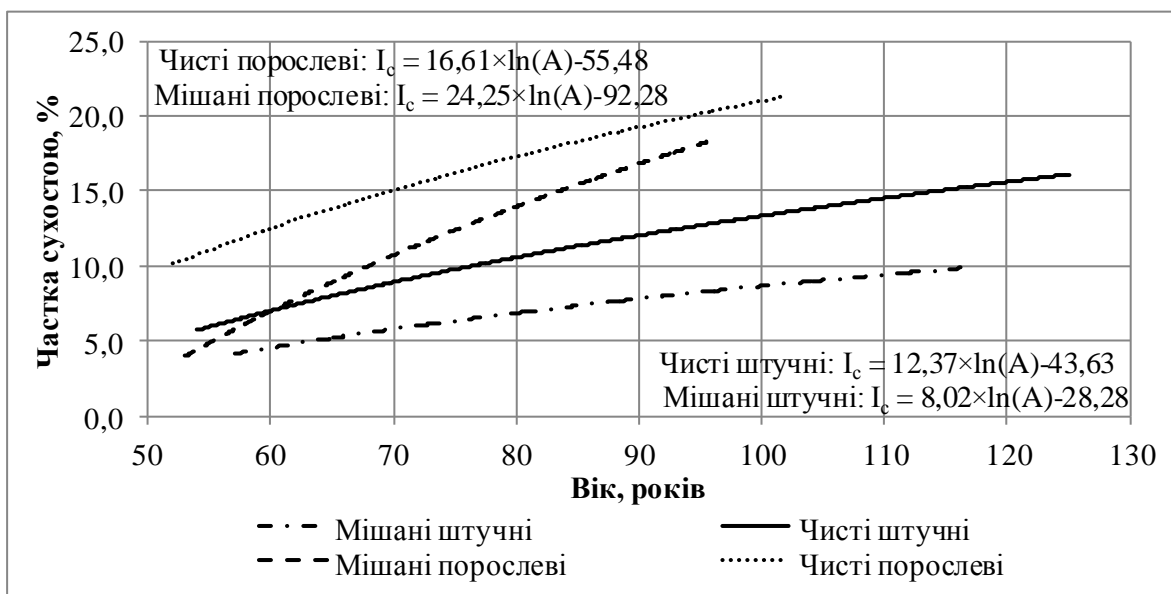


Рис. 3 – Динаміка запасу сухоостою дуба звичайного в чистих та мішаних деревостанах штучного та порослевого походження (% від загального запасу дуба)

Частка сухоостою дуба у складі чистих порослевих дубняків збільшується від 11 % (деревостани VI класу віку) до 20–22 % (деревостани X–XI класів віку), в мішаних – від 5 до 18–19 % (іноді – до 21 %) відповідно. Різниця між показниками запасу сухоостою чистих та мішаних порослевих дубових насаджень з віком зменшується від 56 до 10 %. Стан порослевих насаджень 80–90-річного віку і старших суттєво погіршується внаслідок недовговічності порослевого дуба, що позначається на кількості та, відповідно, частці сухоостою.

В чистих дубових насадженнях внаслідок активізації процесів всихання в сухостій потрапляють, окрім природного відпаду тонкомірних екземплярів, дерева II, а часто – і I класів Крафта, що суттєво збільшує запас сухоостою. Так, починаючи з VI та до XIII класу віку, частка дерев дуба I та II класів Крафта в чистих штучних насадженнях поступово

зменшується від 67 до 63 % – в сухостій потрапляють переважно великомірні дерева (рис. 4). На деревах, що залишаються на ділянці, внаслідок бокового освітлення із сплячих стовбурових бруньок з’являються водяні пагони – перша ознака ослаблення та майбутнього всихання дерева. У мішаних насадженнях частка дерев дуба I–II класів Крафта з віком закономірно збільшується від 67 (VI клас віку) до 78 % (XII клас віку). Супутні породи в цих насадженнях представлені переважно допоміжними субдомінуючими деревами III класу Крафта, хоча трапляються екземпляри I та II класів. В сухостій дуба потрапляють дерева переважно II–IV класів Крафта, хоча трапляються й I класу.

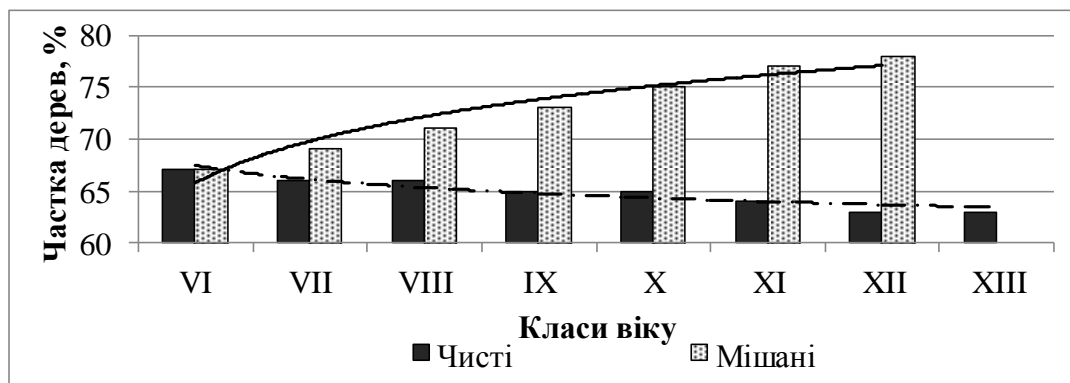


Рис. 4 – Динаміка частки дерев дуба звичайного I та II класів Крафта в складі чистих та мішаних деревостанів штучного походження

Частка супутніх порід – клени: гостролистий, польовий, татарський (*Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *A. tataricum* L.), липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) – в складі досліджуваних мішаних насаджень становила 10–60 %. Зазначені породи відзначаються здоровим санітарним станом та відсутністю пошкоджень, тому прослідковується тенденція покращення санітарного стану мішаних дубових насаджень як штучного, так і порослевого походження зі збільшенням частки супутніх порід у складі. Так, за наявності у складі насаджень 1–5 % супутніх порід загальний індекс стану при порівнянні з чистими насадженнями поліпшується (зменшується) на 1–2 %. При збільшенні частки супутніх порід у складі насаджень до 6–24 % (1–2 одиниць складу), 25–44 % (3–5 одиниць складу) та 55–64 % (6 одиниць складу) загальний індекс стану досліджуваних насаджень зменшується на 3–10 %, 11–19 % та 21–29 % відповідно (рис. 5).

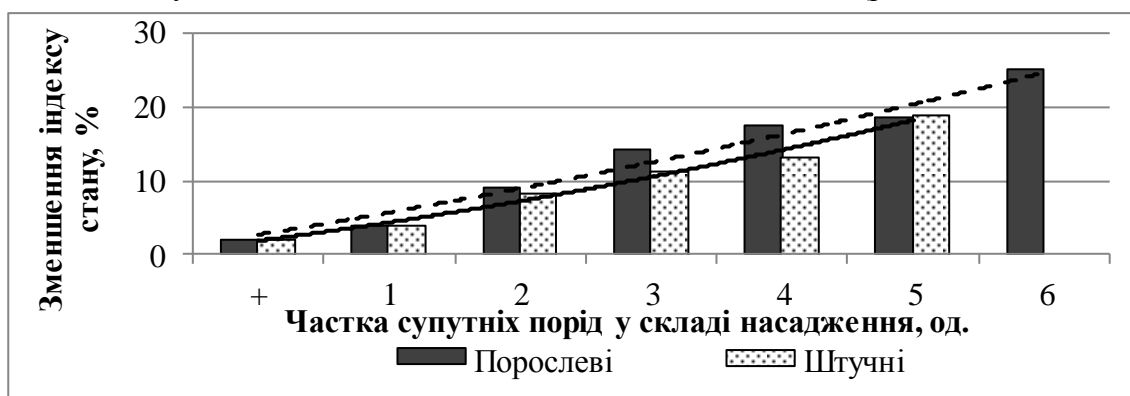


Рис. 5 – Залежність між індексом стану дубових насаджень та часткою супутніх порід у їхньому складі

Протягом понад 150-річної роботи у Великоанадольському лісовому масиві наступників Граффа – Барка Л. Г., Полянського Х. С., Дахнова М. Я., Висоцького Г. М., Крайнева Д. К., Азбукіна Ю. М., Редька Г. І. – експериментально був визначений та підтверджений еталон степового лісу – деревостан помірної повноти із зімкнутим наметом складної форми [2, 8, 12, 13]. Навіть після досягнення віку стиглості правильно сформовані штучні дубові насадження

здатні стабільно функціонувати за умови підтримання намету у щільному стані, що підтверджують вчені [2]. В лісовому фонді ДП «Маріупольська ЛНДС» є насадження, вирощені з дотримання цих вимог. Яскравим прикладом є двоярусний дубово-грабовий деревостан I класу бонітету (кв. 66, вид. 2), що росте в умовах свіжої берестово-пакленової діброви. Наразі за даними переліку на постійній пробній площі у 80-річному віці це насадження має загальний запас близько $400 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, індекс санітарного стану дуба – 1,38, граба – 1,16. Майже 85 % дерев дуба в цьому насадженні є здоровими, 11 % – ослабленими і лише 4 % дерев – сухостійними.

Стан та будова модальних дубових деревостанів Великоанадольського масиву сьогодні не відповідають вимогам еталону степового лісу. Понад 28 % площі дубових насаджень займають чисті за складом деревостани, 34 % – мішані з участю дуба 80–90 %, і лише 38 % – мішані деревостани з участю дуба 70 і менше відсотків. Майже всі деревостани масиву є одноярусними, простими за будовою [10, 11].

Неправильне ведення лісового господарства в лісах Великоанадольського масиву накладається на третій протягом останніх 100 років довготривалий період сильних посух 1998–2007 рр. у чорноземному Степу України [3, 4, 8]. Разом із дією шкідників та хвороб лісу (листогризи, борошниста роса) та несприятливим екологічним становищем Донецького регіону ці фактори зумовили процеси всихання дуба, які нині протікають у масиві. Вибіркові санітарні рубки, інтенсивність яких у Великоанадольському масиві протягом останніх 15 років значно виросла [10], усувають наслідки, а не причини відмирання дуба та лише тимчасово покращують санітарний стан насаджень, що підтверджується дослідженнями вчених [2, 3, 7]. Тому при вирощуванні дубових насаджень в Степу слід застосовувати інші підходи, які полягають у формуванні мішаних деревостанів складної форми, успішні приклади яких наявні в регіоні досліджень. Під час переформування ослаблених дубових насаджень доцільно застосовувати лісовідновні рубки в поєднанні з іншими лісогосподарськими заходами, зокрема – зі створенням суцільних, а за достатньої кількості благонадійного поновлення – часткових лісових культур. Технологія проведення переформування ослаблених дубових деревостанів в стійкі мішані насадження була розроблена науковцями УкрНДІЛГА на прикладі порослевих насаджень Лісостепу [16].

Висновки. Стан і продуктивність дубових насаджень суттєво залежать від їхніх складу та структури. Чисті деревостани за санітарним станом ослаблені, а після X класу віку (штучні) та VIII класу віку (порослеві) – сильно ослаблені. Вирощування чистих дубових насаджень провокуватиме їхнє ослаблення, починаючи вже з VI класу віку. Мішані насадження, склад і структура яких відповідають типу лісу, є стійкішими до несприятливих чинників середовища.

Під час створення і вирощування лісів в екстремальних умовах Степу доцільно формувати мішані деревостани з другим ярусом та присутністю в складі першого ярусу 2–3 одиниць супутніх порід, що сприятиме збільшенню довговічності лісових насаджень та забезпеченню безперервності виконання ними захисних функцій. Стан порослевих дубових насаджень після 80–90 років суттєво погіршується, незалежно від складу. Для відтворення порослевих, а також сильно ослаблених чистих штучних насаджень необхідно запроваджувати лісовідновні рубки в поєднанні зі створенням суцільних і часткових лісових культур.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Бородавка В. А. Великоанадоль : насущные уроки эффективного лесоразведения в сухой степи / В. А. Бородавка, Д. А. Добрынин, Н. М. Шматков // Примеры зарубежного опыта устойчивого лесопользования и лесопользования : сб. статей под общ. ред. Н. Шматкова // Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М., 2012. – С. 139–154.
3. Бородавка В. О. Періодичні всихання лісів у степовій зоні: фактори, прояви, перебіг, наслідки та набуті уроки / В. О. Бородавка. – Донецьк : Технопарк, 2009. – 65 с. Іл. – 16.

4. *Бородавка В. О.* Щодо впливу змін клімату на всихання дубових лісів Донеччини / В. О. Бородавка. // Лісова типологія в Україні : сучасний стан, перспективи розвитку : Матеріали XI Погребняківських читань (10–12 жовтня 2007 р., м. Харків). – Х., 2007. – С. 186–188.
5. *Ведмідь М. М.* Алгоритм для виявлення ділянок малоцінних молодняків у дібровах за матеріалами лісовпорядкування / М. М. Ведмідь, В. Л. Мешкова, А. М. Жежкун // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 110. – С. 54 – 58.
6. *Воробьев Д. В.* Методика типологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 388 с.
7. *Воронцов А. И.* Новая волна усыхания дуба / А. И. Воронцов // Научные труды Московского лесотехнического института. – 1971. – Вып. 38 – С. 194–198.
8. *Высоцкий Г. Н.* Биологические, почвенные и фенологические наблюдения и исследования в Велико-Анадолі (1892–1893) (гл. 1 и 2) // Тр. опытно-лесничеств. Мариупольское лесничество. – СПб., 1901. – 306 с.
9. Нормативно-інформаційний довідник з лісової таксації : довідникове видання / Відповід. за вип. А. А. Строчинський, С. М. Кашпор. – К. : Держком. лісового господарства України, 2010. – 564 с.
10. *Кобець О. В.* Аналіз рубок формування та оздоровлення лісів, проведених в насадженнях Великоанадольського лісового масиву за період 1974–2013 рр. / О. В. Кобець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 124. – С. 13–21.
11. *Кобець О. В.* Динаміка таксаційних показників дубових насаджень Великоанадольського масиву за 1973–2006 рр. / О. В. Кобець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2011. – Вип. 118. – С. 111–115.
12. *Крайнев Д. К.* Столетний опыт степного лесоразведения в Велико-Анадолі / Д. К. Крайнев. – М.–Л. : Гослесбумиздат, 1949. – 48 с.
13. *Редько Г. И.* Степное лесоразведение в Великоанадольском лесхозаге : учебное пособие для студентов специальности 31.12 / Г. И. Редько. – С.-Пб. : ЛТА, 1992. – 76 с.
14. Результати дослідів з переформування ослаблених порослевих дубових насаджень Лівобережного Лісостепу України / В. П. Ткач, В. А. Лук'янець, Н. П. Купріна, М. Г. Румянцев // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 125. – С. 72–78.
15. Рекомендації щодо комплексної оцінки стійкості рекреаційно-оздоровчих лісів, організації їх моніторингу та оптимізації рекреаційного лісокористування в них / [Ворон В. П., Бондарук М. А., Коваль І. М., Целіщев О. Г.] // Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів. Збірник рекомендацій УкрНДЛГА. – Х. : Нове слово, 2011. – С. 10–112.
16. Санітарні правила в лісах України. – К. : Міністерство лісового господарства України, 1995. – 20 с.

Kobets O. V.

SANITARY CONDITION OF OAK STANDS OF THE VELIKOANADOLSKY FOREST AREA

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

The dynamics of sanitary condition index and dead standing volume in pure and mixed oak stands of the Velikoanadolsky forest area is investigated. The oak trees distribution on the plots by Kraft classes and categories of the sanitary condition is analyzed. The dependence between the index of the sanitary condition of oak stands and the share of the associate species in their composition are revealed. The priority of forest management directed at the formation of stable oak plantations in northern Steppe are confirmed.

К e y w o r d s : Velikoanadolsky forest area, oak stands, composition of the stand, layer, dead stand tree, index of sanitary condition, Kraft class.

Кобець А. В.

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВЕЛИКОАНАДОЛЬСКОГО ЛЕСНОГО МАССИВА

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

Исследована динамика индекса санитарного состояния и запаса сухостоя в чистых и смешанных дубовых древостоях Великоанадольского лесного массива. Проанализировано распределение деревьев дуба на пробных площадях по классам Крафта и категориям санитарного состояния. Определена зависимость между индексом санитарного состояния дубовых насаждений и участием в их составе сопутствующих пород. Подтверждено приоритетное направление ведения лесного хозяйства для формирования устойчивых дубовых насаждений в условиях северной Степи.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Великоанадольский лесной массив, дубовые насаждения, состав древостоя, ярус, сухостой, индекс санитарного состояния, класс Крафта.

E-mail: alexei_kobec@ukr.net

Одержано редколегією 03.12.2014

УДК 630*946.3+437.6

Г. Т. КРИНИЦЬКИЙ, М. В. ЧЕРНЯВСЬКИЙ*
НАБЛИЖЕНЕ ДО ПРИРОДИ ЛІСІВНИЦТВО – ОСНОВА СТАЛОГО ВЕДЕННЯ
ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ
(ДОСВІД УКРАЇНИ І СЛОВАЧЧИНИ)

Національний лісотехнічний університет України

Наближене до природи лісівництво – система організації та ведення лісового господарства, за яких досягається безперервне відновлення і формування лісостанів, максимально подібних за структурою і генезисом до природних. Методологічною засадою його є 8 принципів в Україні і 10 – у Словаччині, які охоплюють оцінку процесів відтворення і формування стійких природних різновікових лісів при безперервному лісовому покриві, збереженні бірідноманіття, підтриманні екологічних функцій лісів, збільшенні запасу насаджень та заготівлі цільових дерев, екологізації способів заготівлі та трельовання деревини. Існуючий набір критеріїв та індикаторів сталого ведення лісового господарства за схемами FSC та PEFC дає підставу імплементувати систему наближеного до природи лісівництва в обох країнах як таку, що найбільшою мірою відповідає природі лісу і тому є найбільш перспективною з екологічної, економічної та соціальної складових багатофункціонального лісівництва.

Ключові слова: багатофункціональне лісівництво, наближене до природи, стале ведення лісового господарства.

Вступ. Сталий розвиток Карпат включає збереження і використання біологічного та ландшафтного різноманіття, інтегроване управління водними ресурсами та річковими басейнами, стале сільське та лісове господарство. Протягом усієї історії існування лісогосподарського виробництва основною ідеєю його розвитку є отримання якомога більшої кількості деревної продукції без виснаження наявних деревних запасів і зниження продуктивності лісу [2], а також підтримання і посилення стійкості і стабільності та багатогранних соціальних функцій лісів [3, 7]. Цей принцип за своєю суттю є ідеєю сталого розвитку лісового господарства. Концепція сталого ведення лісового господарства та міжнародні зобов'язання України базуються на положеннях Конвенції з охорони біорізноманіття, резолюції Конференції міністрів із захисту лісів Європи (резолюції Н1 «Загальні принципи сталого господарювання в лісах Європи», L2 «Загальноєвропейські критерії, індикатори та практичні рекомендації із сталого ведення лісового господарства»). На підставі рішення, прийнятого на 7-й конференції країн-учасниць Конвенції в Куала-Лумпурі, стале ведення лісового господарства вважається практичним застосуванням екосистемного підходу до лісів [5, 9].

Чинний набір загальноєвропейських критеріїв та індикаторів сталого ведення лісового господарства було схвалено на Міністерській конференції із захисту лісів у Європі у 2003 р. у Відні. Стале (невиснажливе чи збалансоване) ведення лісового господарства розглядається як догляд за лісами і лісовими землями та використання таким чином і з такою інтенсивністю, щоб підтримувати їхнє біорізноманіття, продуктивність, відновлювальну здатність, життєвість та їхній потенціал до виконання тепер і у майбутньому всіх притаманних їм екологічних, економічних і соціальних функцій на місцевому, національному і глобальному рівнях, не викликаючи при цьому пошкодження інших екосистем. Цей принцип, задекларований і ухвалений на Конференції міністрів з охорони лісів у Гельсінкі (1993), і став основою для підготовки єдиної європейської політики лісового господарства [5].

Протокол про стале управління лісами, підготовлений до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат і підписаний 27 травня 2011 р. у м. Братиславі, передбачає, зокрема, сприяння відновленню лісів, наближених до природних, а також використання практичного досвіду в управлінні лісами та природно близькому лісівництві [6].

* © Г. Т. Криницький, М. В. Чернявський, 2015

Водночас дискусійним залишається питання імплементації загальноєвропейських критеріїв та індикаторів сталого ведення лісового господарства у лісогосподарську практику окремих країн, зокрема України і Словаччини.

Метою нашої роботи є аналіз основних завдань наближеного до природи лісівництва та механізму їхнього запровадження у лісове господарство Карпатського регіону України і Словаччини.

Матеріали і методика досліджень. Наближене до природи лісівництво розглядається як система організації і ведення лісового господарства, за якої досягається безперервне відновлення і формування лісостанів, максимально подібних за структурою і генезисом до природних [3]. Визначальні принципи наближеного до природи ведення лісового господарства опрацьовані раніше [3,7] і поступово втілюються у практику лісогосподарювання України і Словаччини.

Механізм запровадження природно близького лісівництва в Україні базується на: основних засадах «Лісового Кодексу України» (в редакції Закону №3404-10 (3404-15) від 08.02.2006, ВВР, 2006, №21, ст.170); Державній цільовій програмі «Ліси України на 2010-2015 рр.», затвердженій постановою Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. №977., «Концепції наближеного до природи лісівництва», затвердженій державним комітетом лісового господарства України 2010 року. У Словаччині ведення лісового господарства здійснюється згідно з Національною лісовою програмою Словацької Республіки (2007), яка передбачає підвищення довгострокової конкурентоспроможності та економічної життєздатності багатофункціонального лісового господарства на засадах наближеного до природи лісівництва [4]. Метою такого багатофункціонального лісівництва є оптимальне виконання лісами функцій для потреб населення і забезпечення підприємницького прибутку власників лісів та лісогосподарників.

Результати дослідження. Міжнародне співтовариство визнає важливість усіх цінностей лісів та безперервного сталого управління в цій галузі. У 1992 р. Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро), прийняла як основоположний принцип сталого ведення лісового господарства «політику, методи і механізми щодо підтримки і розвитку численних економічних, екологічних, соціальних та культурних ролей дерев, лісів і лісових ландшафтів». У 1998 р., коли ЄС прийняв Лісову стратегію, а у червні 2006 р. Європейська комісія ініціювала розробку Плану дій ЄС щодо лісів, вироблено спільне бачення лісівництва, а саме: ліси для суспільства – довгострокове багатофункціональне лісівництво, яке задовольняє сучасні та майбутні потреби суспільства [4].

Таким чином, парадигмою сталого лісогосподарювання постає багатофункціональне лісівництво на засадах наближеного до природного. Впровадження багатофункціонального лісового господарства забезпечує заготівлю лісоматеріалів та іншої лісової продукції при одночасному збереженні біорізноманіття та продуктивності лісів і їхньої стійкості, підтриманні природних екологічних процесів. Соціально орієнтоване ведення лісового господарства сприяє зростанню добробуту місцевого населення і суспільства загалом, а також стимулює місцеве населення зберігати лісові ресурси. Лісове господарство і лісокористування мають бути організовані й управлятися таким чином, щоб бути прибутковими і не виснажувати лісові ресурси та не послаблювати виконання лісом екологічних і соціальних функцій.

Світовий досвід сталого лісового господарства вказує на використання різноманітних форм і методів залучення місцевих громад до управління, а саме: залучення до планування; передача в оренду ділянок державного лісу; організація і ведення лісового господарства в комунальних і державних лісах; передача громадам права власності на державні ліси [4, 5].

Інтереси місцевих громад пропонується реалізовувати в рамках загального механізму участі громадськості в управлінні лісовим господарством. Складовими побудови такого механізму є: прозорість та відкритість, демократизм, недискримінаційність, інформування, паритетність, ефективність.

Нині в Україні відсутній законодавчо визначений механізм залучення громадськості, і зокрема місцевих громад, до управління лісовим господарством як у лісах державної, так і комунальної власності. В Україні не створена добровільна асоціація лісівників Про Сільва, метою якої є пропагувати, захищати та розширювати ідею лісогосподарювання у спосіб, близький до природи. У Словаччині такий процес вже розпочався зі створенням словацької організації Про Сільва (1989 р.), унаслідок чого було сформовано спільноту активних фахових лісівників, які втілюють у життя і пропагують ідею наближеного до природи лісогосподарювання.

Наближене до природних екосистем ведення лісового господарства максимально враховує екологічні умови місцезростання і специфіку розвитку природних лісових біогеоценозів. Воно передбачає, на підставі моделювання природних процесів, проведення такої системи заходів, яка посилює стійкість деревостанів і їхню багатофункціональну роль за мінімально доцільного і необхідного втручання в ліс. Технологія створення і формування деревостанів в Україні й Словаччині базується на вирощуванні цільових насаджень залежно від мети господарювання, кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов, біології й екології порід. При цьому застосовують різні, але якомога ближчі до природного лісу, диференційовані підходи до ведення лісового господарства.

Наближене до природи лісівництво є багатофункціональним і базується на: розумінні лісу як природної екосистеми, яка в процесі використання зберігає свою цілісність і самовідновлюваність; управлінні лісами і їхньому використанні з інтенсивністю, яка забезпечує природне біорізноманіття, високу життєздатність і продуктивність лісостанів та їхню здатність до відновлення; виконанні лісом тепер і в майбутньому екологічних, економічних і соціальних функцій на місцевому, національному і глобальному рівнях.

Наближене до природи ведення лісового господарства в Україні і Словаччині характеризується застосуванням принципів, наведених у табл. 1, причому кожен з них у різний спосіб впливає на лісове природне середовище, забезпечення інтересів громадськості та економічну ефективність.

Порівняльна оцінка принципів наближеного до природи ведення лісового господарства в обох країнах свідчить, що ці принципи, не зважаючи на різну кількість (в Україні – 8, у Словаччині – 10), є майже ідентичними [4].

Безперервне існування лісового покриву за українського підходу означає безперервність лісовідновних процесів. Формування і функціонування лісів, близьких до природних, підтримується вибиранням окремих дерев або їхніх біогруп. Вирубання дерев не може бути суцільним на всій площі. Суцільнолісосічна система, незважаючи на різні її модифікації (наприклад, дуже вузькі лісосіки під час вирубування дерев навіть у великому масиві лісу), не забезпечує безперервності лісовідновних процесів. Результатом безперервності покриву в історичному аспекті є **відтворення змішаних лісів**, що декларується принципом, який прийнятий за основу у Словаччині. Постійність лісу на певній одиниці площі впливає зі світлових вимог різних порід дерев і, як наслідок, з диференціації структури насадження. Екологічний потенціал лісів на постійному, оптимально можливому рівні можна забезпечити тільки різновіковими деревостанами, які зберігають стабільність лісу та формуються під час уміло запровадженої системи вибіркового рубок за методами наближеного до природи лісівництва.

Відтворення структури природних різновікових лісів в Україні, а відповідні принципи – **відновлення природної структури, відновлення природного видового складу та перевага природного поновлення** – у Словаччині мають за мету формування породної, просторової і вікової структури, яка є близькою до пралісової. У лісі, наближеному до природного, поодинокі або групами дерев змішані різновікові частини деревостану, які утворюють чітко диференційовані нижній, середній і верхній яруси, сформовані в результаті поступової вирубки окремих стиглих дерев. Багатоярусна структура такого лісу підтримується впродовж необмежено довгого періоду часу завдяки постійному

періодичному проведенню певних лісогосподарських заходів. До цих заходів і належать насамперед відновлення природного видового складу та перевага природного поновлення над штучним.

Таблиця 1

Принципи наближеного до природи лісогосподарювання в Україні та Словаччині й очікувані екологічні, економічні та суспільні ефекти

Принципи наближеного до природи лісогосподарювання		Очікувані ефекти
Україна	Словаччина	
Безперервне існування лісового покриву	Створення змішаних лісів	<ul style="list-style-type: none"> • Формування природних різновікових мішаних лісостанів з горизонтально і вертикально зімкнутою складною структурою на основі природного насінного поновлення. • Відсутність суцільних зрубів • Підвищення продуктивності і біологічної стійкості лісових угруповань • Збалансованість усіх компонентів лісової екосистеми, оптимізація проходження в них природних процесів • Постійне поліпшення виконання лісом середовищевірних функцій • Високий рівень адаптації до змін навколишнього середовища • Природні закономірності наростання фітомаси, формування лісових угруповань та їх самозрідження, збалансований стійкий розвиток всіх компонентів лісу • Збереження автотрофного і гетеротрофного видового різноманіття та спадкоємності між поколіннями лісу • Сприяння розвитку рідкісних і зникаючих видів рослин. • Підвищення рекреаційних, санітарно-оздоровчих та естетичних функцій лісостанів. • Застосування природоохоронних технологій заготівлі деревини, зменшення пошкоджень дерев, рослинного і ґрунтового покриву • Висока якість продукції, збалансованість лісокористування, збільшення доходів • Зменшення витрат на вирощування садивного матеріалу та створення лісових культур і догляд за ними
Відтворення структури природних різновікових лісів	Відновлення природної структури	
	Відновлення природного видового складу	
	Перевага природного поновлення	
Постійна стабільність водоохоронних, захисних, кліматорегулювальних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та інших корисних властивостей лісів	Покращення середовища насадження	
Постійне підтримання стійкості деревостанів	Створення диференційованої структури деревостанів	
Збереження біотичного різноманіття	Підвищення генетичного різноманіття	
Вирубання деревини в обсязі річного приросту	Збільшення запасу насаджень	
	Заготівля цільових дерев	
Збереження ґрунтового покриву	Екологізація способів заготівлі та трелювання	
Природоохоронні технології заготівлі деревини		

Постійна стабільність водоохоронних, захисних, кліматорегулювальних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та інших корисних властивостей лісів (Україна) або покращення середовища насадження (Словаччина) обумовлюється передусім збалансованістю всіх компонентів лісу і найбільш суттєво проявляється за природно близького лісівництва. Заходами з наближеного до природи лісівництва можна підтримувати і посилювати бажані функції лісів залежно від цільового призначення деревостанів і категорій захисності лісів.

Постійне підтримання стійкості деревостанів за українським підходом, майже аналогічно – **створення диференційованої структури деревостанів** – за словацьким обумовлюється як безперервним існуванням лісового покриву, так і заходами, що регулюють і посилюють ці показники. Стійкість деревостану визначається його здатністю протистояти дії несприятливих факторів середовища (вітру, змінам температури, освітленості тощо) і

біотичним впливам (хворобам, шкідникам). Підтримання або посилення стійкості деревостану можна досягати відповідним формуванням його структури, наприклад вирощуванням відповідних лісорослинним умовам деревних порід, введенням у його склад дерев вітростійких видів, формуванням оптимальної для споживання екологічних факторів (світла, трофності і вологості ґрунту та інших) горизонтальної і вертикальної зімкнутості лісостанів тощо.

Принцип збереження біотичного різноманіття (Україна) або підвищення генетичного різноманіття (Словаччина) ґрунтується на постійному підтримуванні лісу як екосистеми. Він забезпечує збереження спадкоємності між поколіннями лісу, а також адаптацію до змін природного середовища. Лише за умови постійного існування лісу можна зберегти біорізноманіття рослинного, тваринного і мікробного компонентів, які найбільш повно пристосовуються один до одного у тривалій динаміці екосистеми.

Принципу **вирубубання деревини в обсязі річного приросту** за українським підходом відповідають два принципи за словацьким: **збільшення запасу насаджень та заготівля цільових дерев**. Це означає збалансування процесів природного наростання фітомаси і вибирання її в процесі заготівлі деревини приблизно на одному рівні. Такий підхід передбачає ощадливе, не надмірне вирубування дерев. У кожному конкретному деревостані за один прийом рубки вибирають об'єм деревини, не більший її приросту за період між черговими прийомами (період повторності рубки). Реалізувати цей принцип на практиці можливо лише за нарощування запасу деревостану та заготівлі цільових дерев, а не безсистемного вирубування навіть окремих дерев.

Згідно з підходом в Україні, для **збереження ґрунтового покриву** необхідно застосовувати **природоохоронні технології заготівлі деревини**. Цим принципам у Словаччині відповідає один принцип – **екологізація способів заготівлі та трелювання деревини**. Збереження ґрунтового покриву – необхідна умова постійного існування та повноцінного функціонування всіх живих компонентів лісу. Його збереження обумовлюється насамперед застосуванням лісогосподарських засобів і технологій, які істотно не порушують поверхневі шари ґрунту. Доцільними є заходи, що покращують багатство (трофність) ґрунту та регулюють його гідрологічний режим. Природоохоронні технології заготівлі деревини обумовлюються зведенням до мінімуму негативного впливу звалювання і трелювання деревини, а також трелювальної техніки на лісове середовище. Під час організації виконання лісосічних робіт необхідно гарантувати максимально можливе збереження життєздатного підросту та надґрунтового покриву, які запобігають виникненню ерозійних явищ на зрубках. Водночас слід забезпечити відсутність пошкоджень дерев, що залишаються, особливо так званих «цільових» дерев, за допомогою яких має бути досягнуто покращення породної структури деревостану.

Таким чином, принципи наближеного до природи лісівництва визначають систему господарювання, яка у найбільш загальному вигляді відповідає стратегічним пріоритетам лісового господарства обох країн, які представлені в таких напрямках [4, 6]:

- розширене відтворення лісових ресурсів у кількісному та якісному (вартісному) вигляді;
- збереження і відновлення біорізноманіття лісів, підтримка їхньої стабільності і життєздатності;
- раціональне, комплексне і постійне невиснажливе використання лісових ресурсів;
- забезпечення ефективного виконання лісовими екосистемами захисних і соціальних функцій;
- зростання економічної ефективності використання лісових ресурсів, досягнення рентабельності лісового господарства, забезпечення сприятливих умов для розвитку деревообробної промисловості.

Критеріями наближеного до природи ведення лісового господарства можуть до певної міри слугувати критерії сертифікації лісів. Вони базуються на основних принципах, що застосовуються під час господарювання в лісових деревостанах, розрізняються залежно від:

вихідного стану лісу; умов росту лісостанів; необхідності витрат; багаторічного досвіду; професійного рівня працівників лісового господарства; цільового стану лісу. Лісова сертифікація, згідно зі статтею 56 Лісового Кодексу України (2006 р.), – оцінка відповідності системи ведення лісового господарства встановленим міжнародним вимогам щодо управління лісами та лісокористування на засадах сталого розвитку. Метою лісової сертифікації є забезпечення економічно, екологічно і соціально збалансованого ведення лісового господарства. Сьогодні беззаперечно визнається, що сертифікація лісів є також одним із визначальних інструментів імплементації принципів сталого розвитку у лісове господарство [3, 6]. Лісова сертифікація забезпечує створення умов для збалансованого вирішення економічних, екологічних та соціальних питань у лісовому секторі.

Серед двох провідних схем сертифікації – FSC (*Forest Stewardship Council* – Лісової наглядової ради) та PEFC (*Program for Endorsement of Forest Certification Schemes* – Програми схвалення систем сертифікації лісів) – Україна обрала першу, Словаччина – другу. В Україні на сьогодні за алгоритмом FSC сертифіковано близько 2,7 млн. га, тобто чверть від загальної площі лісів країни [1]. У Карпатському регіоні України сертифіковані ліси в трьох областях – Чернівецькій, Закарпатській та Львівській, а в Івано-Франківській області цей процес триває.

У Словаччині, у якій забезпеченість лісовими ресурсами, порівняно з більшістю європейських держав, є досить високою, ліси і лісонасадження займають близько 41 % території країни (49 035 кв.км), сертифіковані всі 23 лісгоспи за схемою PEFC [4, 9].

FSC уперше опублікувала свої принципи та критерії, яким мають відповідати сертифіковані ліси, у 1994 р. Впродовж наступних років вони неодноразово уточнювалися і вдосконалювалися. Остання версія принципів і критеріїв FSC була прийнята у 2012 р. [8]. Критерії PEFC майже повністю відповідають удосконаленим критеріям сталого лісового менеджменту, які ухвалені на конференції MCPFE (Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe – міністерській конференції з питань захисту лісів у Європі) у Лісабоні в 1998 р. як «Пан-європейські критерії та індикатори сталого лісового менеджменту» та були вдосконалені впродовж наступних чотирьох років і схвалені на зустрічі експертів у Відні у 2002 р. [1].

FSC відрізняється розвиненістю ринку сертифікованої продукції, однак концентрує організаційно-структурні елементи сертифікації на міжнародному рівні. Навпаки, PEFC виникла як рамкова структура з метою об'єднання та взаємного визнання окремих національних схем лісової сертифікації. Слід відзначити, що такі критерії FSC, як використання лісу, вплив на навколишнє природне середовище, план заходів щодо ведення господарства, моніторинг і оцінка, збереження особливо цінних лісів є найбільш адекватними до проблем створення і вирощування лісів, близьких до природних. Аналогічно ряд критеріїв за схемою PEFC, які використовуються в Словаччині, а саме – підтримання та збільшення лісових ресурсів і їхнього внеску в глобальний цикл вуглецю, підтримання стійкості та життєвості лісових екосистем, підтримання продуктивних функцій лісу (деревної і недеревної продукції), підтримання, збереження і збільшення біорізноманіття в лісових екосистемах, підтримання і посилення захисних функцій у лісовому менеджменті (особливо ґрунту і водних ресурсів), підтримання інших соціально-економічних функцій і умов та відповідність вимогам законодавства якнайточніше відповідають ідеї сталого лісогосподарювання на засадах наближеного до природи лісівництва.

Таким чином, існуючий набір критеріїв та індикаторів сталого ведення лісового господарства як за однією, так і за іншою сертифікаційною схемою дає підставу імплемувати систему наближеного до природи лісівництва в обох країнах як таку, що найбільшою мірою відповідає природі лісу і тому є найбільш перспективною з екологічної, економічної та соціальної складових багатofункціонального лісівництва.

Висновки.

Наближене до природи лісівництво розглядається як система організації і ведення лісового господарства, за якої досягається безперервне відновлення і формування лісостанів, максимально подібних за структурою і генезисом до природних. Принципи цієї системи в Словаччині і Україні є дуже близькими. Порівняльна оцінка принципів наближеного до природи ведення лісового господарства в обох країнах свідчить, що вони, незважаючи на різну кількість (в Україні – 8, у Словаччині – 10), у найбільш загальному вигляді відповідають стратегічним пріоритетам лісового господарства країн.

Наближене до природи лісівництво передбачає, на підставі моделювання природних процесів, проведення такої системи заходів, яка посилює стійкість деревостанів і їхню багатофункціональну роль за мінімально доцільного і необхідного втручання в ліс. Технологія створення і формування деревостанів базується на вирощуванні цільових лісостанів залежно від мети господарювання, кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов, біології й екології порід.

Існуючий набір критеріїв та індикаторів сталого ведення лісового господарства як за схемою сертифікації FSC, так і PEFC дає підставу імплементувати систему наближеного до природи лісівництва в обох країнах як таку, що найбільшою мірою відповідає природі лісу і тому є найбільш перспективною з екологічної, економічної та соціальної складових багатофункціонального лісівництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Гайда Ю. І.* Сертифікація лісів як інструмент екологічного маркетингу лісогосподарських підприємств [Електронний ресурс] / Ю. І. Гайда // Ефективна економіка. – 2015. – № 1. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3711>.
2. *Лицур І. М.* Сталій чи екологобезпечний розвиток лісового господарства? / *І. М. Лицур, В. В. Цимбалюк* // Економічні проблеми сталого розвитку [Текст] : матеріали доповідей Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 20-річчю СумДУ, 3–5 квітня 2012 р., м. Суми. Т. 1 / Відп. за вип. О. В. Прокопенко. – Суми : СумДУ, 2012. – 198 с. – Доступно з: <http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/26099/1/Lytsur.pdf>.
3. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах / Нац. лісотехн. ун-т України; М. Чернявський, Р. Швіттер, Р. Ковалишин та ін.; за ред. М. Чернявського. – Л. : Піраміда, 2006. – 88 с.
4. Наближене до природи та багатофункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини : посібник / За ред. докт. біол. наук, проф. Г.Т. Криницького і канд. с.-г. наук, доц. М. В. Чернявського. – Ужгород : Галицька видавнича спілка, 2014. – 280 с.
5. Проблеми доступу місцевого населення до лісових ресурсів та незаконні рубки в лісах Карпат і Західного Полісся. / за ред. М.В.Чернявського, І.П.Соловія, Я.В. Геника : монографія. – Львів : Зелений Хрест, Ліга-Прес. – 2011. – 256 с.
6. Протокол про стале управління лісами до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат. [Електронний ресурс] / Протокол ратифіковано Законом № 5432-VI від 16.10.2012. – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/998_532.
7. *Чернявський М. В.* Наближене до природи ведення лісового господарства в Україні / М. В. Чернявський, Г. Т. Криницький, В. І. Парпан // Наукові праці Лісівничої академії наук України. – 2011. – Вип. 9. – С. 29–35.
8. Forest Stewardship Council [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https:// ic.fsc.org/](https://ic.fsc.org/).
9. Improved Pan-European Indicators For Sustainable Forest Management / Adopted by the MCPFE Expert Level Meeting 7–8 October 2002, Vienna, Austria [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.foresteurope.org/reporting_SFM.

Krynytsky G. T., Chernyavskyy M. V.

CLOSE TO NATURE FORESTRY IS THE BASIS OF SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT IN THE CARPATHIAN REGION (EXPERIENCE OF UKRAINE AND SLOVAKIA)

Ukrainian National Forestry University

Close to nature forestry is the system of organization and forest management that achieves a continuous recovery and formation of stands, the most similar in structure and genesis to the natural ones. The methodological basis of it is the 8 principles in Ukraine and 10 in Slovakia, which cover the evaluation of the processes of reproduction and the formation of stable natural forests of different ages with continuous forest cover, biodiversity conservation, maintenance of the ecological functions of forests, the increase in the reserve plantations and harvesting of target trees, the greening of the methods of preparation and logging timber. The existing set of criteria and indicators for sustainable

forest management certification schemes by FSC and PEFC provides a basis to implement a system to approximate the nature of forestry in both countries, as such, that is most relevant to the nature of the forest and is therefore the most promising from an environmental, economic and social aspects of multifunctional forestry.

K e y w o r d s : multifunctional forestry, close to nature, sustainable forest management.

Криницкий Г. Т., Чернявский Н. В.

ПРИБЛИЖЕННОЕ К ПРИРОДЕ ЛЕСОВОДСТВО – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В КАРПАТСКОМ РЕГИОНЕ (ОПЫТ УКРАИНЫ И СЛОВАКИИ)

Національний лесотехнічний університет України

Приближенное к природе лесоводство – система организации и ведения лесного хозяйства, при которой достигается непрерывное восстановление и формирование древостоев, максимально близких по структуре и генезису к естественным. Методологической основой его является 8 принципов в Украине и 10 в Словакии, которые охватывают оценку процессов воспроизводства и формирования устойчивых природных разновозрастных лесов при непрерывном лесном покрове, сохранение биоразнообразия, поддержание экологических функций лесов, увеличение запаса насаждений и заготовку целевых деревьев, экологизацию способов заготовки и трелевки древесины. Существующий набор общеевропейских критериев и индикаторов устойчивого ведения лесного хозяйства по схемам сертификации FSC и PEFC дает основание имплементировать систему приближенного к природе лесоводства в обеих странах как таковую, которая в наибольшей степени соответствует природе леса и потому является наиболее перспективной с экологической, экономической и социальной составляющих многофункционального лесоводства.

К л ю ч е в ы е с л о в а : многофункциональное лесоводство, приближенное к природе, устойчивое ведение лесного хозяйства.

E-mail: krynytsk@ukr.net, tschern@mail.lviv.ua

Одержано редколегією 13.01.2015

УДК 630*12:630*53:630*62(477.2)

П. І. ЛАКИДА, О. М. МЕЛЬНИК^{†*}

**ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ КОМПОНЕНТІВ ФІТОМАСИ СТОВБУРА ТА КРОНИ ДЕРЕВ
ОСНОВНИХ ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПОРІД НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО
ПАРКУ «ПРИП'ЯТЬ-СТОХІД»**

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Наведено результати дослідження якісних показників компонентів фітомаси стовбура та крони модельних дерев основних лісоутворювальних порід Національного природного парку «Прип'ять-Стохід». Проведено відбір, групування та опрацювання даних тимчасових пробних площ досліджуваного регіону, які репрезентативно відображають основні таксаційні показники та найбільш типові умови росту деревостанів. На основі аналізу визначено щільність деревини стовбурів і гілок дерев в абсолютно сухому стані та вміст сухої речовини у листі.

Ключові слова: Національний природний парк «Прип'ять-Стохід», деревостан, тимчасові пробні площі, фітомаса, біотична продуктивність, щільність, вміст сухої речовини.

У міру розвитку науково-технічного прогресу людство постійно стикається з надмірним антропогенним навантаженням на природне середовище та помітним вичерпанням природних ресурсів. Зазначені процеси разом призводять до загострення екологічної кризи, яка уже переросла національні рамки. Створення та розвиток об'єктів природно-заповідного фонду нині розглядається як основна форма збереження біологічного та ландшафтного різноманіття і неодмінна умова сталого розвитку суспільства [12].

Дослідження біотичної продуктивності лісів на теренах нашої країни розпочалися порівняно недавно, а для деяких регіонів і об'єктів (зокрема об'єктів природно-заповідного фонду) ще відсутнє інформаційне забезпечення для оцінювання вуглецедепонувальної та киснепродукувальної функцій різних компонентів лісових насаджень. Оцінювання екологічних функцій лісів на територіях національних природних парків є наразі особливо актуальним, оскільки вони є найбільш цінними та збереженими природоохоронними об'єктами нашої держави, з особливим веденням господарства.

Національний природний парк (НПП) «Прип'ять-Стохід» було засновано на основі Указу Президента України «Про створення національного природного парку «Прип'ять-Стохід» № 699/2007 від 13.08.2007 з метою збереження, відтворення і раціонального використання типових та рідкісних природних комплексів Волинського Полісся. Загальна площа НПП «Прип'ять-Стохід» становить 39315,5 га. У постійне користування парку передано 15,2 % земель. Решту площі розподілено між двома лісогосподарськими підприємствами: Державним підприємством (ДП) «Любешівське лісомисливське господарство (ЛМГ)» та ДП Любешівське міжгосподарське спеціалізоване лісогосподарське підприємство (СЛАП) «Любешівагроліс». Значну частку земель (47,8 %) передано Любешівській районній державній адміністрації (РДА). Лісові насадження НПП «Прип'ять-Стохід» виконують надзвичайно важливу санітарну функцію, оскільки очищають повітря від забруднення природного й техногенного походження, є природними поглиначами вуглецю з атмосфери й накопичують його у своїй біомасі.

Аналіз матеріалів банку даних «Лісовий фонд України» Українського державного лісовпорядного об'єднання станом на 01.01.2013 свідчить, що площа вкритих лісовою рослинністю земель НПП «Прип'ять-Стохід» становить 13225,3 га, а лісистість – 33,6 %.

Поняття продуктивності лісових насаджень асоціюють переважно із запасами та річними приростами стовбурової деревини в об'ємних одиницях, тоді як компонентам фітомаси дерева, особливо його крони, приділяється незначна увага. У зв'язку з цим, зважаючи на сучасні екологічні та енергетичні проблеми, розроблення нормативів оцінки

[†] Науковий керівник – д-р с.-г. наук, проф. П. І. Лакида

* © П. І. Лакида, О. М. Мельник, 2015

компонентів фітомаси насаджень головних лісоутворювальних видів в одиницях маси є одним із найважливіших завдань лісотаксаційної науки [4].

Основним складником у розробці нормативно-інформаційного забезпечення для оцінювання біотичної продуктивності лісів НПП «Прип'ять-Стохід» є таблиці фітомаси стовбура та крони у свіжозрубаному та абсолютно сухому станах. Для їхнього розрахунку необхідно визначити якісні параметри компонентів фітомаси стовбура та крони дерев – вологість, щільність і вміст абсолютно сухої речовини. На теренах нашої держави такі дослідження проводили П. В. Білей [1], П. І. Молотков [5], А. П. Рябоконт [8], Ю. М. Савич [9], П. І. Лакида [3] та багато інших науковців.

Щільність деревини ρ , за визначенням О. І. Полубояринова [7], – це фізична величина, яка відбиває масу натуральної деревини в одиницях об'єму. Вона є прямо пропорційною масі m й обернено пропорційною об'єму v зразків деревини. Природна та умовна (базисна) щільність – основні показники якісної оцінки компонентів фітомаси стовбура і гілок, за якими одержують вагову характеристику цих компонентів у свіжозрубаному та абсолютно сухому станах. Природна щільність визначає сумарну величину компонентів фітомаси – вміст абсолютно сухої речовини та накопиченої вологи. За рахунок високої мінливості останньої, яка залежить не лише від біологічних особливостей деревної породи, але й від типу лісорослинних умов і кліматичних чинників, дисперсія може сягати 25–40 % [3].

Мета дослідження – визначити щільність компонентів фітомаси стовбура та крони головних лісоутворювальних порід для подальшого оцінювання біотичної продуктивності та екологічного потенціалу лісів НПП «Прип'ять-Стохід».

Матеріали та методика досліджень. Дослідні дані для інформативного забезпечення оцінювання біотичної продуктивності лісів НПП «Прип'ять-Стохід» одержані на дев'яти тимчасових пробних площах (ТПП), які закладені авторами у насадженнях сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), вільхи клейкої (*Alnus glutinosa* (L.) Gberth.) та берези повислої (*Betula pendula* Roth.) (табл. 1).

Таблиця 1

Загальна характеристика тимчасових пробних площ

Шифр пробної площі	Склад насадження	А, років	Середні		Кількість дерев, шт.	Сума площ перерізу, $m^2 \cdot га^{-1}$	Запас, $m^3 \cdot га^{-1}$	ТЛУ	Кількість МД, шт.	
			D, см	H, м					разом	у т.ч. з оцінкою фітомаси
03011404	9Сз1Дз	15	7,1	7,7	4455	18,38	64	B ₂	3	1
03011401	10Сз	25	8,0	10,0	4663	23,54	115	A ₂	3	1
03011402	9Сз1Бп	48	15,8	18,7	1465	27,19	238	A ₂	3	1
03011403	10Сз	90	29,3	23,5	488	32,97	370	B ₃	3	1
03231401	5Влч5Бп	17	5,7	10,1	4714	12,87	68	C ₄	3	1
03231402	10Влч	37	12,3	15,7	1431	17,05	124	C ₅	3	1
03231403	10Влч	59	19,5	21,6	663	19,76	217	C ₄	3	1
03211411	10Бп	10	3,4	3,6	7956	7,38	10	B ₂	3	1
03231410	5Влч5Бп	17	5,7	10,1	4714	12,87	68	C ₄	3	1

Під час закладання ТПП було зрубано 27 модельних дерев (МД) (по одному модельному дереву із середнього ступеня товщини) та проведено їхнє пофракційне оцінювання. Загалом для лабораторних досліджень відібрано 54 зразки дослідних зрізів стовбурів, 24 зразки гілок крони, 27 модельних гілок деревної зелені та 27 наважок листя (табл. 2).

Природну щільність, яка відбиває сумарну масу абсолютно сухої речовини та вологи, накопиченої в компоненті фітомаси, розраховували як частку від ділення маси зразка компонента фітомаси на його об'єм у свіжозрубаному стані. Базисну щільність, яка показує вміст абсолютно сухої речовини в компонентах фітомаси, розраховували шляхом ділення маси зразка в абсолютно сухому стані на об'єм зразка у свіжозрубаному стані.

Для фракцій фітомаси (листя, деревної зелені та дрібних гілок), параметри яких було отримано ваговим методом, визначали ще один якісний показник – вміст абсолютно сухої речовини – як відношення маси зразка у абсолютно сухому стані до його маси у свіжозрубаному стані.

Таблиця 2

Кількість дослідних зразків, відібраних для оцінювання якісних показників фітомаси МД

Деревна порода	Кількість дослідних зразків, шт.		
	деревина та кора стовбура	деревина та кора гілок	для визначення вмісту абсолютно сухої речовини у листі (хвої)
Сосна звичайна	24	12	12
Вільха клейка	18	9	9
Береза повисла	12	3	6
Разом	54	24	27

Під час проведення досліджень використовували методику проф. П. І. Лакиди [3], яка орієнтована на розроблення системи нормативів оцінки компонентів фітомаси дерев і деревостанів із залученням пакету прикладного програмного забезпечення. Таксаційну характеристику досліджуваних насаджень було одержано в результаті опрацювання результатів перелікової таксації на ТПП та обмірів модельних дерев (МД) за допомогою спеціальної програми PERTA, яку було розроблено А. З. Швиденком та Я. А. Юдицьким – науковцями кафедри лісової таксації та лісовпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування (НУБіП) України. Біометричне оброблення даних виконували на ПК з використанням прикладних програм ZRIZ, ZRIZ-K та PLOT [2].

Результати та обговорення. У зв'язку з високою мінливістю показника природної щільності, у подальшому аналізі ми наводимо показники лише базисної щільності для компонентів фітомаси стовбура (табл. 3) та крони (табл. 4) дерев основних лісоутворювальних порід НПП «Прип'ять-Стохід».

Таблиця 3

Щільність компонентів фітомаси стовбура дерев головних лісоутворювальних порід НПП «Прип'ять-Стохід»

Шифр проби	Деревна порода	№ МД	A, p	D, см	H, м	Щільність компонентів фітомаси в абсолютно сухому стані, кг·(см ³) ⁻¹		
						деревина	кора	деревина + кора
03011404	Сз	2	15	8,0	7,3	406	207	352
03011401	Сз	3	25	8,0	10,0	445	258	412
03011402	Сз	2	47	15,1	17,9	470	287	448
03011403	Сз	2	91	27,2	24,0	390	239	377
<i>Середнє значення</i>		–	–	–	–	420	248	390
03231401	Влч	2	17	5,9	10,5	531	415	510
03231402	Влч	2	36	12,7	15,4	498	427	488
03231403	Влч	2	58	21,3	23,7	485	366	466
<i>Середнє значення</i>		–	–	–	–	504	402	488
03211411	Бп	2	13	3,4	4,5	525	420	499
03231410	Бп	2	18	6,4	9,2	588	435	542
<i>Середнє значення</i>		–	–	–	–	556	428	520

Як видно з табл. 3, щільність деревини сосни звичайної у корі становить від 390 до 470 кг·(см³)⁻¹, а щільність кори – від 207 до 287 кг·(см³)⁻¹. Середні значення щільності деревини у корі вільхи та берези є дещо вищими, ніж у сосни, й сягають 488 і 520 кг·(см³)⁻¹ відповідно.

Як видно на прикладі сосни звичайної (рис. 1), у віці від 15 до 47 років щільність усіх компонентів фітомаси збільшується. На відміну від кори, щільність якої зростає плавно у цей період, щільність деревини зростає екстенсивно до 25 років та інтенсивно у період від 25 до 47 років. У міру подальшого збільшення віку ці показники починають зменшуватися.

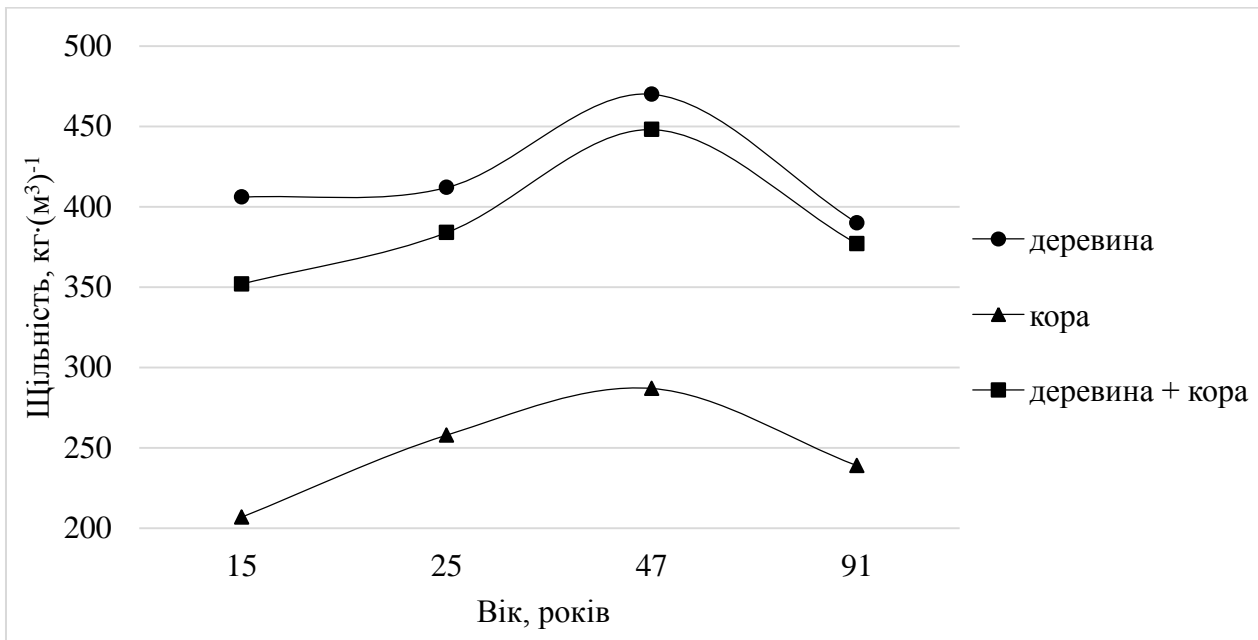


Рис. 1 – Динаміка щільності компонентів фітомаси стовбурів дерев сосни звичайної в абсолютно сухому стані, кг·(см³)⁻¹

Дослідження щільності деревини та кори гілок відіграють важливу роль не тільки для якісного оцінювання додаткових джерел сировини, яка знаходить практичне використання у лісопереробній промисловості, а й для вивчення біологічної продуктивності дерев і деревостанів [11]. Одним із важливих показників під час оцінювання та моделювання компонентів наземної фітомаси дерев є вміст сухої речовини в листі (див. табл. 4).

Таблиця 4

Щільність компонентів фітомаси крони дерев головних лісоутворювальних порід НПП «Прип'ять-Стокід»

Шифр проби	Деревна порода	D гілок, см	Товщина кори гілок, см	Щільність компонентів фітомаси в абсолютно сухому стані, кг·(см³)⁻¹			Частка кори гілок за об'ємом	Частка листя (хвої) у деревній зелені, %	Вміст абсолютно сухої речовини в листі
				деревина	кора	деревина + кора			
3011401	Сз	2	0,4	584	353	504	34,6	54,4	0,438
3011402	Сз	2,4	0,3	545	415	518	21,4	65,5	0,454
3011403	Сз	3,2	0,3	432	313	412	16,1	66,1	0,420
3011404	Сз	1,9	0,3	493	254	418	31,3	67,6	0,427
<i>Середнє значення</i>		–	–	514	334	463	–	–	–
3231401	Влч	1,8	0,3	550	349	494	27,2	57,4	0,394
3231402	Влч	1,5	0,2	554	437	521	28,2	65,3	0,364
3231403	Влч	3,7	0,4	470	439	463	21,0	65,8	0,387
<i>Середнє значення</i>		–	–	525	408	493	–	–	–
3231410	Бп	1,3	0,2	478	350	433	31,0	72,0	0,467
3231411	Бп	–	–	–	–	–	–	56,2	0,381
<i>Середнє значення</i>		–	–	478	350	433	–	–	–

Аналіз даних табл. 4 свідчить, що показники щільності компонентів фітомаси крони кожної деревної породи змінюються з віком. Так, найбільшу щільність деревини гілок визначено у дерев сосни віком 25 років – 584 кг·(см³)⁻¹, найменшу – у 91-річній сосни – 432 кг·(см³)⁻¹. Середня умовна щільність кори перевершує аналогічний параметр щільності стовбурів сосни та берези, тоді як ці показники вільхи практично однакові.

Для моделювання біологічної продуктивності дерев і деревостанів за компонентами листової фракції необхідно проаналізувати дані, які відбивають її кількісний та якісний стан, а саме [3]:

- частку листя в деревній зелені P_l ;
- вміст абсолютно сухої речовини у фракції листя s_l .

У нашому дослідженні середні значення частки листя (хвої) в деревній зелені мають такі значення: для сосни – 63,4 %, вільхи та берези – 62,8 і 64,1 % відповідно. Найменші значення показника s_l визначені стосовно дерев берези повислої (середнє – 0,382). Деякі вчені (Л. К. Поздняков [6], Р. І. Томчук, Г. Н. Томчук [10]) підкреслюють взаємозв'язок цього показника з типом лісорослинних умов, в яких ростуть насадження, кліматичними чинниками (особливо вологістю повітря) та тривалістю вегетаційного періоду.

Проведені дослідження якісних показників фітомаси в комплексі з їхніми кількісними характеристиками на принципах системного підходу дадуть змогу нам, з одного боку, глибше пізнати механізм біопродукційного процесу на рівні дерева і насадження, а з іншого – розробити нормативну базу для його оцінювання та регулювання.

Висновки. У насадженнях головних лісоутворювальних порід НПП «Прип'ять-Стохід» щільність деревини сосни звичайної у корі становить від 390 до 470 кг·(см³)⁻¹, щільність кори – від 207 до 287 кг·(см³)⁻¹. Середні значення щільності деревини у корі вільхи та берези становлять 488 та 520 кг·(см³)⁻¹ відповідно.

Частка листя в деревній зелені не залежить від віку, діаметра та висоти стовбура й у середньому становить: для сосни – 63,4 %, вільхи – 62,8 % та берези – 64,1 %.

Середній вміст абсолютно сухої речовини в 1 г свіжого листя (хвої) сосни становить 0,435, вільхи – 0,382 та берези – 0,424.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Билей П. В. О влажности древесины бука европейского произрастающего в Украинских Карпатах / П. В. Билей, И. С. Винтонив // ИВУЗ Лесной журнал. – 1983. – № 1. – С. 73–76.
2. Лакида П. И. К оценке параметров биомассы деревьев / П. И. Лакида // Молодые учёные – лесному хозяйству: Материалы XI научн.-техн. конф. Молодых учёных и асп. – ВНИИЛМ, 1989. – С. 104–105.
3. Лакида П. И. Фітомаса лісів України: [монографія] / П. И. Лакида. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.
4. Матейко І. М. Моделювання параметрів крони дерев у насадженнях ясена звичайного в умовах Правобережного лісостепу України / І. М. Матейко // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.2 – С 77–83.
5. Молотков И. И. Исследование влажности древесины бука (*Fagus sylvatica* L.) / И. И. Молотков // ИВУЗ Лесной журнал. – 1961. – № 5. – С. 133–136.
6. Поздняков Л. К. Лесное ресурсоведение / Л. К. Поздняков. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1973. – 120 с.
7. Полубояринов О. И. Плотность древесины / О. И. Полубояринов. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 160 с.
8. Рябоконт А. П. Качество древесины при разной интенсивности роста сосновых насаждений / А. П. Рябоконт // Лесн. хоз-во. – 1990. – № 11. – С. 26–28.
9. Савич Ю. Н. К методике построения таблиц хода роста насаждений / Ю. Н. Савич // ИВУЗ Лесной журнал. – 1962. – Т. 3. – С. 38–41.
10. Томчук Р. И. Древесная зелень и её использование в народном хозяйстве / Р. И. Томчук, Г. Н. Томчук. – М.: Лесн. пром-сть, 1973. – 360 с.
11. Швець Ю. П. Біопродуктивність та надземна фітомаса штучних деревостанів сосни кримської у Криму: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.02 / Ю. П. Швець. – К., 2014. – 220 с.
12. Bishop K. Speaking a common language: the uses and performances of the IUCN system of management categories for protected areas / K. Bishop, N. Dudley, A. Phillips, S. Stolton. – Cardiff: Cardiff University; IUCN; UNEP-WCMC, 2004. – 191 p.

Lakyda P. I., Melnyk O. M.

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF TRUNK PHYTOMASS AND CROWN COMPONENTS OF FOREST-FORMING SPECIES OF NATIONAL NATURAL PARK «PRYPIAT-STOKHID»

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The results of study of qualitative characteristics of stem phytomass and crown components of sample trees of the main forest forming species of national natural park «Prypiat-Stokhid» are presented.

Data selecting, grouping and processing from temporary sample plots are representative by the main taxation indices for the most typical forest site conditions of the region. Wood density in stems and branches in absolutely dry state and content of dry matter in foliage are estimated.

Key words: national natural park «Pripiat-Stokhid», stand, temporary sample plots, phytomass, biotic productivity, density, content of dry matter.

Лакида П. И., Мельник А. Н.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПОНЕНТОВ ФИТОМАССЫ СТВОЛА И КРОНЫ ДЕРЕВЬЕВ ГЛАВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПРИПЯТЬ-СТОХОД»

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Приведены результаты исследования качественных показателей компонентов фитомассы ствола и кроны модельных деревьев основных лесобразующих пород Национального природного парка «Припять-Стоход». Проведен отбор, группировка и обработка данных временных пробных площадей исследуемого региона, которые репрезентативно отображают основные таксационные показатели и наиболее типичные условия роста древостоев. На основе анализа исследованы плотность древесины стволов и ветвей деревьев в абсолютно сухом состоянии, и определено содержание сухого вещества в листе.

Ключевые слова: Национальный природный парк «Припять-Стоход», древостой, временные пробные площади, фитомасса, биотическая продуктивность, плотность, содержание сухого вещества.

E-mail: oleksandr_melnyk22@ukr.net

Одержано редколлегією 14.01.2015

УДК 630*241

Л. С. ЛУНАЧЕВСЬКИЙ¹, В. А. ЛУК'ЯНЕЦЬ¹, С. І. МУСІЄНКО^{2*}
ВПЛИВ РУБОК ДОГЛЯДУ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ НА ТАКСАЦІЙНІ
ПОКАЗНИКИ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ СВІЖОГО ГРУДУ

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
2. Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

Наведено результати 55-річних досліджень впливу рубок догляду на динаміку таксаційних показників дубових деревостанів штучного походження в умовах свіжого груду у південному Лісостепу. Виявлено, що насадження дуба, у яких проводили рубки догляду помірної інтенсивності, характеризуються вищими лісівничо-таксаційними показниками, продуктивністю, запасом ділової деревини та кращими санітарним станом і сортиментною структурою, ніж деревостани, у яких інтенсивність зрідження була низькою та високою. Найменшими продуктивністю, середніми висотою та діаметром відзначаються деревостани, у яких проводили рубки догляду низької інтенсивності. Зрідження деревостану високої інтенсивності призводить до утворення водяних пагонів на стовбурах дуба, внаслідок чого з'являється суховерхість дерев, і вони починають всихати, що зумовлює погіршення санітарного стану насадження та якості деревини.
Ключові слова: інтенсивність рубок догляду, таксаційні показники, клас Крафта, санітарний стан, сортименти.

Вступ. У Лівобережному Лісостепу дубові деревостани становлять 68 % вкритих лісовою рослинністю земель, у тому числі деревостани штучного походження – близько 35 %. Площа штучних деревостанів дуба постійно збільшується, оскільки залісення зрубів відбувається переважно шляхом створення лісових культур [11]. Тому важливим заходом підвищення продуктивності, збереження біологічної стійкості, біорізноманіття штучних дубових насаджень і забезпечення виконання ними середовищеутворювальних функцій є рубки догляду. Особливості проведення рубок догляду залежать від біологічних властивостей дуба, породного складу й віку деревостану та лісорослинних умов [1, 14]. Під час розробки та впровадженні систем рубок догляду необхідно враховувати екологічні та економічні аспекти, які передбачають виявлення біологічно допустимих меж збільшення інтенсивності та повторюваності зрідження деревостанів [3]. Незважаючи на значний науковий доробок з дослідження рубок догляду в дубових деревостанах [4], питання інтенсивності та періодичності їхнього проведення донині є дискусійним. Це пов'язане з великою різноманітністю природно-історичних умов і типів лісових насаджень [6, 17].

Для дослідження впливу рубок догляду на ріст і формування насаджень професором П. П. Ізюмським у середині минулого століття було закладено низку стаціонарних дослідних об'єктів у дубових деревостанах різного складу [8, 9].

Метою досліджень є порівняльний аналіз динаміки таксаційних показників і товарно-сортиментної структури штучних деревостанів дуба звичайного, у яких проводили рубки догляду різної інтенсивності, на стаціонарному дослідному об'єкті.

Матеріали і методи. Методика досліджень включала надання характеристики дубовим деревостанам за загальноприйнятими у лісівництві, лісознавстві та лісовій таксації методиками [2, 5, 15].

Дослідження проводили у досліді з вивчення впливу інтенсивності рубок догляду на ріст культур дуба, закладеному професором П. П. Ізюмським і Л. І. Курилом в 1954 р. у 28-річних насадженнях ДП «Жовтневе ЛГ» Мерчанського лісництва (кв. 57 і 58). Лісові культури були створені з дуба звичайного та клена гостролистого зі схемою змішування 1рДз1Клг, у секціях 7 і 8 у рядах клена трапляється ясен звичайний.

Усю пробну площу було розподілено на вісім секцій з різною інтенсивністю зрідження: 1, 2 секції мали низьку; 3, 4 – помірну; 7, 8 – високу інтенсивність; 5, 6 – контроль. Останній прийом прохідних рубок на дослідних ділянках було проведено у 1992 р., в подальшому

* © Л. С. Луначевський, В. А. Лук'янець, С. І. Мусієнко, 2015

догляд за насадженнями здійснювали шляхом проведення в них вибіркового санітарного рубку.

Первинні польові матеріали за 1957 і 1970 рр. були отримані та представлені П. П. Ізюмським і Л. І. Курилом, а за 1988 та 1992 рр. – науковцями лабораторії лісівництва УкрНДІЛГА [7].

Результати та обговорення. Оскільки при обстеженні дослідних ділянок були відмічені ознаки негативного антропогенного впливу на дослідні об'єкти (самовільне зрубання та пошкодження дерев мешканцями прилеглих до лісового масиву населених пунктів), нами було вирішено відобразити в цій статті найбільш репрезентативні варіанти дослідів, таксаційна характеристика яких наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Таксаційна характеристика насаджень на постійній пробній площі

№ секції (ступінь зрізнення)	Порода	Частка породи у складі	N , шт·га ⁻¹	D_{cp} , см	H_{cp} , м	G , м ² ·га ⁻¹	M , м ³ ·га ⁻¹	Повнота	Бонітет
2 (слабкий)	Дуб звичайний	8	328	29,9	27,7	24,2	297	0,62	I
	Дуб (сухостій)	–	52	24	25,8	2,3	27	–	–
	<i>Дуб (разом)</i>	8	380	–	–	26,5	324	–	–
	Клен гостролистий	2	380	16,8	18,6	8,5	81	0,28	–
	Берест	поод.	28	8,8	13,1	0,2	1	0,01	–
	Липа дрібнол.	поод.	8	10,1	14,3	0,1	1	0	–
	РАЗОМ:	10	796	–	–	35,3	407	0,91	–
4 (помірний)	Дуб звичайний	8	320	32,9	28,9	27,1	332	0,68	Ia
	Дуб (сухостій)	–	64	25,5	27,3	3,2	38	–	–
	<i>Дуб (разом)</i>	–	384	–	–	30,3	370	–	–
	Клен гостролистий	2	380	16,4	17,8	8	72,3	0,28	–
	РАЗОМ:	10	764	–	–	38,4	442	0,96	–
5 (контроль)	Дуб звичайний	8	320	32	28,9	25,5	314	0,64	Ia
	Дуб (сухостій)	–	88	21,1	26,3	3,1	36	–	–
	<i>Дуб (разом)</i>	–	408	–	–	28,6	350	–	–
	Клен гостролистий	2	472	14,3	16,8	7,7	67	0,28	–
	РАЗОМ:	10	892	–	–	36,9	417	0,92	–
7 (сильний)	Дуб звичайний	8	280	32,4	27,7	23	281	0,59	I
	Дуб (сухостій)	–	48	26,3	25,8	2,6	30	–	–
	<i>Дуб (разом)</i>	–	328	–	–	25,6	311	–	–
	Ясен звичайний	1	64	28,4	26,1	4	51	0,11	I
	Клен гостролистий	1	260	11,9	11,7	2,8	18	0,12	–
	РАЗОМ:	10	652	–	–	32,4	380	0,82	–

Як свідчить табл. 1, у кленово-дубових культурах формуються мішані за складом високоповнотні та високобонітетні насадження. Загальна повнота деревостанів на дослідних об'єктах залежно від інтенсивності рубку догляду становить від 0,82 (у варіанті із високим ступенем зрізнення деревостану) до 0,96 (у варіанті, де проводили рубки догляду помірної інтенсивності). Частка супутніх порід у складі насаджень є доволі значною, проте їхня повнота не дає змоги виділити другий ярус деревостану, адже не досягає показника 0,30 [10].

Бонітет господарсько цінних деревних порід (дуб звичайний та ясен звичайний) залежно від варіанту становить Іа і І.

Супутні породи, здебільшого клен гостролистий, на дослідних ділянках представлені екземплярами різного віку (від 10 до 86 років) і походження, оскільки під час проведення попередніх рубок догляду вилучали частину дерев клена, які згодом поновлювалися вегетативним способом.

Результати аналізу даних, отриманих за 55-річний період досліджень, свідчать, що середній діаметр деревостану збільшується у міру зростання інтенсивності рубок догляду (табл. 2). Так, у варіанті зі слабким зрідженням деревостану (секція 2) середній діаметр дуба становить 29,9 см, а у варіантах із сильним зрідженням (секція 7) – 31,4 см. Однак показники середніх діаметрів на секціях 4 і 7 відрізняються несуттєво, як було відмічено на цих секціях і у 1992 р. На контрольній секції 5 середній діаметр дуба становив 29,9 см, як і на секціях із низькою інтенсивністю зрідження. Така закономірність простежується упродовж усього періоду досліджень.

Таблиця 2

Динаміка таксаційних показників культур дуба звичайного на постійній пробній площі

№ секції (ступінь зрідження)	Показник	Рік обліку				
		1957*	1970*	1988*	1992*	2012
2 (слабкий)	<i>D</i> , см	9,7	12,9	20,1	21,5	29,9
	<i>H</i> , м	10,3	16,3	21	24,1	27,7
	<i>N</i> , шт·га ⁻¹	1804	1272	648	608	380
	<i>G</i> , м ² ·га ⁻¹	15,8	20,8	20,5	22	26,5
	<i>M</i> , м ³ ·га ⁻¹	84	167	207	265	324
	Середня зміна запасу, м ³ ·га ⁻¹	2,7	3,8	3,3	4	4
4 (помірний)	<i>D</i> , см	10,1	14,9	22,3	24,2	31,8
	<i>H</i> , м	11,5	13,7	22,4	25,5	28,7
	<i>N</i> , шт·га ⁻¹	1672	1196	676	560	380
	<i>G</i> , м ² ·га ⁻¹	14,8	21,9	26,5	25,7	30,4
	<i>M</i> , м ³ ·га ⁻¹	87	151	281	322	370
	Середня зміна запасу, м ³ ·га ⁻¹	2,8	3,4	4,5	4,9	4,8
5 (контроль)	<i>D</i> , см	9,4	15,3	20,4	21,8	29,9
	<i>H</i> , м	10,6	14,8	21,9	24	28,5
	<i>N</i> , шт·га ⁻¹	1996	1416	816	704	408
	<i>G</i> , м ² ·га ⁻¹	17,3	30,3	26,6	26,2	29,2
	<i>M</i> , м ³ ·га ⁻¹	94	224	279	313	350
	Середня зміна запасу, м ³ ·га ⁻¹	3	5,1	4,5	4,7	4,5
7 (сильний)	<i>D</i> , см	9,9	16,3	24	24,2	31,4
	<i>H</i> , м	11,1	14,9	23	25,2	27,4
	<i>N</i> , шт·га ⁻¹	1716	1118	488	476	328
	<i>G</i> , м ² ·га ⁻¹	15,8	22,3	22,7	21,9	25,6
	<i>M</i> , м ³ ·га ⁻¹	90	166	249	272	311
	Середня зміна запасу, м ³ ·га ⁻¹	2,9	3,8	4	4,1	3,9

* за даними Головашкіна В. А., Лук'янця В. А. [7]

Найменшою середньою висотою характеризуються деревостани у варіантах із низькою (27,7 м) та високою (27,4 м) інтенсивністю зрідження, а найбільшою – у варіантах із середнім ступенем зрідження (28,7 м) та на контролі (28,5 м).

Аналіз динаміки кількості дерев дуба звичайного на одиниці площі свідчить, що за останні 20 років кількість екземплярів дуба у перерахунку на 1 га поступово вирівнюється в усіх варіантах досліду. Це можна пояснити тим, що на секціях із меншою інтенсивністю зрідження та на контролі під час проведення вибіркового санітарного рубок вирубували більше дерев дуба, ніж на секції з помірним і сильним зрідженням деревостану, а отже на

секціях 2 і 5 було більше пригнічених і всихаючих дерев дуба, ніж на секціях 4 та 7. Так, за період з 1992 по 2012 рр. кількість дерев на секції 5 зменшилася на 42 %, на секції 2 – на 37,5 %, а на дослідках із помірним та сильним зрідженням деревостану – на 32 і 31 % відповідно.

Суми площ перерізів, запаси, а також величини показника середньої зміни запасу на одиниці площі насаджень дуба змінюються у доволі широкому діапазоні, проте є максимальними у варіантах з проведенням рубок догляду помірної інтенсивності.

Однією з основних умов планування інтенсивності рубок догляду є максимальне забезпечення одержання деревини відповідної сортиментної структури у віці рубки головного користування. Визначення товарно-сортиментної структури запасів деревини дає змогу підвищити рівень ефективності відтворення лісових ресурсів і пов'язати ці процеси з обсягами споживання деревини [15, 16].

Найбільшу частку крупної деревини мають деревостани на секції з помірною інтенсивністю зрідження – $134 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (36,2 %), а найменшу – на секціях зі слабким ступенем зрідження (секція 2) – $99 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (30,6 %) (рис. 1). Частка середньої деревини є найбільшою у культурах на секції 2 (30,4 %), а найменшою – на секції з помірною інтенсивністю зрідження та на контролі (по $94 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$). Дрібної деревини також більше на секціях із низькою інтенсивністю зрідження (3,4 %). Вихід ділової деревини у середньому є найбільшим на секції із середнім ступенем зрідження деревостану ($237 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), а найменшим – на секції, де проводили рубки догляду низької інтенсивності ($213 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$). Частка дров'яної деревини є найбільшою на контрольній секції (36,3 %).

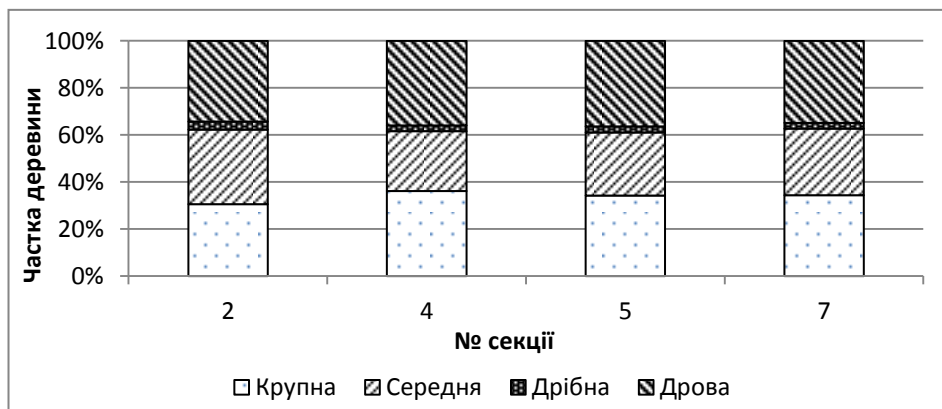


Рис. 1 – Розподіл запасів деревини дуба звичайного за категоріями великості на секціях з різною інтенсивністю зрідження

Результати аналізу розподілу запасів деревини дуба звичайного за сортиментами у досліді дають змогу стверджувати, що вихід сортиментів, який отримують зі стовбурів більших діаметрів (клепковий кряж і струганий шпон), є найбільшим у варіантах із помірною інтенсивністю зрідження (42 та $86 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно) та на секції 7 (33 та $89 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно), а найменшим – на секції 2. Частка сортиментів, яку отримують зі стовбурів менших діаметрів (баланси та будівельний ліс), навпаки, є максимальною на секції з низькою інтенсивністю рубки догляду, а мінімальною – на секціях із помірним іа сильним зрідженням деревостану (табл. 3). Максимальну частку дров'яної деревини визначено у варіанті з проведенням рубки помірної інтенсивності (секція 4) та на контролі (секція 5), що пов'язане з наявністю тут найбільшої частки сухих дерев (16,7 і 21,9 % відповідно) V та VI категорій санітарного стану у порівнянні з іншими варіантами. Проте на секції 4 частка дерев I–II категорій санітарного стану є також найбільшою серед інших варіантів і становить 81,3 % від загальної кількості дерев у варіанті. Індекс санітарного стану культур на секції 4 становить II,3, що дає змогу вважати їх «ослабленими». Одночасне розміщення значної кількості сухостійних дерев та особин з кращим санітарним станом на ділянці досліді із помірним

ступенем зрідження деревостану вказує на зростання конкуренції в насадженні, що зумовлює необхідність проведення лісогосподарських заходів для покращення його санітарного стану. Значна частка всихаючих і сухих дерев на секціях із високою інтенсивністю рубки зумовлена схильністю дуба суховершинити й утворювати на стовбурах водяні пагони після раптового інтенсивного зрідження деревостану, що позначається на прирості та якості деревини. Індекс санітарного стану деревостанів на секції 7 становить II,5, що характеризує їх як «ослаблені».

Таблиця 3

Розподіл запасів деревини дуба звичайного за сортиментами на секціях із різною інтенсивністю зрідження

№ секції (ступінь зрідження)	Назва сортименту	Ділова деревина					Дров'яна деревина			Разом ліквіду	Усього	
		Сортименти					Разом ділової	Технологічна сировина	Дрова			Відходи
		Струганий шпон	Пиловик	Будівельний ліс	Клепковий кряж	Баланси						
2 (слабкий)	м ³ ·га ⁻¹	72	38	60	31	12	213	34	23	54	270	324
	%	22,2	11,7	18,5	9,6	3,7	65,7	10,5	7,1	16,7	83,3	100,0
4 (помірний)	м ³ ·га ⁻¹	86	43	58	42	8	237	44	29	60	310	370
	%	23,2	11,6	15,7	11,4	2,2	64,1	11,9	7,8	16,2	83,8	100,0
5 (контроль)	м ³ ·га ⁻¹	79	40	57	38	9	223	42	28	57	293	350
	%	22,6	11,4	16,3	10,9	2,6	63,7	12,0	8,0	16,3	83,7	100,0
7 (сильний)	м ³ ·га ⁻¹	89	44	54	33	9	229	40	25	57	294	351
	%	25,4	12,5	15,4	9,4	2,6	65,2	11,4	7,1	16,2	83,8	100,0

Наведений на рис. 2, а розподіл дерев дуба звичайного за класами санітарного стану на секціях із різною інтенсивністю зрідження вказує на значну кількість дерев IV–VI класів санітарного стану на всіх секціях досліді, їхня частка в насадженні залежить від варіанту становить від 14,7 (секція 2) до 21,9 % (контроль). Індекс санітарного стану насадження варіює в межах від II,2 (секція 2) до II,5 (контроль), що характеризує насадження у варіантах досліді як ослаблені (секції 2, 4, 7) та дуже ослаблені (контрольна секція 5).

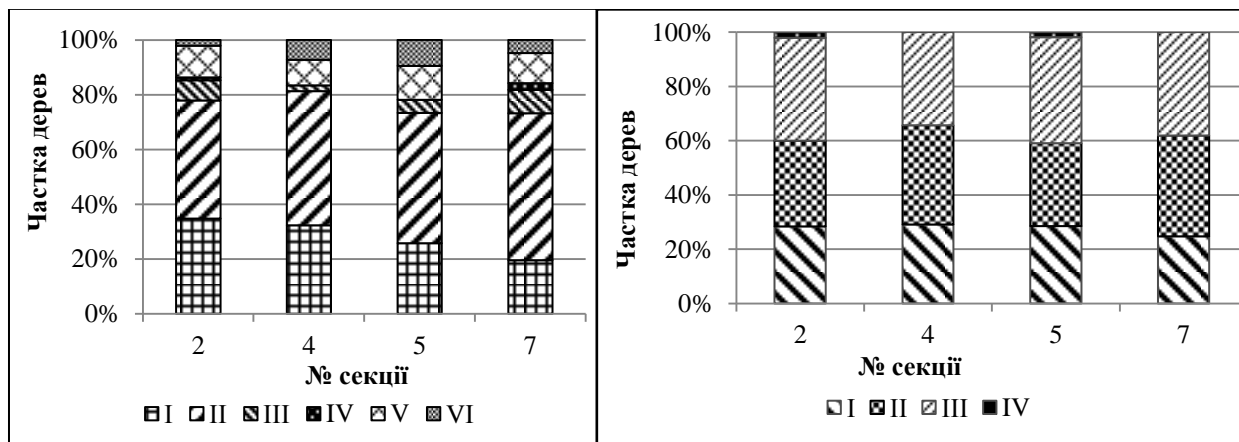


Рис. 2 – Розподіл дерев дуба звичайного за класами санітарного стану (а) та за класами Крафта (б) на секціях із різною інтенсивністю зрідження

Порівняння цих даних з розподілом дерев дуба звичайного за класами Крафта, наведеним на рис. 2, б, свідчить, що на секціях 2 і 5 частка менших дерев III і IV класів росту є дещо більшою (40 та 40,9 % відповідно), ніж на секціях 4 і 7 (34,4 та 38,1 % відповідно). Середній індекс класу Крафта на всіх секціях є практично однаковим (II,1). Згідно зі шкалою санітарного стану насаджень [13] деревостан на секції 5 є дуже ослабленим, а на секціях 2, 4 та 7 – ослабленим.

Значна кількість всихаючих і сухостійних дерев дуба на всіх секціях, наявність пригнічених і відсталих у рості дерев значною мірою погіршують санітарний стан насадження.

Оскільки на дослідних об'єктах рубки догляду не проводили протягом 20 років, у насадженнях накопичилася значна частка сухостійних і пригнічених дерев, а дубовий деревостан характеризується як ослаблений або дуже ослаблений. Тому для покращення стану насаджень у дослідних об'єктах необхідно провести прохідні рубки догляду (табл. 4) [12].

Таблиця 4

Обґрунтування необхідності проведення прохідних рубок на секціях із різною інтенсивністю зрідження деревостану

Показник		№ секції		
		2	4	7
До рубки сухостою	Запас, м ³ ·га ⁻¹	324	370	362
	Повнота основного елементу лісу	0,62	0,68	0,7
Після рубки сухостою	Запас, м ³ ·га ⁻¹	296	327	265
	Повнота основного елементу лісу	0,57	0,60	0,51
Вирубана частина	Запас, м ³ ·га ⁻¹	26	38	53
	%	8,1	10,2	14,7

Висновки. У кленово-дубових культурах формуються мішані за складом, високобонітетні та високоповнотні насадження. В таких насадженнях проведення рубок догляду навіть високої інтенсивності дає можливість сформувати деревостан у пристиглому віці I бонітету з повнотою близько 0,8.

Дубові деревостани, у яких проводили рубки догляду помірної інтенсивності, характеризуються вищими лісівничо-таксаційними показниками, продуктивністю, запасом ділової деревини та кращими санітарним станом і сортиментною структурою у порівнянні з насадженнями, у яких було застосовано зрідження низької та високої інтенсивності. Найменшими продуктивністю, середніми висотою та діаметром відзначаються деревостани, у яких проводили рубки догляду низької інтенсивності.

За зменшення інтенсивності рубок догляду за лісом відбувається погіршення санітарного стану насадження, а отже збільшується періодичність проведення вибіркового санітарних рубок, що зумовлює накопичення сухостійних, всихаючих та пригнічених дерев у насажденні та обсяг вибірки дерев під час проведення цих заходів. Так, за двадцятирічний період кількість дерев на контролі зменшилася на 42 %, на секції, де проводили рубки догляду низької інтенсивності, – на 37,5 %, а на дослідях із помірним та сильним зрідженням деревостану – на 32 та 31 % відповідно.

Вихід ділової деревини є більшим на ділянках, де проводили рубки догляду помірної та високої інтенсивності (237 та 229 м³·га⁻¹ відповідно), а найменшим – на секції зі слабким зрідженням деревостану (213 м³·га⁻¹).

Зрідження деревостану високої інтенсивності може стимулювати ріст водяних пагонів і спричинити суховерхість дерев дуба, проте наявність у складі супутніх порід, рівномірно розміщених на площі виділу, дає можливість мінімізувати ці процеси та рекомендувати проведення прохідних рубок догляду високої інтенсивності у складних за будовою та мішаних за складом дубових насадженнях для оптимізації ведення лісового господарства.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Алексеев Е. В.* Рубки ухода в связи с типами леса Правобережной Украины / Е. В. Алексеев. – К., 1926. – 61 с.
2. *Анучин Н. П.* Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
3. *Атрохин В. Г.* Биоэкологические основы рубок ухода как средства создания лесов будущего / В. Г. Атрохин // Проблемы рубок ухода : материалы конференции ИЮФРО. – М. : Лесн. пром-сть, 1987. – С. 14–21.
4. *Ваколюк В. Д.* Особливості доглядових рубань різної інтенсивності зрідження у середньовікових та пристигаючих дубових насадженнях свіжих грабових дібров Поділля / В. Д. Ваколюк // Науковий вісник : Зб. наук.-техн. праць. – 2003. – Вип. 13.3. – С. 279–283.
5. *Воробьев Д. В.* Методика лесотипологических исследований. / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 386 с.
6. *Генсірук С. А.* Ліси України. / С. А. Генсірук. – Львів : Наук. тов. ім. Шевченка, УкрДЛТУ, 2002. – 495 с.
7. *Головашкін В. А.* / Дослідження інтенсивності рубок догляду на стаціонарі у дубових культурах свіжої кленово-ясеневі діброви / В. А. Головашкін, В. А. Лук'янець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1996. – Вип. 92. – С. 35–41.
8. *Изюмский П. П.* Выращивание высокопродуктивных лесных насаждений с применением новой технологии / П. П. Изюмский. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – 168 с.
9. *Изюмский П. П.* Рубки промежуточного пользования в равнинных лесах / П. П. Изюмский. – М. : Лесн. пром-сть, 1969. – 152 с.
10. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Польові роботи. – Ірпінь, 2006. – 75 с.
11. *Луначевський Л. С.* Продуктивність штучних дубових деревостанів у Лівобережному Лісостепу України в умовах свіжої кленово-липової діброви / Л. С. Луначевський // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – Вип. 115. – С. 102–105.
12. Правила поліпшення якісного складу лісів [Затв. Постановою Кабінету Міністрів України № 724 від 12.05.2007]. – К., 2007. – 7 с.
13. Рекомендации по повышению устойчивости зелёных насаждений к техногенному загрязнению атмосферы выбросами аммиака, сернистого ангидрида, окислов азота в условиях лесной и степной зон Украинской ССР : Методические указания. – Х., 1987. – 16 с.
14. Рубки ухода в дубовых насаждениях [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://lisichki.net/rubki-uhoda-v-dubowih-nasazhdeniyah.html>
15. *Самойлова Н. О.* Різний ступінь зріджування і сортиментна структура деревостану / Н. О. Самойлова, Т. А. Панасюк // Науковий вісник УкрДЛТУ : Зб. наук.-техн. праць. – 2006. – Вип. 15.3. – С. 64–66.
16. *Строчинський А. А.* Моделі розмірно-якісної структури об'єму стовбурів основних лісоутворювальних порід : лісотаксаційні нормативи / А. А. Строчинський, С. М. Кашпор, О. В. Поляков. – К., 2007. – 14 с.
17. *Швиденко А. Й.* Лісівництво : підруч. / А. Й. Швиденко. – Чернівці : Рута, 2004. – 304 с.
18. *Шершнев И. В.* / Формирование рубками ухода дубово-еловых насаждений в Брянском лесном массиве / И. В. Шершнев, С. И. Шершнев, А.С. Шершнев [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://science-bsea.narod.ru/2012/shershnev_form.html.

Lunachevskiy L. S.¹, Luk'yanets V. A.¹, Musienko S. I.²

EFFECT OF THINNING OF DIFFERENT INTENSITY ON THE TAXATION PARAMETERS OF OAK STANDS IN FRESH FERTILE CONDITIONS

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

2. *O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv*

Despite significant scientific contribution to research of thinning in oak stands and issues of their intensity and frequency their implementation today is debatable.

Research methodology included characteristics of oak stands for generally accepted in forestry and forest inventory methods.

The results of 55 years research on the effects of thinning on dynamics of taxation parameters of artificial oak stands in fresh fertile conditions of southern forest-steppe are presented. It was found, oak stands after moderate thinning of the canopy have better height and diameter growth and are more productive than oak stands after high and low thinning intensity.

However, the health of stands and timber quality after severe thinning is slightly worse than in the stands after moderate thinning. Severe stand thinning results in water shoots appearance on the trunks of oak, worsening of sanitary condition, to mortality and lower wood quality.

The best wood quality was obtained after moderate thinning of the oak stands.

Key words : intensity of thinning, taxation parameters, Kraft index, sanitary condition, timber assortments

Луначевский Л.С.¹, Лукьянец В. А.¹, Мусиенко С. И.²

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В УСЛОВИЯХ СВЕЖЕГО ГРУДА

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

2. Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова

Изложены результаты 55-летних исследований влияния рубок ухода на динамику таксационных показателей искусственных дубовых древостоев в условиях свежего грунта южной Лесостепи. Выявлено, что насаждения дуба, в которых проводили рубки ухода умеренной интенсивности, характеризуются более высокими лесоводственно-таксационными показателями, производительностью, запасом деловой древесины, лучшими санитарным состоянием и сортиментной структурой, чем древостои, в которых была применена низкая и высокая интенсивности изреживания. Наименьшей производительностью, средними высотой и диаметром отличаются древостои, в которых проводили рубки ухода слабой интенсивности. Сильная интенсивность изреживания древостоя приводит к образованию водяных побегов на стволах дуба, вследствие чего деревья суховершиняют и усыхают, что обуславливает ухудшение качества древесины и санитарного состояния насаждения.

Ключевые слова: интенсивность рубок ухода, таксационные показатели, класс Крафта, санитарное состояние, сортименты

E-mail: lunachevskiy@ukr.net

Одержано редколлегією 12.01.2015

UDC 630.2

V. L. MESHKOVA¹, Y. V. KOSHELYAEVA² *

SILVER BIRCH (*BETULA PENDULA* ROTH) IN THE FORESTS OF THE LEFT-BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE

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

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

The area of birch stands in the forest resources of forest enterprises, which are entirely located in the Left-bank Forest Steppe, amounts from 86.1 hectares (the State Enterprise "Chuguevo-Babchanske Forestry") to 554.3 hectares (the State Enterprise "Gadyatske Forestry"). Birch stands area and its part in the forest area of analyzed enterprises decrease with longitude.

In analyzed Forest Enterprises of the Left-bank Forest Steppe, the mean age of birch stands varies from 31 to 50 years old; mean site class (bonitet) is 1A. Mean density of stocking and stock of birch stands tend to decrease from North to South.

Birch stands in the forest area of analyzed enterprises are represented in 32 forest types, mainly in the fresh and moist relatively poor conditions (subor), fresh and moist relatively fertile (sugrud) and fresh fertile (grud) site conditions. Obtained data must be used during investigations of sanitary condition of silver birch and the causes of its worsening.

Key words: silver birch (*Betula pendula* Roth), forest area, forest inventory parameters, types of forest site conditions.

Introduction. In the total forest area of the State Agency of Forest Resources of Ukraine, the area of silver birch (*Betula pendula* Roth) stands amounts to 5.7 % of forest covered area [2, 3]. Herewith in the Forest zone (Polissya), birch stands grow in the 10.8 % of the forested area [5], and in the Forest-Steppe zone birch stands area does not exceed 2 % of the total forested area [3]. In the Left-bank Forest Steppe silver birch often participates in protective stands, forest shelter belts, in the greening of cities, but rather rare in forest stands [1]. It may be connected with lower productivity and value of birch compared with pine and oak. It is known, that birch participation of over 30 % in forest stand composition adversely affects the growth of pine, because the birch grows more intensively and damages the pine by its branches [1].

However, the high ecological meaning of silver birch was proved, including its role in increase of resistance of mixed plantations to pests and diseases, particularly, to pine bark bug (*Aradus cinnamomeus* Panzer, 1806: Hemiptera, Aradidae) [7], root rot, fire damage etc. [1]. The rate of destruction of fallen foliage and twigs and enriching the upper horizons of soil by nutrients is higher in the birch and pine plantations than in pure pine stands [8]. Recently sanitary condition of silver birch has been worsened in many regions [4]. To recover the causes of this phenomenon it is necessary to recognize, which forest site conditions and stands are typical for this tree species, and then to carry out detailed research in the permanent sample plots.

The aim of this work was to recognize the peculiarities of spread for silver birch in the stands of the Left-bank Forest Steppe by forest inventory data for State forest enterprises.

Materials and methods. Forest inventory data for State enterprises of the State Agency of Forest Resources of Ukraine (by 1.01.2012) were analyzed for Chernigiv, Kyiv, Sumy, Poltava and Kharkiv regions. Database of Production Association "Ukrderzhlisproekt" was analyzed for the State Forest Enterprises which are located in the Left-bank Forest Steppe. Sumy region was represented by two State Enterprises (SE): "Okhtyrskе Forestry" and "Trostyanetske Forestry". Poltava region was also represented by two State Enterprises: "Gadyatske Forestry" and "Poltavske Forestry". Kharkiv region was also represented by six State Enterprises: "Vovchanske Forestry", "Gutyanske Forestry", "Zmiivske Forestry", "Chuguevo-Babchanske Forestry", "Skrypaivske Training & Experimental Forestry" of Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev ("Skrypaivske TE Forestry"), and Kharkiv Forest Research Station of Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G.M. Vysotsky ("Kharkiv FRS").

* © V. L. Meshkova, Y. V. Koshelyaeva, 2015

The data were analyzed using MS Excel. Coordinates for forests of each forest enterprise were evaluated as centroids of respective contours of the territory using MapInfo Mapping Package.

Results. The area of birch stands in the total forest area of Ukraine has increased from 262.1 thous. ha in 1940 to 289.8 thous. ha in 1966 (by 10.6 %), and for 1996–2011 from 308.8 thous. ha to 357.1 thous. ha (by 15.6 %) (Fig. 1).

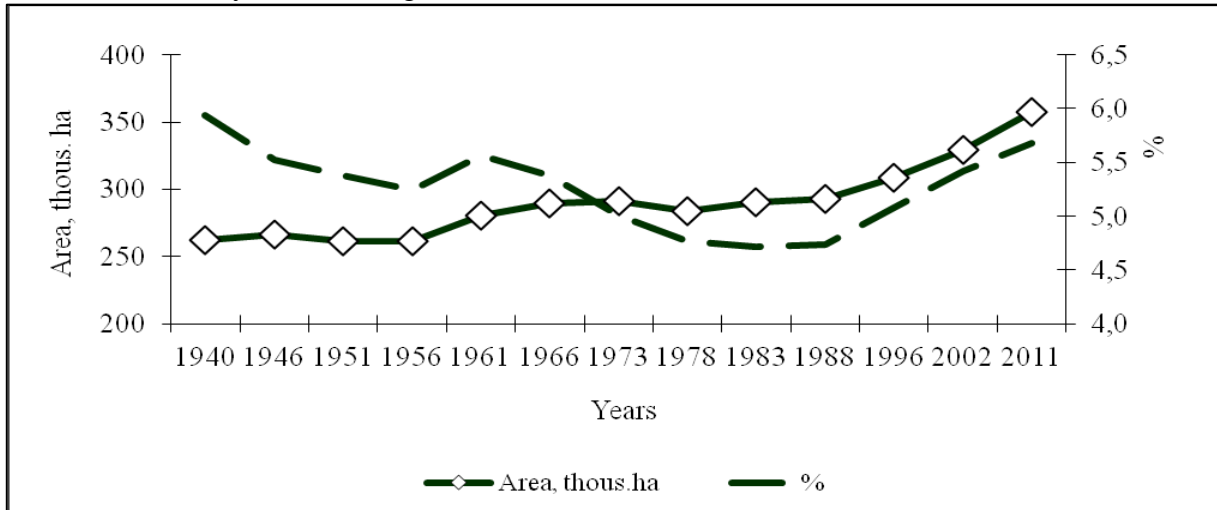


Fig. 1 – Dynamics of birch stands area and their share in the area of forest covered lands in the total forest area of the State Agency of Forest Resources of Ukraine

However, the share of birch stands area in the total forest covered area was 5.9 % in 1940, and declined steadily to 4.7 % in 1983. Only in 1996 it has increased to 5.1 %, and in 2011 to 5.7 % (see Fig. 1).

Among administrative regions, which are partly located in the Left-bank Forest Steppe and partly in Polissya, birch stands occupy 36.8 thous. ha in Chernigiv region, 23.2 thous. ha in Kyiv region, and 14.1 thous. ha in Sumy region. In Poltava region, which is located mainly in the Left-bank Forest Steppe, birch stands occupy 3.7 thous. ha, and in Kharkiv region, which is located partly in the Left-bank Forest Steppe and partly in the Steppe zone, they occupy 2.7 thous. ha.

However distribution of birch stands area of these regions by age is rather similar: middle aged stands dominate. Their share is the greatest in Kharkiv and Poltava regions (66 i 61.4 %), the lowest (47.4 %) in Kyiv region, and in Sumy and Chernigiv regions it is 56.5 and 51.6 %, respectively (Fig. 2).

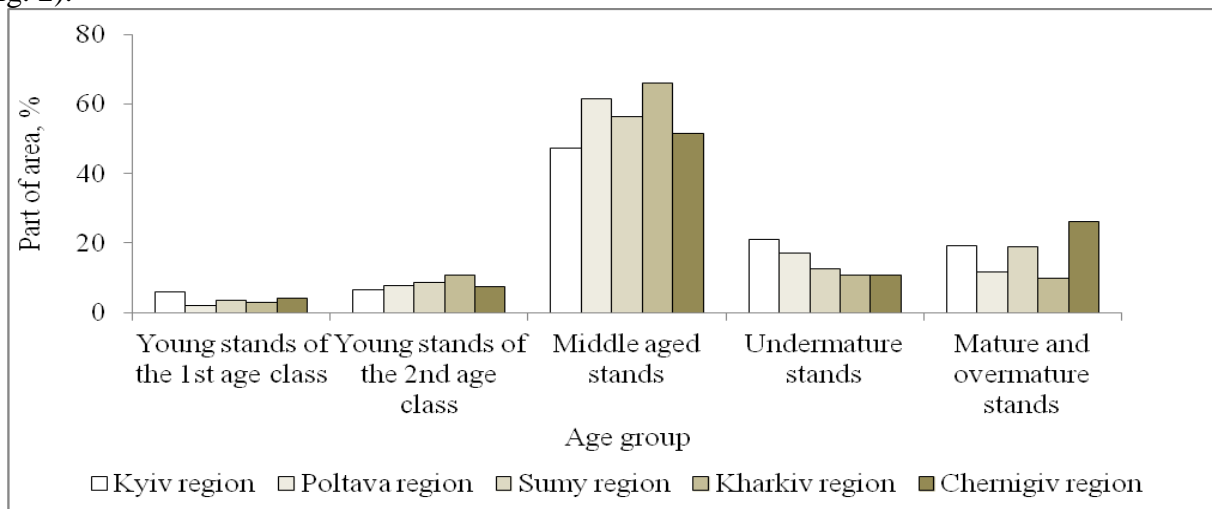


Fig. 2 Distribution of birch stands area by age groups in different administrative regions of Ukraine

Young stands of the 1st age class occupy from 1.9 % of forested area in Poltava region to 5.9 % in Kyiv region, and mature and overmature stands occupy from 9.7 % in Kharkiv region to 26.3 % in Chernigiv region (see Fig. 2).

Mean age of birch stands is the lowest in Poltava and Kharkiv regions (41 and 42 years old, respectively), is 44 years old in Sumy and Kyiv regions and 46 years old in Chernigiv region.

Mean stock of birch stands is the highest (181 m³/ha) in Chernigiv region, and is 168 m³/ha in Kyiv region. It is the lowest in Kharkiv and Poltava regions (149 and 146 m³/ha) [3].

It was taken into account, that not only Forest Steppe but also other natural zones are represented in the analyzed regions. Therefore, the forest area of several forest enterprises, which are completely located in this zone, has been analyzed.

Birch stands area in the forest area of analyzed enterprises varies from 86.1 ha (SE "Chuguevo-Babchanske Forestry") to 554.3 ha (SE "Gadyatske Forestry"). This parameter does not depend on latitude, but decreases with longitude ($r = -0.75$) (Table 1).

Table 1

Characteristics of birch stands in the territory of forest enterprises depending on coordinates*

State Forest Enterprise	Coordinates*		Area, ha	Part of area, %**	Part of plantations, %	Age, years	Site index	Density of stocking	Stock, m ³ /ha		Stock change, m ³ /ha
	Latitude	Longitude							mean	mature stands	
Okhtyrskе Forestry	50°18'	34°54'	214.2	0.9	52.8	45	1A.6	0.70	179	225	0.8
Trostryanetske Forestry	50°28'	34°28'	278.0	1.4	74.8	43	1B.9	0.72	190	246	1.2
Vovchanske Forestry	50°17'	36°56'	150.8	0.6	51.4	50	1A.3	0.66	186	255	3.7
Gutyanske Forestry	50°08'	35°21'	429.0	1.5	43.1	40	1A.6	0.64	128	181	1.4
Zmiivske Forestry	49°42'	36°22'	134.4	0.6	45.2	36	1A.2	0.69	144	182	4.0
Skrypaivske TE Forestry	49°44'	36°31'	19.7	0.2	25.4	41	1.4	0.66	123	100	3.0
Chuguevo-Babchanske Forestry	49°52'	36°44'	86.1	0.4	59.7	31	1A.1	0.62	99	160	0.3
Kharkiv FRS	50°09'	36°31'	297.2	1.5	94.2	39	1A.0	0.67	151	217	3.9
Gadyatske Forestry	50°22'	33°59'	554.3	2.0	63.2	39	1A.4	0.68	147	201	3.8
Poltavske Forestry	49°35'	34°32'	541.9	2.2	30.4	37	1A.9	0.72	147	224	2.1

Notes: * Coordinates for each forest enterprise were evaluated as centroids of respective contours of the territory using MapInfo Mapping Package; ** – share of birch stands area in the area of forest covered lands, %.

The share of birch in the forest area of analyzed enterprises varies from 0.4 % in the State Enterprise "Chuguevo-Babchanske Forestry" to 2.2 % in the State Enterprise "Poltavske Forestry" and also decreases with longitude ($r = -0.73$).

Artificial birch stands occupy less than a half of all birch area in the State Enterprises "Skrypaivske TE Forestry" (25.4 %), "Poltavske Forestry" (30,4 %), "Gutyanske Forestry" (43,1 %) and "Zmiivske Forestry" (45.2 %), from 50 to 75 % in the rest of forest enterprises, and only in the SE "Kharkiv FRS", almost all birch stands (94.2 %) are of artificial origin (see Table 1).

Mean age of birch stands varies from 31 (SE "Chuguevo-Babchanske Forestry") to 50 years old (SE "Vovchanske Forestry"). At the same time, birch stands of the VIII and even X age classes occur in the stands in the enterprises of forest-steppe part of Poltava and Sumy regions. The mean

site class (bonitet) of the birch stands in analyzed forest enterprises is 1A, in the SE "Trostyanske Forestry" it is 1B, and in the SE "Skrypavske TE Forestry" it is 1.4 (see Table 1).

The mean density of stocking of birch stands is from 0.62 in the SE "Chuguevo-Babchanske Forestry" to 0.72 in the SE "Trostyanske Forestry" and in the SE "Poltavske Forestry". Overall, this parameter is the lowest in the analyzed forest enterprises of Kharkiv region (0.62–0.67). It is 0.68–0.72 in the forest enterprises of Poltava region and 0.70–0.72 in the forest enterprises of Sumy region (see Table 1).

The stock of the birch stands per 1 hectare is the highest in the forest area of analyzed enterprises in Sumy region (179–190 m³/ha), in Poltava region it is 147 m³/ha, and in Kharkiv region it tends to decrease from North to South (from 186 m³/ha in the SE "Vovchanske Forestry" to 99 m³/ha in the SE "Chuguevo-Babchanske Forestry"). The stock of mature birch stands is 225–246 m³/ha in the forest area of analyzed enterprises in Sumy region, 201–224 m³/ha in Poltava region, 160–255 m³/ha in Kharkiv region. Stock change of birch stands is the highest in the SE "Zmiivske Forestry" (4 m³/ha). It is rather high in the State Enterprises "Kharkiv FRS" (3.9 m³/ha), "Gadyatske Forestry" and "Vovchanske Forestry". It is considerably less in the State Enterprises "Skrypavske TE Forestry" (3 m³/ha) and "Poltavske Forestry" (2.1 m³/ha), and the lowest in the State Enterprises "Okhtyrskе Forestry" (0.8 m³/ha) and "Chuguevo-Babchanske Forestry" (0.3 m³/ha) (see. Table 1).

In the forest area of analyzed enterprises, 32 forest types are revealed. There are 3 types of poor site conditions (A – bors), 6 types of relatively poor site conditions (B – subors), 15 types of relatively fertile site conditions (C – sugruds) and 9 types of fertile site conditions (D – gruds), and by humidity, 1 type is very dry (hygrotop 0), 5 types are dry (hygrotop 1), 11 types are fresh (hygrotop 2), 9 types are humid (hygrotop 3), 5 types are wet (hygrotop 4) and 3 types are swamps (hygrotop 5). The highest diversity of forest types (32 types) occurs in the SE "Poltavske Forestry", the lowest (20 types) is in the SE "Skrypavske TE Forestry". Birch stands grow in 20 forest types. By trophotops there are 2 types of poor site conditions, 5 types of relatively poor site conditions, 10 types of relatively fertile and 7 types of fertile site conditions, and by hygrotops there are 3 dry, 8 fresh, 8 humid, 3 wet and 1 swamp. The birch was never found in very dry forest site conditions (Fig. 3).

Birch stands of analyzed forest enterprises of Sumy region are located mainly in the fresh and humid relatively poor site conditions (18.1–29.7 and 8.9–22.7 % from total area of birch stands respectively), fresh and humid relatively fertile site conditions (7.6–37.5 and 8.8–18.9 %) and fresh fertile site conditions (17.5–23.4 %) (Table 2).

In the forest enterprises of Poltava region the share of birch stands area in such forest site conditions is rather similar: it is 15.2–34.4 and 17.2–24.9 % in fresh and humid relatively poor site conditions, 15.2–22.6 and 11.7–18.8 % in fresh and humid relatively fertile site conditions, and slightly smaller in fresh fertile site conditions (3.2–12.7 %) (see Table 2).

In the southern forest enterprises of the forest-steppe part of Kharkiv region (State Enterprises "Chuguevo-Babchanske Forestry", "Skrypavske TE Forestry", "Zmiivske Forestry") the part of birch stands in fertile site conditions does not exceed 11.1 %, in fresh and humid relatively fertile it is 13.4–20.8 and 7.8–47.7 %, respectively; in fresh and wet relatively poor fertile site conditions it is 8.4–34.1 and 13.7–28.2 %, respectively (see Table 2).

In the northern forest enterprises of Kharkiv region (State Enterprises "Vovchanske Forestry", "Gutyanske Forestry" and "Kharkiv FRS") the share of birch stands in fresh relatively poor site conditions is 3.3–22.5 %; in fresh and humid relatively fertile site conditions it is 13–18,5 % and 0–40 %, respectively; in fresh fertile site conditions it is from 5.3 to 73.8 % (see Table 2).

We have evaluated, that birch stands occupy the greatest part by area from all stands in the humid oak-pine relatively poor site conditions. It is 17.3–34.7 % in the forest enterprises of Kharkiv region, 42.3–46.6 % in the forest enterprises of Poltava region, and 60.9–61.7 % in the forest enterprises of Sumy region. Birch stands area in the fresh oak-pine relatively poor site conditions varies from 0.6 to 2.4 % from all stands in this forest type. In the forest types of humid relatively

fertile site conditions the share of birch stands is from 2 to 43.7 %, in fresh fertile site conditions it does not exceed 0.3 %, and only in the SE "Kharkiv FRS" it is 1.5 %.

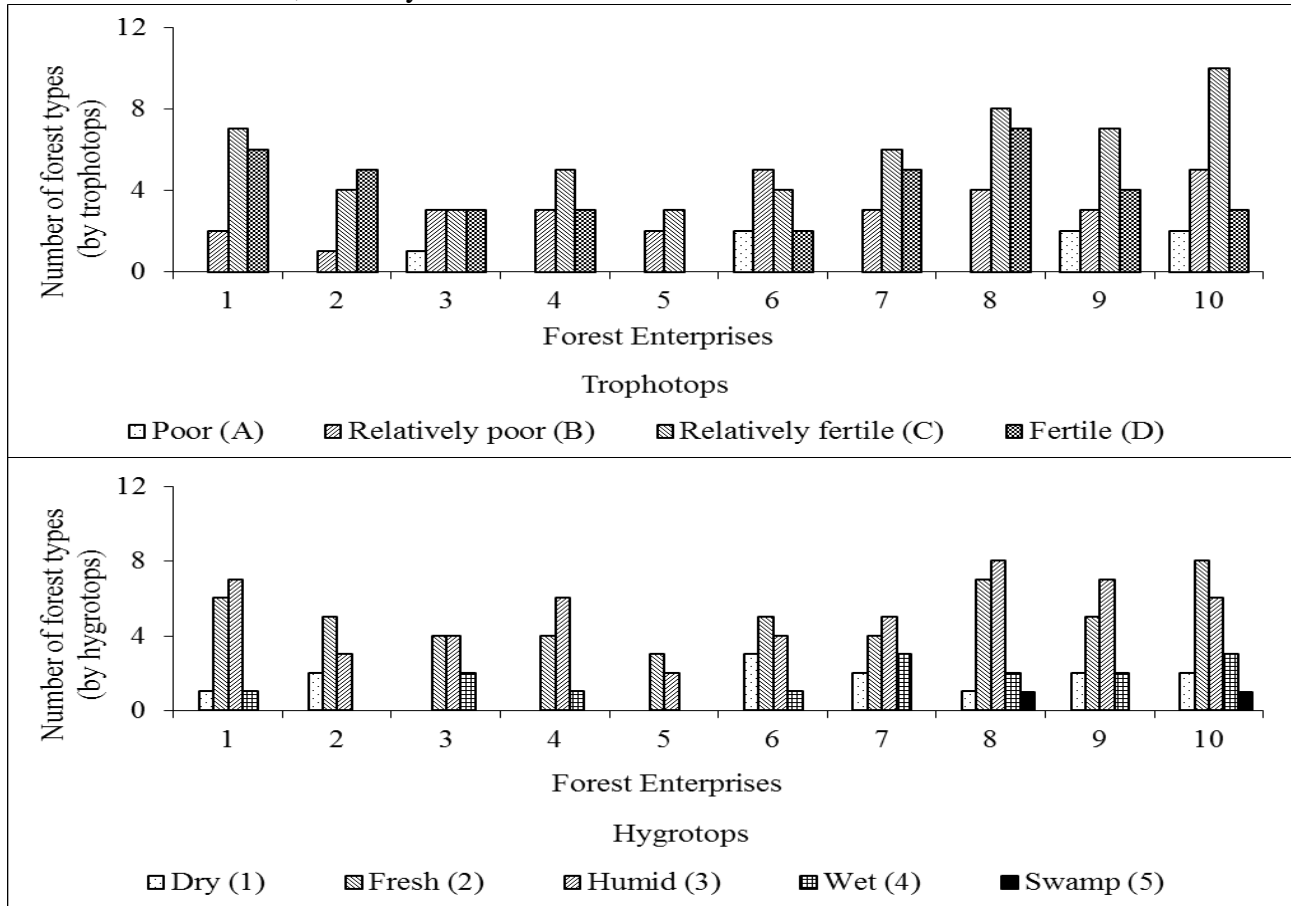


Fig. 3 – Distribution of forest types with birch stands by trophotops (upper) and hygrotops (lower) (State Enterprises: 1 – Vovchanske Forestry; 2 – Kharkiv FRS; 3 – Gutnyanske Forestry; 4 – Chuguevo-Babchanske Forestry; 5 – Skrypaivske TE Forestry; 6 – Zmiivske Forestry; 7 – Trostyanetske Forestry; 8 – Okhtyrsk Forestry; 9 – Gadyatske Forestry; 10 – Poltavsk Forestry)

Table 2

Distribution of birch stands by forest site conditions in the State Forest Enterprises of the Left-bank Forest Steppe, %

Forest site conditions	Vovchanske Forestry	Kharkiv FRS	Gutnyanske Forestry	Chuguevo-Babchanske Forestry	Skrypaivske TE Forestry	Zmiivske Forestry	Trostyanetske Forestry	Okhtyrsk Forestry	Gadyatske Forestry	Poltavsk Forestry
A ₁	–	–	–	–	–	1,6	–	–	0,9	0,1
A ₂	–	–	1,9	–	–	1,3	–	–	1,9	0,8
B ₁	–	–	–	–	–	1,5	0,5	–	0,1	–
B ₂	18,9	3,3	22,5	8,4	17,8	34,1	18,1	29,7	34,4	15,2
B ₃	4,6	0,0	5,8	17,9	13,7	28,2	8,9	22,7	17,2	24,9
B ₄	–	–	3,4	–	–	1,9	–	2,8	–	3,8
B ₅	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10,2
C ₁	–	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–
C ₂	14,8	13,0	18,5	20,1	20,8	13,4	37,5	7,6	15,2	22,6
C ₃	4,6	0,0	40,0	35,3	47,7	7,8	8,8	18,9	11,7	18,8
C ₄	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2
D ₁	2,6	7,5	–	–	–	0,8	0,4	–	–	0,2
D ₂	31,4	73,8	5,3	11,1	0,0	9,4	23,4	17,5	12,7	3,2
D ₃	23,1	2,1	2,6	7,2	0,0	–	1,8	0,8	5,4	–
D ₄	–	–	–	–	–	–	0,6	–	0,5	–
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Obtained data must be used during the research of *Betula pendula* sanitary condition and the causes of its deterioration.

Conclusions. Area of birch stands in the forest area of forest enterprises, which are totally located in the Left-bank Forest Steppe, varies from 86.1 ha (State Enterprise "Chuguevo-Babchanske Forestry") to 554.3 ha (State Enterprise "Gadyatske Forestry"). Birch stands area and its share in the forest area of analyzed enterprises decrease with longitude.

The mean age of birch stands in analyzed Forest Enterprises of the Left-bank Forest Steppe varies from 31 to 50 years old; mean site class (bonitet) is 1A. Mean density of stocking and stock of birch stands tend to decrease from North to South.

Birch stands in the forest fund of analyzed forest enterprises are represented in 32 forest types, mainly in the fresh and moist relatively poor conditions (subor), fresh and moist relatively fertile (sugrud) and fresh fertile (grud) site conditions. Obtained data must be used during investigations of silver birch's sanitary condition and the causes of its worsening.

REFERENCES

1. Гордієнко М. І. Лісівничі властивості деревних рослин / М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко. – К. : Вістка, 2005. – 819 с.
2. Гульчак В. П. Державний облік лісів України – підсумки та прогнози // Лісовий і мисливський журнал. – 2012. – № 2. – С. 6–8.
3. Довідник з лісового фонду України (за матеріалами державного обліку лісів станом на 1 січня 2011 року. — Ірпінь: ДАЛРУ, 2012. – 130 с.
4. Комплексна оцінка поширення лісопатологічних процесів (диференційовано адміністративним областям України) та прогноз поширення патологічних процесів у лісах України до 2015 року / Відпов. укладач І.М. Усцький [Схвалено НТР Держкомлісгоспу України. Протокол № 1 від 4 лютого 2011 р.]. – Х., 2011. – 53 с.
5. Краснов В. П. Характеристика насаджень берези пониклої у Житомирській області за матеріалами лісовпорядкування / В. П. Краснов, Н. П. Кучеренко // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.11. – С. 103–109.
6. Лавриненко Д. Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса / Д.Д. Лавриненко. – М. : Лесн. пром-сть, 1965. – 248 с.
7. Мешкова В. Л. Заселеність 6–12-річних лісових культур сосновим підкоровим клопом (*Aradus cinnamomeus* Panz) залежно від типу лісорослинних умов і схеми змішування / В. Л. Мешкова, І. О. Бобров // Наукові праці Лісівничої академії наук України: Збірник наукових праць. – 2012. – Вип. 10. – С. 139–143.
8. Харитонович Ф. Н. Влияние березы на рост и продуктивность сосны обыкновенной в смешанных культурах / Ф. Н. Харитонович, А. В. Четвериков // Выращивание высокопродуктивных лесов. – Минск : Урожай, 1963. – С. 67–76.

Мешкова В.Л.¹, Кошеляєва Я. В.²

БЕРЕЗА ПОВИСЛА (*BETULA PENDULA* ROTH) У ЛІСАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

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

2. Харківський Національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Площа березових насаджень у лісовому фонді лісогосподарських підприємств, які суцільно розташовані у Лівобережному Лісостепу, становить від 86,1 га (ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ») до 554,3 га (ДП «Гадяцьке ЛГ»). Площа й частка берези у лісовому фонді досліджених підприємств зменшуються з географічною довготою.

Середній вік березових насаджень у проаналізованих лісогосподарських підприємствах Лівобережного Лісостепу становить від 31 до 50 років, середній бонітет –1А. Середні повнота та запас березових насаджень мають тенденцію до зменшення з півночі на південь.

У лісовому фонді проаналізованих підприємств березові насадження представлені у 32 типах лісу, переважно у свіжих і вологих суборах, свіжих і вологих сугрудах та свіжих грудах. Одержані дані мають бути використані під час досліджень санітарного стану берези повислої та причин його погіршення.

Ключові слова: береза повисла (*Betula pendula* Roth), лісовий фонд, таксаційні показники, типи лісорослинних умов.

Мешкова В. Л.¹, Кошеляева Я. В.²

БЕРЕЗА ПОВИСЛАЯ (*BETULA PENDULA* ROTH) В ЛЕСАХ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

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

2. Харьковский Национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева

Площадь березовых насаждений в лесном фонде лесохозяйственных предприятий, полностью расположенных в Левобережной Лесостепи, составляет от 86,1 га (ГП «Чугуево-Бабчанское ЛХ») до 554,3 га (ГП «Гадячское ЛХ»). Площадь и доля березы в лесном фонде проанализированных предприятий уменьшаются с географической долготой.

Средний возраст березовых насаждений в проанализированных лесохозяйственных предприятиях Левобережной Лесостепи составляет от 31 до 50 лет, средний бонитет – 1А. Средняя полнота и запас березовых насаждений имеют тенденцию к уменьшению с севера на юг.

В лесном фонде проанализированных предприятий березовые насаждения представлены в 32 типах леса, преимущественно в свежих и влажных суборах, свежих и влажных сугрудках и свежих горах. Полученные данные следует использовать при исследовании санитарного состояния березы повислой и причин его ухудшения.

Ключевые слова: береза повислая (*Betula pendula* Roth), лесной фонд, таксационные показатели, типы лесорастительных условий.

E-mail: Valentynameshkova@gmail.com; yana120783@i.ua

Одержано редколегією 21.01.2015

УДК 630*[116+114]

В. С. ОЛІЙНИК¹, О. М. ТКАЧУК¹, В. І. БЛИСТІВ^{2*}

**ВИСОТНО-ПОЯСНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВОДОРЕГУЛЮВАЛЬНОЇ РОЛІ
ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ КАРПАТ**

1. ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

2. ВП «Закарпатська лісонасіннева лабораторія» Українського лісового селекційного центру

Проаналізовано зміни потужності, щербенистості, запасів вологи та інфільтрації лісових ґрунтів під насадженнями різного віку у передгірних і гірських лісах. Охарактеризовано зміни водопроникності ґрунтів залежно від їхньої вологості.

Ключові слова: висотна поясність, лісорослинні умови, насадження, опади, ґрунт, водопроникність, інфільтрація.

Вступ. Невід’ємною складовою системи заходів з удосконалення ведення багатощольового лісового господарства є врахування ґрунтозахисних і гідрологічних властивостей лісу. Ця проблема є доволі актуальною для карпатського регіону, що характеризується надмірним атмосферним зволоженням і різко розчленованим рельєфом, які сприяють інтенсифікації шкідливих стихійних явищ, особливо паводків та ерозійно-селевих процесів. Захисна роль лісу значною мірою залежить від того, наскільки він впливає на фізичні властивості і водний режим ґрунтів та їхню здатність переводити поверхневий стік в підземний. На сьогодні у низці публікацій [4, 5, 6, 8, 10] розглянуто фізичні властивості бурих лісових ґрунтів Карпат, динаміку їхньої вологості в окремих деревостанах і на зрубках, а також особливості виникнення на них поверхневого стоку. Однак важливі питання ґрунтової гідрології випущені із поля зору дослідників. Передусім це стосується залежності водорегулювальної ролі лісових ґрунтів від змін висотної поясності комплексу фізико-географічних факторів, віку насаджень та гідрометеорологічної обстановки. Окрім того, у літературі майже відсутня характеристика водного режиму лісових ґрунтів Передкарпатської височини, яка є невід’ємною частиною карпатського регіону. Щодо цього найбільший інтерес викликають інфільтраційні властивості ґрунтів, які характеризують їхню здатність переводити шкідливий поверхневий стік у корисний підземний стік та запобігати виникненню водної ерозії ґрунтів.

На цей час доведено [6], що у регіоні Карпат водопроникність ґрунтів залежить від стану їхньої вологості, щербенистості, висоти і крутості гірських схилів, лісистості та віку насаджень.

Мета роботи – кількісна оцінка інфільтрації ґрунтів залежно від названих чинників у основних лісових поясах регіону – передгірних ялицево-дубових, гірських букових і ялинових лісах.

Матеріали і методи. З метою з’ясування цього питання нами у 2012–2014 рр. проведено польові дослідження водопоглинання ґрунту на трьох об’єктах, розміщених у різних лісотипологічних умовах регіону. Перший дослідний об’єкт розташований на висоті 300–400 м н. р. м. у передгірних ялицево-дубових лісах Передкарпатської височини із буроземно-підзолистими оглеєними ґрунтами (Богородчанське лісництво ДП «Солотвинське лісове господарство»). Другий – у висотному діапазоні 300–500 м у грабових бучинах Полонинського хребта із світло-бурими ґрунтами (Майданське і Ганьковецьке лісництва, що належать відповідно до Мукачівського і Свалявського лісових господарств). Третій об’єкт розміщений на гіпсометричному рівні 800–1100 м смуги буково-ялицево-ялинових лісів Горган із темно-бурими щербенистими ґрунтами (Бистрицьке лісництво ДП «Надвірнянське лісове господарство»). У лісотипологічному відношенні дослідні об’єкти найбільш повно відповідають лісорослинним умовам передгір’я та букових і ялинових лісів гірських Карпат.

* © В. С. Олійник, О. М. Ткачук, В. І. Блистів, 2015

Вивчення водопроникності ґрунтів проводили у насадженнях різних вікових груп – молодняках, середньовікових, пристигаючих і стиглих деревостанах, а також на зрубках і нелісових землях – пасовиськах і сінокосах. Досліди проводили методом трубок зі змінним напором води по Качинському [1] в 15-кратній повторності. Вона забезпечувала достатню статистичну достовірність отриманих результатів (помилка вимірів становила 5–10 %). Розрахунковим шляхом інфільтрація на всіх об'єктах приведена до температури води +10°. Визначення водопроникності приурочувалося до верхнього 0–5-сантиметрового шару ґрунту, який безпосередньо поглинає вологу атмосферних опадів і талих вод, на глибинах 30 см (нижня частина найбільш корененаселеного шару) і 60 см (нижня межа кореневих систем).

На цих самих об'єктах визначалася також водопоглинальна здатність поверхні ґрунту залежно від ступеню його зволоження – при сухій погоді та після штучних опадів величиною 40, 80 і 120 мм. Окрім того, при аналізі цього питання були задіяні і матеріали попередніх ґрунтово-лісівничих досліджень на стаціонарах «Свалява» і «Хрипелів», розміщених у поясах букових і ялинових лісів Карпат [6].

Результати та обговорення. Перш ніж приступити до аналізу висотно-поясних особливостей водорегулювальної ролі лісових ґрунтів карпатського регіону, відмітимо закономірності поширення їхніх типів і зміни потужності. Згідно з дослідженнями [2], для території Карпат характерна наступна диференціація ґрунтів, що підпорядкована переважно вертикальній поясності.

На Передкарпатській височині поширені буроземно-підзолисті ґрунти. Гірські схили до висот 1200–1500 м вкриті бурими лісовими ґрунтами. У ялинових лісах вони темно-бурі, а у букових лісах – переважно світло-бурі. У верхній частині лісу невеликі площі займають гірсько-підзолисті ґрунти в комплексі з бурими лісовими. У поясі субальпійської рослинності зустрічаються торф'янисто-підзолисті та гірсько-лучні ґрунти. Перші характерні для соснового криволісся, другі – для субальпійських лук. На висотах 150–400 м Закарпатського низькогір'я сформовані буроземно-глеєві ґрунти.

Загальною характеристикою ґрунтів Карпат є їхня невелика потужність, що зрідка перевищує 100 см. Зі збільшенням висоти гірських схилів над рівнем моря вона зменшується. Аналіз матеріалів лісотипологічних обстежень та описів ґрунтових розрізів у різних типах лісу Карпат [7] показав, що залежність потужності ґрунтів від їхнього висотного розміщення на схилах має такий вигляд:

$$h_{\text{гр}} = 79 - 0,026 \cdot H \quad \text{при } r = -0,70 \pm 0,11, \quad (1)$$

де $h_{\text{гр}}$ – потужність ґрунту до материнського горизонту, см;

H – висота ґрунтового розрізу на схилі, м н. р. м.

Із формули (1) випливає, що біля підніжжя гір (висота 200–400 м) глибина ґрунтів становить понад 70 см, а на верхній межі лісу (1500–1600 м) – менше ніж 40 см, тобто зменшується в два рази. Своєю чергою це відбивається на вологомісткості ґрунтів та їхніх водорегулювальних властивостях. Зі збільшенням крутизни схилу (I , град.) потужність ґрунтів також зменшується.

Рівняння регресії цієї залежності має вигляд:

$$h_{\text{гр}} = 116 - 2,18 \cdot I \quad \text{при } r = -0,77 \pm 0,10. \quad (2)$$

Згідно з цією формулою при крутизні схилів 20° глибина ґрунтів становить 72 см, а при 40° – лише 29 см. Тому зі збільшенням крутизни схилів, яка зростає із висотою місцевості, зменшується стійкість ґрунтів і їхні гідрологічні функції. Ґрунти характеризуються також досить високою щербенистістю, яка запобігає ерозійним явищам [2]. Із висотою схилів вона зростає. Такі зміни потужності і щербенистісті ґрунтів зі збільшенням висоти і крутизни

схилів зумовлюють зменшення їхньої вологомісткості. Так, запаси вологи 1-метрового шару ґрунту в умовах свіжої грабової бучини (висота 300 м н. р. м.) становлять у середньому 306 мм [10], вологій ялиново-ялицевій бучині (600 м) – близько 260 мм [4]. 60-сантиметровий шар ґрунту буково-ялицевої сурамені (висота 1000 м) містить близько 210 мм запасів вологи [6], а малорозвинений ґрунт глибиною до 40 см під сосновим криволіссям (висота понад 1400 м) – менше ніж 95 мм [9]. Висотно-поясні відмінності водорегулювальної місткості ґрунтового блоку відбиваються на генезисі стоку – у верхній частині гір процеси формування паводків є у 2–3 рази швидшими, ніж у нижній [6].

На тлі наведених ґрунтових закономірностей досить мінливими є показники інфільтрації. Як видно з даних табл. 1, в усіх лісорослинних умовах вона найвища у приповерхневому шарі ґрунту, а з глибиною зменшується, що зумовлюється природним збільшенням його щільності й зменшенням пористості.

Таблиця 1

Водопроникність ґрунтів у різних лісорослинних умовах Карпат

Ділянка досліджу	Водопроникність ґрунту, мм · хв ⁻¹		
	з поверхні ґрунту	на глибині 30 см	на глибині 60 см
І. Ялицево-дубові ліси Передкарпаття – С ₃ ЯцДз, 300–400 м н. р. м.			
1. Пасовисько	0,39 ± 0,04	0,27 ± 0,01	0,08 ± 0,01
2. 5-річний зруб	1,32 ± 0,08	1,07 ± 0,03	0,09 ± 0,01
3. 20-річне насадження	1,38 ± 0,26	1,22 ± 0,03	0,11 ± 0,01
4. 50-річне насадження	1,87 ± 0,18	1,52 ± 0,03	0,15 ± 0,02
5. 120-річний деревостан	2,27 ± 0,24	1,89 ± 0,06	0,20 ± 0,03
ІІ. Букові ліси Полонинського хребта (стаціонар «Свалява») – Д ₂ ГрБк, 400–500 м н. р. м.			
1. Сінокіс	1,05 ± 0,23	0,34 ± 0,08	0,32 ± 0,08
2. 6-річний зруб	3,36 ± 0,42	0,34 ± 0,09	0,23 ± 0,06
3. 20-річний молодняк	5,00 ± 0,47	0,70 ± 0,16	0,12 ± 0,01
4. 25-річний молодняк	7,89 ± 0,89	0,60 ± 0,09	0,35 ± 0,03
5. 120-річний деревостан	8,19 ± 1,29	0,94 ± 0,17	0,21 ± 0,03
ІІІ. Мішані ялинові ліси Горган (стаціонар «Хрипелів») – С ₃ БкЯцЯл, 800–900 м н. р. м.			
1. Пасовисько	0,48 ± 0,08	3,25 ± 0,50	1,43 ± 0,33
2. 5-річний зруб	4,83 ± 1,23	4,17 ± 0,60	1,38 ± 0,34
3. 15-річний молодняк	5,53 ± 0,68	5,55 ± 0,83	1,05 ± 0,23
4. 100-річний деревостан	6,22 ± 0,77	6,82 ± 0,68	1,17 ± 0,33

На всіх об'єктах досліджень найвищою інфільтрацією характеризується ґрунт у стиглих деревостанах. У найбільш корененаселеному його шарі (до 40 см) водопроникність є у декілька разів вищою, ніж у ґрунтах безлісних угідь. Однак на глибині 60 см (нижня частина ризосфери) показники інфільтрації обох категорій приблизно однакові.

На невідновних зрубках водопроникність верхніх горизонтів ґрунту в 1,5–3 рази зменшується відносно аналогічних показників у стиглих деревостанах. Це викликається певним замуленням пор під впливом механічної дії на ґрунт дощових крапель, яка після рубок зростає у зв'язку з відсутністю лісового намету і зникненням лісової підстилки. Незважаючи на це, інфільтрація ґрунту на зрубках залишається загалом вищою, ніж на нелісових угіддях. У сформованих молодняках її показники вже мало відрізняються від показників у стиглих насадженнях.

Слід зазначити, що на показники водопроникності ґрунтів, окрім стану рослинного покриву, суттєво впливає їхня щєбеність. У поясі гірських ялинових лісів, у зв'язку із значним вмістом у ґрунтах твердоуламкових включень, вона є в декілька разів вищою у порівнянні з ґрунтами передгірних лісів, які переважно є дрібнозернистими. Невисокою

інфільтрацією характеризуються нижні горизонти бурих ґрунтів букового поясу, де вміст включень менший, ніж у темно-бурих ґрунтах ялиників.

З позицій виконання лісом захисних функцій досить важливими є показники всмоктування вологи поверхнею ґрунту, які характеризують безпосереднє поглинання ґрунтом дощів і талих вод та запобігання ерозійним процесам. Отримані результати свідчать про суттєву відмінність цих показників у різних лісорослинних умовах. У гірських лісах вони є в 23 рази більшими, ніж у передгірних. Передусім це зумовлено щибенистістю бурих лісових ґрунтів, яка посилює вертикальний дренаж вологи. В усіх лісорослинних поясах водопроникність лісових ґрунтів є значно більшою, ніж ґрунтів сільськогосподарських угідь. У передгірних умовах їхні відмінності 5–8-кратні, а у гірських умовах вони сягають навіть 15-кратних величин.

Склад деревостанів мало впливає на інфільтрацію ґрунтів. Основну роль у її змінах відіграє вік насаджень. Як у передгірних, так і гірських лісорослинних умовах із його збільшенням водопоглинальні властивості ґрунтів зростають. Найменші вони у молодняках, а найвищі – у стиглих деревостанах. Залежність водопроникності ґрунтів від віку насаджень є прямолінійною. Зв'язок досить тісний – його коефіцієнт кореляції перевищує 0,7. У гірських умовах цей процес є інтенсивнішим, ніж у передгірних.

Емпіричні залежності інтенсивності поглинання вологи ґрунтовою поверхнею (Φ , $\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}$) від віку насаджень (A , роки) такі:

а) для передкарпатських умов:

$$\Phi = 0,006 \cdot A + 1,5 \quad \text{при } r = 0,72 \pm 0,16; \quad (3)$$

б) для гірських ялинових лісів:

$$\Phi = 0,035 \cdot A + 3,2 \quad \text{при } r = 0,73 \pm 0,15; \quad (4)$$

в) для гірських букових лісів:

$$\Phi = 0,040 \cdot A + 3,5 \quad \text{при } r = 0,84 \pm 0,10. \quad (5)$$

Із наведених формул випливає, що в передгірних умовах водопроникність ґрунту в 10-річних молодняках становить $1,6 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$, а в 100-річних деревостанах – $2,1 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$. У гірських ялинових умовах ці показники відповідно становлять $3,6$ і $6,7 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$, а в букових – $3,9$ і $7,9 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$. У першому випадку водопроникність зростає в 1,3 рази, а в другому і третьому – в два рази. Як у гірських, так і передгірних лісах водопоглинання ґрунту більше залежить від інтенсивності випадання зливових дощів – $1,1 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$ [3]. Тому формування поверхневого стоку води та розвиток ерозійних процесів зазвичай є малоймовірними, за винятком ситуацій, що складаються під час екстремальних катастрофічних опадів.

Питання щодо здатності лісу акумулювати і регулювати вологу під час таких злив є досить актуальним, оскільки вони викликають нищівні паводки. На цей час з'ясовано [6], що ліси регіону загалом добре виконують ці функції під час опадів величиною до 40–80 мм. При більших дощах, особливо понад 100–120 мм цей процес значно ослаблюється через перенасичення вологою лісових ґрунтів і різке зниження їхньої водопроникності. Проте, як свідчать польові дослідження, цей процес у різних лісорослинних умовах і на різних ділянках є неоднаковим (табл. 2).

У міру збільшення вологості ґрунту при випаданні інтенсивних дощів значно зменшується його водопроникність на нелісових ділянках; дещо менше це властиве зрубам. У сформованих молодняках цей процес уповільнюється. Найменше змінюється інфільтрація ґрунтів у стиглих деревостанах. Що ж до окремих висотних поясів, то при збільшенні

зволоження найбільше погіршується водопроникність ґрунтів передгір'я. У буковому і ялиновому гірських поясах темпи зменшення інфільтрації ґрунтів є майже однаковими і меншими, ніж у Передкарпатті.

Таблиця 2

Водопроникність поверхні ґрунту в різних висотних поясах залежно від його попереднього зволоження

Ділянка досліджу	Одиниці виміру	Попереднє зволоження ґрунту, мм			
		0	40	80	120
І. Передкарпатські ялицево-дубові ліси – С ₃ ЯцДз, 300–400 м н. р. м.					
1. Поляна	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>0,39</u> 100	<u>0,26</u> 65,5	<u>0,12</u> 30,7	<u>0,05</u> 14,1
2. 5-річний зруб	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>1,32</u> 100	<u>0,93</u> 70,4	<u>0,53</u> 40,0	<u>0,21</u> 15,7
3. 20-річне насадження	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>1,38</u> 100	<u>1,02</u> 73,9	<u>0,64</u> 46,6	<u>0,28</u> 20,5
4. 36-річне насадження	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>1,80</u> 100	<u>1,52</u> 84,5	<u>1,06</u> 59,1	<u>0,68</u> 37,6
5. 120-річний деревостан	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>2,27</u> 100	<u>1,99</u> 87,6	<u>1,56</u> 68,9	<u>1,08</u> 47,4
ІІ. Букові ліси Полонинського хребта – Д ₂ ГрБк, 400–500 м н. р. м.					
1. Пасовище	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>1,05</u> 100	<u>0,74</u> 70,5	<u>0,34</u> 32,4	<u>0,14</u> 13,3
2. Свіжий зруб без підросту	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>2,98</u> 100	<u>2,05</u> 68,8	<u>1,25</u> 41,9	<u>0,38</u> 12,8
3. 8-річний із змиканням підросту	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>3,36</u> 100	<u>2,75</u> 81,8	<u>1,70</u> 50,6	<u>0,49</u> 14,6
4. 25-річний молодняк	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>7,89</u> 100	<u>6,62</u> 83,9	<u>4,64</u> 58,8	<u>3,14</u> 39,8
ІІІ. Мішані ялинові ліси Горган – С ₃ БкЯцЯл, 800–1100 м н. р. м.					
1. Поляна	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>0,56</u> 100	<u>0,48</u> 86,5	<u>0,30</u> 54,2	<u>0,18</u> 31,7
2. 6-річний зруб	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>1,12</u> 100	<u>1,02</u> 90,8	<u>0,86</u> 76,4	<u>0,59</u> 52,9
3. 17-річний молодняк	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>2,68</u> 100	<u>2,34</u> 87,3	<u>1,93</u> 72,1	<u>1,30</u> 48,6
4. 90-річний деревостан	$\frac{\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}}{\%}$	<u>7,24</u> 100	<u>6,69</u> 92,4	<u>5,92</u> 81,8	<u>4,64</u> 64,1

На основі зміни показників водопроникності ґрунтів залежно від їхнього зволоження і даних про інтенсивність випадання зливових опадів (особливо понад 1,1 мм · хв⁻¹) можна спрогнозувати можливість виникнення поверхневого стоку на різних ділянках висотних поясів. Якщо інфільтрація буде більшою за інтенсивність дощу, то формування стоку є малоімовірним, і навпаки – при інфільтрації, меншій за швидкість випадання опадів, його виникнення досить реальне. Із аналізу цих показників випливає наступне.

У всіх висотних поясах поверхневий стік формується передусім на нелісових угіддях, незалежно від ступеня зволоження їхніх ґрунтів. На зрубках і молодняках І класу віку в Передкарпатті цей процес може наступити при ґрунтовому зволоженні близько 40 мм, у молодняках ІІ класу віку – при опадах понад 80 мм і в старших насадженнях – при зволоженні 120 мм і більше. На зрубках букового поясу виникнення поверхневого стоку ймовірно за ґрунтового зволоження понад 80 мм, а у насадженнях він може утворюватися за опадів понад 120 мм. На зрубках ялинового поясу цей вид стоку формується при дощах 40 мм і більше, а у ялинових насадженнях – аналогічно буковим лісам.

Висновки. Водопроникність ґрунтів карпатського регіону залежить від лісорослинних умов (типів ґрунту), лісистості, віку насаджень та погодних ситуацій. Показники інфільтрації ґрунту у гірських умовах є у 2–3 рази вищими, ніж у передгірних. У міру збільшення віку насаджень вони зростають в обох випадках.

Інфільтрація ґрунтів зменшується зі збільшенням їхньої вологості. Як правило, цей процес найшвидше протікає на нелісових ділянках, дещо повільніше – на зрубках і молодняках. Найменше змінюється водопроникність ґрунтів у стиглих деревостанах.

Найкращими водорегулювальними властивостями характеризуються світло-бурі ґрунти букового поясу, відносно добрими – темно-бурі щербеністі у ялинових лісах і меншими – буроземно-підзолисті оглеєні ґрунти у мішаних лісах Передкарпаття.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Вадюнина А. Ф.* Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – М. : Агропромиздат, 1986. – 416 с.
2. *Гоголев І. М.* Ґрунти / І. М. Гоголев, З. В. Проскура // *Природа Українських Карпат.* – Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1968. – С. 160–185.
3. *Голуб Е. В.* О катастрофических осадках в Украинских Карпатах / Е. В. Голуб // *Метеорология и гидрология : научно-техн. журнал.* – 1971. – № 7. – С. 90–93.
4. *Дьяков В. Н.* Влияние состава насаждений на водный режим горных почв Карпат / В. Н. Дьяков // *Лесоведение.* – 1976. – № 1. – С. 11–17.
5. *Киселевский-Бабинин Р. Г.* Противозерозионные особенности горнолесных почв Украинских Карпат / Р. Г. Киселевский-Бабинин // *Лесоводство и агролесомелиорация.* – 1968. – Вып. 15. – С. 147–155.
6. *Олійник В. С.* Гідрологічна роль лісів Українських Карпат : монографія / В. С. Олійник. – Івано-Франківськ : НАІР, 2013. – 232 с.
7. *Пастернак П. С.* Лісові ґрунти Українських Карпат / П. С. Пастернак. – Ужгород : Карпати, 1967. – 171 с.
8. *Поляков А. Ф.* Влияние главных рубок на почвозащитные свойства буковых лесов / А. Ф. Поляков. – М. : Лесн. пром-сть, 1965. – 176 с.
9. *Чубатий О. В.* Соснове криволісся Українських Карпат / О. В. Чубатий. – К. : Урожай, 1965. – 134 с.
10. *Чубатий О. В.* Водоохоронні гірські ліси / О. В. Чубатий. – Ужгород : Карпати, 1972. – 120 с.

Oliyuk V. S.¹, Tkachuk O. M.¹, Blystiv V. I.²

ALTITUDE-ZONE LAWS OF THE WATER-REGULATING ROLE OF CARPATHIANS FOREST SOILS

¹ *Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*

² *Transcarpathian Forest Seed Laboratory of Ukrainian forest breeding center*

The changes of power, rubble, moisture resources and infiltration of forest soils under plantations of different ages in foothill and mountain forests are analyzed. The changes in water permeability of soils are characterized depending on the soils moisture.

Key words: high-altitude zone, forest conditions, plantations, precipitation, soil, water permeability of soils, infiltration.

Олійник В. С.¹, Ткачук О. М.¹, Блистив В. І.²

ВЫСОТНО-ПОЯСНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОДОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ РОЛИ ЛЕСНЫХ ПОЧВ КАРПАТ

1. ГВУЗ «Прикарпатский национальный университет им. Василия Стефаника»

2. ОП «Закарпатская лесосеменная лаборатория» Украинского лесного селекционного центра

Проанализированы изменения мощности, щербенности, влагозапасов и инфильтрации лесных почв под насаждениями различного возраста в предгорных и горных лесах. Охарактеризованы изменения водопроницаемости почв в зависимости от их влажности.

Ключевые слова: высотная поясность, лесорастительные условия, насаждения, осадки, почва, водопроницаемость, инфильтрация.

E-mail: klz.pu.if.ua@ukr.net; tkachyk.oksana1988@gmail.com; ZDZLI@i.ua

Одержано редколегією 12.01.2015

УДК 630*284.2/.531

Л. С. ОСАДЧУК*

**СМОЛОПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ІЗ РІЗНИМ ТИПОМ
ПРОСТОРОВОГО РОЗМІЩЕННЯ ДЕРЕВ В УМОВАХ МАЛОГО ПОЛІССЯ**

Національний лісотехнічний університет України

Наведено результати досліджень просторової структури підсоченого деревостану сосни звичайної, встановлено особливості розміщення дерев різних категорій смолопродуктивності. Встановлено залежності смолопродуктивності від морфологічної та просторової структури деревостану. Створюючи сприятливі умови для приросту за діаметром і розвитком крони, можна значно підвищити смолопродуктивність соснових насаджень. Притаманна деревам сосни звичайної висока диференціація за смолопродуктивністю зумовлена певною мірою також просторовою будовою деревостану, що дає можливість просторового стохастичного моделювання соснового насадження за даною ознакою.

Ключові слова: смолопродуктивність, сосна звичайна, тип розміщення дерев.

Вступ. Смолопродуктивність дерев, поряд із генетичною зумовленістю цієї ознаки, значною мірою визначається екологічними та лісівничо-таксаційними умовами росту дерев. Для селекційного відбору дерев за ознакою смолопродуктивності необхідно враховувати закономірності росту та просторової структури соснового насадження, що має як науковий, так і практичний інтерес. Під горизонтальною структурою насадження ми розуміємо взаємне розташування дерев і їхніх крон відносно один одного, що зумовлено особливостями умов місцезростання, походження і формування насадження. Одиницею спостереження горизонтальної структури в деревостанах є особина або ж група особин. Основними характеристиками горизонтальної структури деревостанів є щільність, під якою розуміють середню кількість особин певного виду на одиниці площі, тип і особливості розміщення особин по площі. Саме характер розміщення дерев на площі є найважливішою характеристикою просторової структури насадження.

Матеріали і методика досліджень. Для оцінювання смолопродуктивності сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на підставі аналізу таксаційних показників та просторової структури нами досліджено чисті соснові насадження у віці 78 років в умовах свіжого соснового субору (ДП «Радехівське лісове господарство»). За смолопродуктивністю дерева у запідсоченому деревостані були розділені на 5 категорій: 1 – низької смолопродуктивності – вихід живиці не перевищує 40 % від середньої для даного насадження; 2 – зниженої – 41–80 %; 3 – середньої – 81–120 %; 4 – підвищеної – 121–160 %; 5 – високої – 161 % і більше [3].

Для встановлення просторової структури насадження нами була використана польова географічна інформаційна система Field-Map (IFER-Monitoring and Mapping Solutions. S.r.o.) [7]. Це дало змогу при роботі в польових умовах поєднати в єдиному технологічному процесі формування атрибутивної й картографічної інформації про лісові об'єкти, максимально автоматизувати процедуру вимірювання таксаційних та інших показників, а також відобразити дерева на електронній карті комп'ютера безпосередньо під час проведення польових робіт.

Результати досліджень. На практиці використовують три типи розподілу дерев на площі: випадковий, регулярний та груповий (контагіозний) [4]. Регулярний тип розташування є характерним для насаджень, які створені садінням лісових культур, контагіозний – для природних насаджень, особливо порослевого походження, а випадковий – для насінневих насаджень з порівняно рівномірним розміщенням дерев. Характерною особливістю групового розміщення дерев є наближення їх одне до одного з утворенням певних об'єднань, що виділяються в насадженнях. За випадкового розміщення всі точки на площині мають рівну ймовірність займати будь-яке положення. Більшість дослідників стверджують, що випадковий тип розташування є характерним для чистих деревостанів сосни, а перехід до випадкового розташування особин повністю завершується вже в

* © Л. С. Осадчук, 2015

55 років [2, 6]. Для аналізу розміщення особин на площі використано ймовірнісно-теоретичний підхід. Він базується на теорії геометричних імовірностей, особливо при її двомірному випадку – розміщенні точок на площині. Точками на площині постають дерева з певними координатами. Для оцінювання розміщення дерев визначали тип розміщення дерев за методикою Клафама та Кокса на основі індексу Кокса (I_k) [5].

Результати розрахунку типу розміщення дерев свідчать про штучне походження деревостанів на пробних площах (табл. 1).

Таблиця 1

Показники типу розміщення дерев та їхня смолопродуктивність

Тип розміщення дерев	Густота, шт./га	Кількість квадратів, шт.	Дисперсія, δ^2	Середня чисельність дерев у квадраті, шт.	Індекс, I_k	Смолопродуктивність, г/кпд
Груповий	411	10	12,2	10,9	1,12	33,7
Рівномірний	388	12	1,5	4,7	0,32	36,7
Випадковий	352	12	8,2	8,5	0,96	37,2

Примітка: кпд – каропідновка

Деревостан з більшою густотою дерев при груповому типі розміщення має найменшу смолопродуктивність (33,7 г з каропідновки), і навпаки, у деревостані із найменшою густотою дерев при випадковому розміщенні дерев вихід живиці є найвищим (див. табл. 1). Найбільша ж кількість дерев найнижчих 1 та 2 категорій смолопродуктивності (світліше забарвлення, рис. 1) знаходиться саме в біогрупах і густих куртинах.

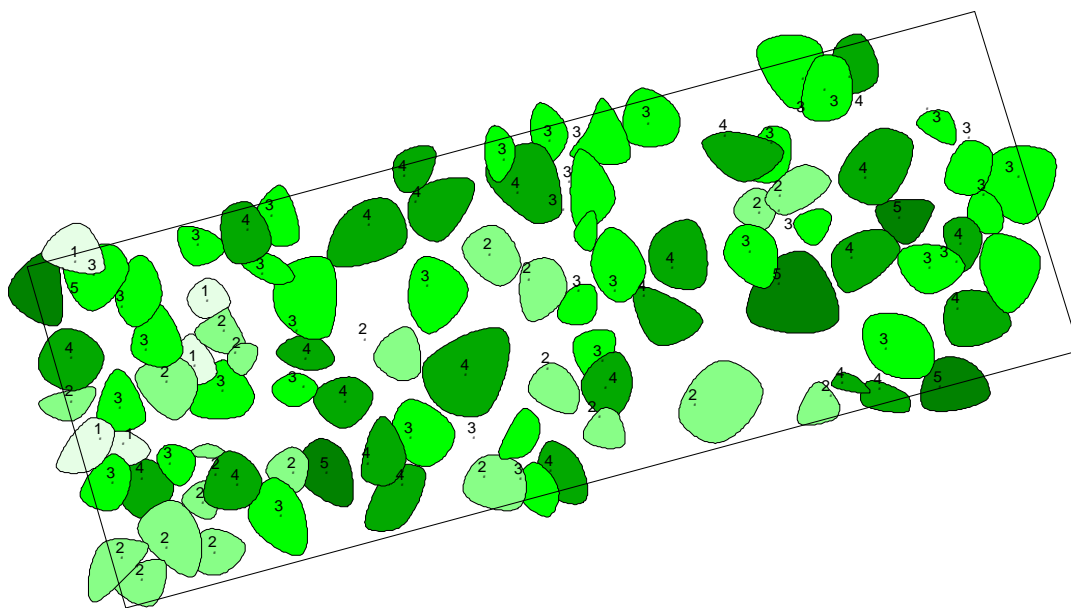


Рис. 1 – Картограма групового типу розміщення дерев сосни звичайної різних категорій смолопродуктивності

Дерева із підвищеною та високою смолопродуктивністю 5 і 6 категорій (темніше забарвлення, див. рис.1) зосередженні рівномірно на усій пробній площі переважно на межі біогалявин. Таким чином, отримані результати дають змогу зробити висновок про можливість селекційними рубками догляду сформувати насадження підвищеної смолопродуктивності за рахунок збільшення площі живлення та освітленості дерев. Як відомо, для сосни звичайної в оптимальних умовах росту фактором, що лімітує ріст дерева, є

саме освітленість дерев головної породи, тобто в процесі лісовирощування основну роль відіграє лісівничий аспект формування структури насаджень.

Характеристику середніх біометричних показників дерев сосни звичайної за категоріями смолопродуктивності наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Біометричні показники дерев сосни звичайної за категоріями смолопродуктивності за різних типів розміщення дерев

Категорія смолопродуктивності	Діаметр на висоті 1,3 м, см		Висота дерев, м		Висота до початку крони, м		Площа проекції крони, м ²		Мінімальна відстань між деревами, м	
	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%
Груповий										
1	27,7 ± 2,3	87,6	22,2 ± 0,1	99,9	16,5 ± 0,2	101,4	11,13 ± 1,4	74,8	2,1 ± 0,3	69,9
2	28,9 ± 0,9	91,2	22,2 ± 0,1	99,8	16,2 ± 0,1	99,4	11,8 ± 1,0	79,3	2,8 ± 0,2	94,8
3	31,2 ± 0,9	98,8	22,3 ± 0,1	100,2	16,4 ± 0,1	100,4	14,6 ± 1,1	98,0	3,0 ± 0,2	100,3
4	34,6 ± 1,0	109,5	22,3 ± 0,1	100,1	16,3 ± 0,1	99,8	17,7 ± 1,6	118,6	3,2 ± 0,3	107,0
5	36,4 ± 2,3	115,1	22,1 ± 0,3	99,3	16,1 ± 0,2	98,9	22,0 ± 5,5	148,0	3,3 ± 0,7	112,1
Середнє	31,6 ± 0,6	100,0	22,3 ± 0,1	100,0	16,3 ± 0,1	100,0	14,9 ± 0,7	100,0	3,0 ± 0,1	100,0
Рівномірний										
1	21,5 ± 0,0	68,4	21,0 ± 0,0	93,6	15,2 ± 0,0	94,8	13,0 ± 0,0	81,8	3,7 ± 0,0	108,0
2	29,4 ± 0,8	93,4	22,3 ± 0,1	99,6	15,9 ± 0,1	99,4	13,2 ± 1,6	88,9	3,3 ± 0,3	97,9
3	29,6 ± 0,7	94,0	22,3 ± 0,1	99,2	15,9 ± 0,1	99,3	13,2 ± 1,3	88,7	3,2 ± 0,2	93,2
4	32,9 ± 1,3	104,7	22,7 ± 0,1	101,0	16,2 ± 0,1	100,9	15,7 ± 2,1	105,4	3,4 ± 0,3	99,4
5	36,2 ± 2,6	115,3	22,8 ± 0,1	101,4	16,2 ± 0,1	101,0	16,7 ± 2,12	111,9	4,1 ± 0,4	122,7
Середнє	31,4 ± 0,6	100,0	22,4 ± 0,1	100,0	16,0 ± 0,1	100,0	14,9 ± 0,9	100,0	3,4 ± 0,1	100,0
Випадковий										
1	23,4 ± 0,0	75,5	22,3 ± 0,9	98,4	16,2 ± 0,9	98,1	9,6 ± 0,1	71,4	1,9 ± 0,1	55,5
2	29,5 ± 1,2	95,1	22,5 ± 0,1	99,7	16,4 ± 0,1	99,8	11,8 ± 1,3	87,6	3,4 ± 0,2	101,4
3	30,2 ± 0,5	97,3	22,5 ± 0,1	99,5	16,3 ± 0,1	99,3	12,7 ± 0,8	94,8	2,9 ± 0,1	86,6
4	34,0 ± 2,5	109,7	22,8 ± 0,2	101,0	16,7 ± 0,28	101,6	15,4 ± 1,9	114,7	3,8 ± 0,4	108,6
5	38,9 ± 2,3	125,7	23,3 ± 0,1	102,9	17,0 ± 0,1	103,3	21,5 ± 2,5	160,2	3,9 ± 0,4	115,0
Середнє	31,0 ± 0,6	100,0	22,6 ± 0,1	100,0	16,5 ± 0,1	100,0	13,4 ± 0,6	100,0	3,4 ± 0,1	100,0

Порівняльний аналіз отриманих даних табл. 2 дає змогу стверджувати про наявність відмінностей за біометричними показниками дерев різних категорій смолопродуктивності. Усі показники морфометричної та просторової структури дерев на пробних площах мають тенденцію до зростання у міру підвищення категорії смолопродуктивності. Значною відмінністю характеризуються такі показники, як діаметр дерева та площа проекції крони. Зокрема, на пробній площі із випадковим розміщенням різниця між діаметрами дерев крайніх категорій сягає 50 %, а різниця за площею проекцій крон – 90 %.

Як свідчить розподіл кількості дерев за категоріями смолопродуктивності, у насадженні дерева категорії зі зниженим виходом живиці перевершують кількість дерев із підвищеною смолопродуктивністю (рис. 2).

Порівняльний аналіз даних, наведених у табл. 2, дає змогу стверджувати про незначні відмінності в біометричних показниках дерев на пробних площах із різним типом розміщення дерев. Виявлено значну варіабельність за діаметрами дерев і високу – за площею проекції крони та мінімальною відстанню між деревами. Зауважимо, що найбільшу частку (37–52 %) у деревостані становлять дерева із середньою смолопродуктивністю. За випадкового розміщення дерев у деревостані кількість дерев із середньою смолопродуктивністю є найбільшою, що відбулося за рахунок зміни кількості дерев із підвищеною смолопродуктивністю. Частка дерев зі зниженою смолопродуктивністю становить 22–33 %,

Частка дерев із дуже високою смолопродуктивністю, які становлять інтерес для селекції, не перевищує 5–8 %.

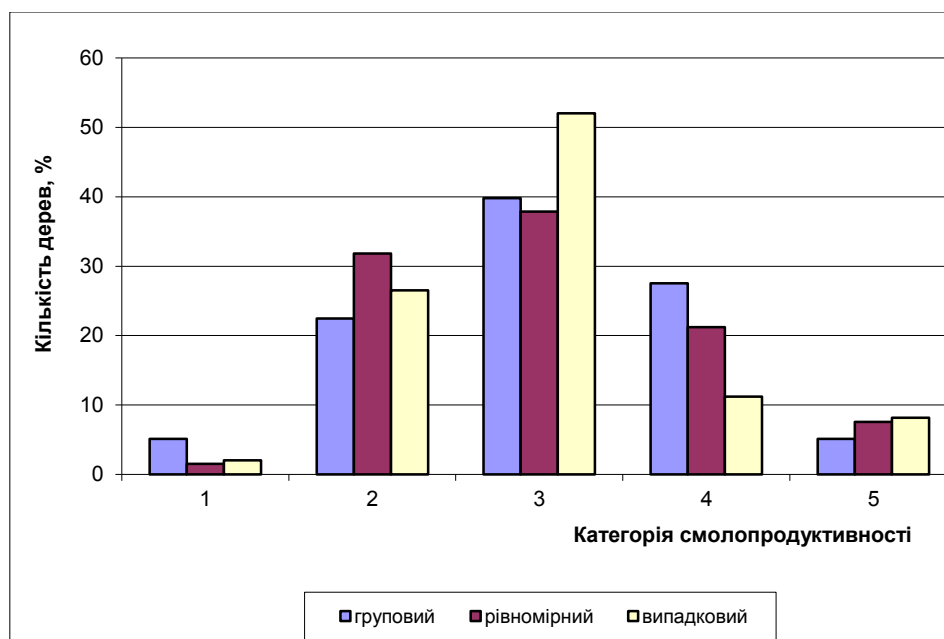


Рис. 2 – Розподіл кількості дерев за категоріями смолопродуктивності при різному типі розміщення

Ступінь залежності смолопродуктивності дерев від морфологічної та просторової будови деревостану оцінено через коефіцієнти парної кореляції (табл. 3).

Таблиця 3

Коефіцієнти кореляції між смолопродуктивністю та біометричними показниками дерева

Тип розміщення дерев	Діаметр на висоті 1,3 м, см	Висота дерева, м	Висота прикріплення крони, м	Площа проекції крони, м ²	Мінімальна відстань між деревами, м	
					min1	min2
Груповий до рівномірного	0,46*	0,16	- 0,10	0,45*	0,18	0,27*
Рівномірний	0,45*	0,35*	0,31	0,12	0,07	0,25*
Випадковий до рівномірного	0,51*	0,41*	0,32*	0,45*	0,12	0,10

*Зв'язок достовірний ($t_{05} = 1,99 \div 2,02$).

Розглядаючи зв'язок смолопродуктивності з діаметром дерева, виявили лінійну залежність, пов'язану зі збільшенням смолопродуктивності у міру зростання діаметра стовбура ($r = 0,45-0,51$) (див. табл. 3). При груповому та випадковому типі розміщення дерев між смолопродуктивністю та площею проекції крони існував зв'язок помірної тісноти ($r = 0,45$), а при рівномірному розміщенні такий зв'язок виявився слабким і недостовірним ($r = 0,12$). У густіших насадженнях (у разі групового та рівномірного розміщення дерев) простежувалася тенденція залежності смолопродуктивності від мінімальної віддалі між деревами ($r = 0,25 \div 0,27$). Це можна пояснити більш вираженим конкурентним взаємовпливом між деревами при цих типах розміщення дерев. На пробній площі з випадковим розміщенням дерев такої закономірності не виявлено ($r = 0,10$). Іншими дослідниками також встановлено, що загальний вихід живиці у насадженні сосни звичайної зумовлений параметрами дерева та класами щільності дерев [1]. В результаті дослідів просторової структури насадження сосни звичайної виявлено, що подібний вихід живиці є характерним для розміщення дерева на відстані до 5 м одне від одного [8].

Висновки. Доведено існування незначної прямолінійної залежності смолопродуктивності дерев сосни від діаметра стовбура, параметрів крони та відстані між деревами. Смолопродуктивність дерев певною мірою залежить від чинників просторової будови деревостану, що дає можливість здійснювати просторове стохастичне моделювання соснового насадження за цією ознакою. Дослідження просторової структури та її зв'язків із смолопродуктивністю сприяє вирішенню проблеми підвищення продуктивності та стійкості лісів, поліпшення їхнього якісного складу. Створюючи сприятливі умови для приросту за діаметром і розвитком крони, можна значно підвищити смолопродуктивність соснових деревостанів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дидковський В. И. Исследование корреляционной связи между густотой и высотой сосновых насаждений для обоснования режима отбора деревьев в подсочку, проводимую при промежуточном пользовании лесом : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук / В. И. Дидковский; Укр. с.-х. акад. – К., 1966. – 21 с.
2. М'якушко В. К. Сосновые леса равнинной части УССР / В. К. М'якушко. – К. : Наук. думка, 1978. – 256 с.
3. Р'ябчук В. П. Рекомендації для відбору дерев сосни звичайної підвищеної смоло продуктивності / В. П. Р'ябчук, О. І. Фурдичко, Я. В. Максим. – Львів : УкрДЛТУ, 1996. – 13 с.
4. Цурик Є. І. Таксаційні ознаки й будова насадження / Є. І. Цурик. – Львів : УкрДЛТУ, 2001. – 362 с.
5. Modellierung des Waldwachstums / H. Pretzsch. – Parey Buchverlag Berlin, 2001. – 341 s.
6. Tomppo E. Models and methods for analysing spatial patterns of trees / E. Tomppo // Commun. Inst. Forest. Fenn. – 1986. – V. 138. – P. 1–65.
7. IFER-Monitoring and Mapping Solutions. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.field-mapping.com>.
8. Nanos N. Spatial stochastic modeling of resin yield from pine stands / Nikos Nanos, Wubalem Tadesse, Gregorio Montero, Luis Gil, Ricardo Alia // Canadian Journal of Forest Research. – 31(7). – P. 1140–1147.

Osadchuk L. S.

RESIN PRODUCTIVITY OF SCOTS PINE AT DIFFERENT TYPE OF SPATIAL DISTRIBUTION OF TREES IN SMALL POLISSYA

Ukrainian National Forestry University

The paper presents the results of investigation of the spatial structure of tapped Scots pine. Peculiarities of distribution of the trees of different resin productivity categories are revealed. Resin productivity dependences on morphological and spatial structure of the stand are revealed. High differentiation inherent in Scots pine tree regarding resin productivity is to some extent due to the spatial structure of the stand, enabling the spatial stochastic modeling of pine stand on this feature.

К e y w o r d s : resin productivity, Scots pine, type of spatial distribution of trees.

Осадчук Л. С.

СМОЛОПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ РАЗНОМ ТИПЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ МАЛОГО ПОЛЕСЬЯ

Национальный лесотехнический университет Украины

Приведены результаты исследований пространственной структуры подсоченного древостоя сосны обыкновенной, установлены особенности размещения деревьев различных категорий смолопродуктивности. Выявлены зависимости смолопродуктивности от морфологической и пространственной структуры древостоя. Присущая деревьям сосны обыкновенной высокая дифференциация в отношении смолопродуктивности обусловлена в некоторой степени и пространственным строением насаждения, что дает возможность пространственного стохастического моделирования соснового насаждения по данному признаку.

К л ю ч е в ы е с л о в а : смолопродуктивность, сосна обыкновенная, тип размещения деревьев.

E-mail: leosad@meta.ua

Одержано редколлегією 15.01.2015

УДК 630*231.1

М. Г. РУМЯНЦЕВ*

ОСОБЛИВОСТІ ПОПЕРЕДНЬОГО ПОНОВЛЕННЯ ДЕРЕВНИХ ПОРІД В УМОВАХ СУХОЇ КЛЕНОВО-ЛИПОВОЇ ДІБРОВИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

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

Наведено характеристику підросту деревних порід під наметом природних дубових деревостанів в умовах сухої кленово-липової діброви Сумської та Харківської областей. Визначено його видовий склад, вік та якісний стан. Результати досліджень свідчать, що попереднє поновлення головних лісоутворювальних порід – дуба і ясена – характеризується як погане або недостатнє і лише на окремих ділянках – як добре. Найбільше підросту головних порід виявлено у деревостанах віком 80–121 років, в яких у складі материнських насаджень частка дуба сягає 8 одиниць, а ясена – 1–3 одиниці.

Ключові слова: суха кленова-липова діброва, попереднє поновлення, підріст, сходи.

Вступ. Нині велика увага приділяється охороні і раціональному використанню лісових ресурсів, їхнім збереженню та відновленню, у зв'язку з чим важливою є проблема відновлення лісів, особливо в зоні Лісостепу та Степу. Однією зі складових успішного ведення лісового господарства є вивчення процесу природного поновлення лісів і чинників, які впливають на появу і розвиток сходів і підросту лісових порід.

У публікаціях вивисвітлено результати досліджень щодо попереднього поновлення в умовах свіжих дібров Лівобережного Лісостепу [3–6, 8]. Водночас в умовах сухої кленово-липової діброви це питання майже не вивчено, тоді як аналіз особливостей формування та стану підросту деревних порід є необхідним для прогнозування подальшої динаміки лісових ценозів у такихлісорослинних умовах.

Метою роботи є вивчення особливостей формування попереднього поновлення у дубових деревостанах сухої кленово-липової діброви та оцінювання його успішності.

Матеріали і методи. Пробні площі для обліку підросту закладали у 2013 р. в дубняках сухої кленово-липової діброви ДП «Данилівське ДДЛГ» УкрНДІЛГА (нині ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція (ЛНДС)») (ПП 3, 5, 6, 9 і 10) і ДП «Зміївське ЛГ» Харківської області (ПП 18) та у 2014 р. (після насінневого року) – у ДП «Тростянецьке ЛГ» Сумської області (ПП 32, 33) (табл. 1).

Під час досліджень використано методіку обліку природного поновлення та шкалу УкрНДІЛГА [7] та інші загальноприйняті методіки лісівництва та лісознавства [1, 2].

Підріст розподіляли за породами, групами висот, віком і життєздатністю. Загалом було закладено 200 облікових площадок (кожна мала площу 10 м²) на 8 пробних площах (ПП).

Підріст за життєздатністю розподіляли на благонадійний, сумнівний, неблагонадійний і загиблий; за висотою – дрібний (0,1–0,5 м), середній (0,51–1,5 м) і великий (1,51 м і вище); за віком – до 1 року (сходи), 2–3-річний, 4–8-річний і 9–15-річний.

Результати досліджень. Суха кленово-липова діброва (D₁-клД) у Лівобережному Лісостепу поширена на площі 19,90 тис. га, або на 3,3 % від площі вкритих лісовою рослинністю земель. В умовах цього типу лісу найбільш поширеними є дубові деревостани, які займають 84,3 % площі (16,78 тис.га). Природні дубняки ростуть на площі 12,16 тис. га, або на 72,5 % площі дубових насаджень, решта (4,62 тис. га) – штучні дубові ліси. Майже всі природні лісостани дуба мають вегетативне походження (98,3 %), решта – 1,7 % (лише 0,21 тис. га) – насінневе, що вказує на те, що ці умови є не зовсім сприятливими для відновлення головної породи, особливо у роки з низьким плодоношенням дуба.

Проведені дослідження свідчать, що загальна кількість поновлення під наметом природних дубняків в умовах сухої кленово-липової діброви коливається в широких межах – від 3,90 до 20,50 тис. шт.га⁻¹. У складі підросту виявлено 7 деревних порід, найбільшу кількість становить підріст клена гостролистого (*Acer platanoides* L.) – від 2,4 до 67,2 %,

* © М. Г. Румянцев, 2015

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2015. – Вип. 126

меншу частку становлять підрост ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) – 4,4–55,7 % і клена польового (*Acer campestre* L.) – 7,7–52,8 % (табл. 2 і 3, рис. 1).

Частка дуба звичайного (*Quercus robur* L.) сягає на окремих ПП 50,7 % (ПП 32) та 43,8 % (ПП 33), на решті ділянок – від 4,4 до 7,8 %. Участь в'яза шорсткого (*Ulmus glabra* Huds.) не перевищує 10 % загальної кількості, а поновлення решти порід – липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.) і осики (*Populus tremula* L.) – виявлено поодинокі і в незначній кількості у межах кількох ПП.

Таблиця 1

Таксаційна характеристика материнських деревостанів на ПП

ПП	Лісництво	Кв./вид.	Склад	Вік, років	Повнота	Бонітет	Запас, м ³ ·га ⁻¹
3	Південне	142/3	6Дз3Яз1Лпд+Клг од. Клп	81	0,82	III	241
5	Південне	129/25	10Дз од. Лпд, Клг, Клп	118	0,52	III	203
6	Південне	124/1	10Дз од. Лпд, Клг	95	0,64	II	227
9	Південне	148/11	7Дз1Лпд1Клг1Акб	50	0,85	II	168
10	Південне	15/2	6Дз2Яз2Клг од. Лпд	50	0,74	III	147
18	Таранівське	67/1	9Дз1Яз	100	0,50	II	204
32	Маківське	76/9	8Дз1Клп1Яз	83	0,69	III	221
33	Маківське	83/12	8Дз1Лпд1Клг од. Клп	121	0,61	III	236

Таблиця 2

Розподіл загальної кількості підросту за групами висот і групами віку (чисельник – загальна кількість, тис. шт.·га⁻¹, знаменник – частка від загальної кількості, %; породи: Дз – дуб звичайний, Яз – ясен звичайний, Клг – клен гостролистий, Клп – клен польовий, Лпд – липа дрібнолиста, Взш – в'яз шорсткий, Ос – осика)

ПП	Порода	Характеристика благонадійного підросту									Кількість неблагонадійного підросту, тис. шт.·га ⁻¹
		Група висот, м				Група віку, років					
		≤ 0,5	0,51–1,5	1,51 і >	разом	≤ 1	2–3	4–8	9–15	разом	
3	Дз	$\frac{0,60}{100}$	–	–	$\frac{0,60}{100}$	$\frac{0,50}{83,3}$	$\frac{0,10}{16,7}$	–	–	$\frac{0,60}{100}$	0,30
	Яз	$\frac{1,60}{84,2}$	$\frac{0,30}{15,8}$	–	$\frac{1,90}{100}$	$\frac{1,10}{57,9}$	$\frac{0,80}{42,1}$	–	–	$\frac{1,90}{100}$	–
	Клг	$\frac{3,60}{58,1}$	$\frac{1,20}{19,4}$	$\frac{1,40}{22,5}$	$\frac{6,20}{100}$	$\frac{2,90}{46,8}$	$\frac{2,00}{32,3}$	$\frac{1,30}{20,9}$	–	$\frac{6,20}{100}$	0,30
	Клп	$\frac{1,70}{53,1}$	$\frac{0,80}{25,0}$	$\frac{0,70}{21,9}$	$\frac{3,20}{100}$	$\frac{0,10}{3,1}$	$\frac{1,10}{34,4}$	$\frac{1,20}{37,5}$	$\frac{0,80}{25,0}$	$\frac{3,20}{100}$	0,70
	Взш	–	$\frac{0,40}{100}$	–	$\frac{0,40}{100}$	–	$\frac{0,20}{50,0}$	$\frac{0,20}{50,0}$	–	$\frac{0,40}{100}$	–
	разом	$\frac{7,50}{61,0}$	$\frac{2,70}{22,0}$	$\frac{2,10}{17,0}$	$\frac{12,30}{100}$	$\frac{41,60}{37,4}$	$\frac{4,20}{34,1}$	$\frac{2,70}{22,0}$	$\frac{0,80}{6,5}$	$\frac{12,30}{100}$	1,30
5	Дз	$\frac{0,30}{100}$	–	–	$\frac{0,30}{100}$	$\frac{0,30}{100}$	–	–	–	$\frac{0,30}{100}$	0,10
	Яз	$\frac{1,00}{100}$	–	–	$\frac{1,00}{100}$	$\frac{0,40}{40,0}$	$\frac{0,50}{50,0}$	$\frac{0,10}{10,0}$	–	$\frac{1,00}{100}$	0,30
	Клг	$\frac{1,80}{69,2}$	$\frac{0,50}{19,2}$	$\frac{0,30}{11,6}$	$\frac{2,60}{100}$	$\frac{0,60}{23,1}$	$\frac{1,60}{61,5}$	$\frac{0,40}{15,4}$	–	$\frac{2,60}{100}$	0,40
	Клп	$\frac{0,90}{52,9}$	$\frac{0,10}{5,9}$	$\frac{0,70}{41,2}$	$\frac{1,70}{100}$	$\frac{0,20}{11,8}$	$\frac{1,20}{70,5}$	$\frac{0,10}{5,9}$	$\frac{0,20}{11,8}$	$\frac{1,70}{100}$	0,10
	Взш	$\frac{0,10}{16,7}$	$\frac{0,50}{83,3}$	–	$\frac{0,60}{100}$	–	–	$\frac{0,60}{100}$	–	$\frac{0,60}{100}$	0,10
	Ос	$\frac{0,50}{83,3}$	$\frac{0,10}{16,7}$	–	$\frac{0,60}{100}$	–	$\frac{0,60}{100}$	–	–	$\frac{0,60}{100}$	–
	разом	$\frac{4,60}{67,6}$	$\frac{1,20}{17,6}$	$\frac{1,00}{14,8}$	$\frac{6,80}{100}$	$\frac{1,50}{22,0}$	$\frac{3,90}{57,5}$	$\frac{1,20}{17,6}$	$\frac{0,20}{2,9}$	$\frac{6,80}{100}$	1,00

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ
Харків: УкрНДЛГА, 2015. – Вип. 126

Закінчення табл. 2

ПП	Порода	Характеристика благонадійного підросту									Кількість неблагонадій- ного підросту, тис. шт. га ⁻¹
		Група висот, м				Група віку, років					
		≤ 0,5	0,51–1,5	1,51 i >	разом	≤ 1	2–3	4–8	9–15	разом	
6	Клг	<u>4,70</u> 85,5	<u>0,60</u> 10,9	<u>0,20</u> 3,6	<u>5,50</u> 100	<u>1,90</u> 34,6	<u>3,00</u> 54,5	<u>0,50</u> 9,1	<u>0,10</u> 1,8	<u>5,50</u> 100	0,30
	Клп	<u>1,40</u> 58,3	<u>0,30</u> 12,5	<u>0,70</u> 29,2	<u>2,40</u> 100	<u>0,60</u> 25,0	<u>1,10</u> 45,9	<u>0,20</u> 8,3	<u>0,50</u> 20,8	<u>2,40</u> 100	0,20
	Взш	–	<u>0,20</u> 100	–	<u>0,20</u> 100	–	<u>0,20</u> 100	–	–	<u>0,20</u> 100	–
	разом	<u>7,30</u> 76,0	<u>1,40</u> 14,6	<u>0,90</u> 9,4	<u>9,60</u> 100	<u>3,00</u> 31,3	<u>5,20</u> 54,2	<u>0,80</u> 8,3	<u>0,60</u> 6,2	<u>9,60</u> 100	0,80
9	Яз	<u>0,70</u> 87,5	–	<u>0,10</u> 12,5	<u>0,80</u> 100	<u>0,50</u> 62,5	<u>0,20</u> 25,0	<u>0,10</u> 12,5	–	<u>0,80</u> 100	–
	Клг	<u>0,50</u> 26,3	<u>0,40</u> 21,1	<u>1,00</u> 52,6	<u>1,90</u> 100	<u>0,50</u> 26,3	<u>0,80</u> 42,1	<u>0,60</u> 31,6	–	<u>1,90</u> 100	0,20
	Клп	<u>0,30</u> 100	–	–	<u>0,30</u> 100	–	<u>0,30</u> 100	–	–	<u>0,30</u> 100	0,20
	Лпд	–	<u>0,50</u> 55,6	<u>0,40</u> 44,4	<u>0,90</u> 100	–	<u>0,20</u> 22,2	<u>0,70</u> 77,8	–	<u>0,90</u> 100	0,10
	разом	<u>1,50</u> 38,5	<u>0,90</u> 23,0	<u>1,50</u> 38,5	<u>3,90</u> 100	<u>1,00</u> 25,6	<u>1,50</u> 38,5	<u>1,40</u> 35,9	–	<u>3,90</u> 100	0,50
10	Дз	<u>0,50</u> 100	–	–	<u>0,50</u> 100	–	<u>0,50</u> 100	–	–	<u>0,50</u> 100	–
	Яз	<u>1,30</u> 81,3	–	<u>0,30</u> 18,7	<u>1,60</u> 100	<u>0,90</u> 56,3	<u>0,40</u> 25,0	<u>0,20</u> 12,5	<u>0,10</u> 6,2	<u>1,60</u> 100	–
	Клг	<u>4,00</u> 93,0	<u>0,30</u> 7,0	–	<u>4,30</u> 100	<u>2,00</u> 46,5	<u>1,90</u> 44,2	<u>0,40</u> 9,3	–	<u>4,30</u> 100	0,20
	разом	<u>5,80</u> 90,6	<u>0,30</u> 4,7	<u>0,30</u> 4,7	<u>6,40</u> 100	<u>2,90</u> 45,3	<u>2,80</u> 43,7	<u>0,60</u> 9,4	<u>0,10</u> 1,6	<u>6,40</u> 100	0,20
18	Дз	<u>0,70</u> 87,5	<u>0,10</u> 12,5	–	<u>0,80</u> 100	<u>0,30</u> 37,5	<u>0,50</u> 62,5	–	–	<u>0,80</u> 100	0,30
	Яз	<u>5,20</u> 81,4	<u>0,40</u> 6,2	<u>0,80</u> 12,4	<u>6,40</u> 100	<u>3,10</u> 48,4	<u>2,80</u> 43,8	<u>0,30</u> 4,7	<u>0,20</u> 3,1	<u>6,40</u> 100	1,20
	Клг	<u>1,70</u> 74,0	<u>0,30</u> 13,0	<u>0,30</u> 13,0	<u>2,30</u> 100	<u>0,60</u> 26,1	<u>1,30</u> 56,5	<u>0,20</u> 8,7	<u>0,20</u> 8,7	<u>2,30</u> 100	0,70
	Клп	<u>0,80</u> 40,0	<u>0,90</u> 45,0	<u>0,30</u> 15,0	<u>2,00</u> 100	–	<u>1,30</u> 65,0	<u>0,70</u> 35,0	–	<u>2,00</u> 100	0,40
	разом	<u>8,40</u> 73,0	<u>1,70</u> 14,8	<u>1,40</u> 12,2	<u>11,50</u> 100	<u>4,00</u> 34,8	<u>5,90</u> 51,3	<u>1,20</u> 10,4	<u>0,40</u> 3,5	<u>11,50</u> 100	2,60
32	Дз	<u>10,40</u> 100	–	–	<u>10,40</u> 100	<u>9,90</u> 95,2	<u>0,50</u> 4,8	–	–	<u>10,40</u> 100	1,40
	Яз	<u>0,90</u> 100	–	–	<u>0,90</u> 100	<u>0,60</u> 66,7	<u>0,30</u> 33,3	–	–	<u>0,90</u> 100	0,50
	Клг	<u>0,50</u> 100	–	–	<u>0,50</u> 100	<u>0,10</u> 20,0	<u>0,40</u> 80,0	–	–	<u>0,50</u> 100	0,20
	Клп	<u>3,80</u> 55,9	<u>0,30</u> 4,4	<u>2,70</u> 39,7	<u>6,80</u> 100	<u>2,00</u> 29,4	<u>1,40</u> 20,6	<u>0,90</u> 13,2	<u>2,50</u> 36,8	<u>6,80</u> 100	0,90
	Взш	<u>0,90</u> 50,0	<u>0,60</u> 33,3	<u>0,30</u> 16,7	<u>1,80</u> 100	<u>0,10</u> 5,6	<u>1,20</u> 66,7	<u>0,20</u> 11,0	<u>0,30</u> 16,7	<u>1,80</u> 100	0,50
	Ос	<u>0,10</u> 100	–	–	<u>0,10</u> 100	–	<u>0,10</u> 100	–	–	<u>0,10</u> 100	–
	разом	<u>16,60</u> 81,0	<u>0,90</u> 4,4	<u>3,00</u> 14,6	<u>20,50</u> 100	<u>12,70</u> 61,9	<u>3,90</u> 19,0	<u>1,10</u> 5,4	<u>2,80</u> 13,7	<u>20,50</u> 100	3,50
33	Дз	<u>5,50</u> 98,2	<u>0,10</u> 1,8	–	<u>5,60</u> 100	<u>5,30</u> 94,6	<u>0,30</u> 5,4	–	–	<u>5,60</u> 100	0,40
	Клг	<u>3,10</u> 91,2	<u>0,30</u> 8,8	–	<u>3,40</u> 100	<u>1,60</u> 47,2	<u>1,20</u> 35,2	<u>0,60</u> 17,6	–	<u>3,40</u> 100	–
	Клп	<u>3,00</u> 79,0	<u>0,40</u> 10,5	<u>0,40</u> 10,5	<u>3,80</u> 100	–	<u>1,00</u> 26,3	<u>2,10</u> 55,3	<u>0,70</u> 18,4	<u>3,80</u> 100	0,30
	разом	<u>11,60</u> 90,6	<u>0,80</u> 6,3	<u>0,40</u> 3,1	<u>12,80</u> 100	<u>6,90</u> 54,0	<u>2,50</u> 19,5	<u>2,70</u> 21,1	<u>0,70</u> 5,4	<u>12,80</u> 100	0,70

Таблиця 3

Кількість підросту деревних порід під наметом материнського насадження різних віку, складу і повноти

№ ПП	Вік, років	Склад насадження	Відносна повнота	Кількість поновлення, тис.шт.·га ⁻¹			Склад природного поновлення
				загальна	у т.ч.		
					дуба	ясена	
3	81	6Дз3Яз1Лпд+Клг од.Клп	0,82	12,30	0,60	1,90	5Клг3Клп2Яз+Дз,Взш
5	118	10Дз од.Лпд,Клг,Клп	0,52	6,80	0,30	1,00	4Клг3Клп1Яз1Взш1Ос+Дз
6	95	10Дз од.Лпд,Клг	0,64	9,60	–	1,50	6Клг2Клп2Яз од.Взш
9	50	7Дз1Лпд1Клг1Акб	0,85	3,90	–	0,80	5Клг2Лпд2Яз1Клп
10	50	6Дз2Яз2Клг од.Лпд	0,74	6,40	0,50	1,60	7Клг2Яз1Дз
18	100	9Дз1Яз	0,50	11,50	0,80	6,40	6Яз2Клг1Клп1Дз
32	83	8Дз1Клп1Яз	0,69	20,50	10,40	0,90	5Дз3Клп1Взш1Яз+Клг
33	121	8Дз1Лпд1Клг од.Клп	0,61	12,80	5,60	1,90	4Дз3Клп3Клг

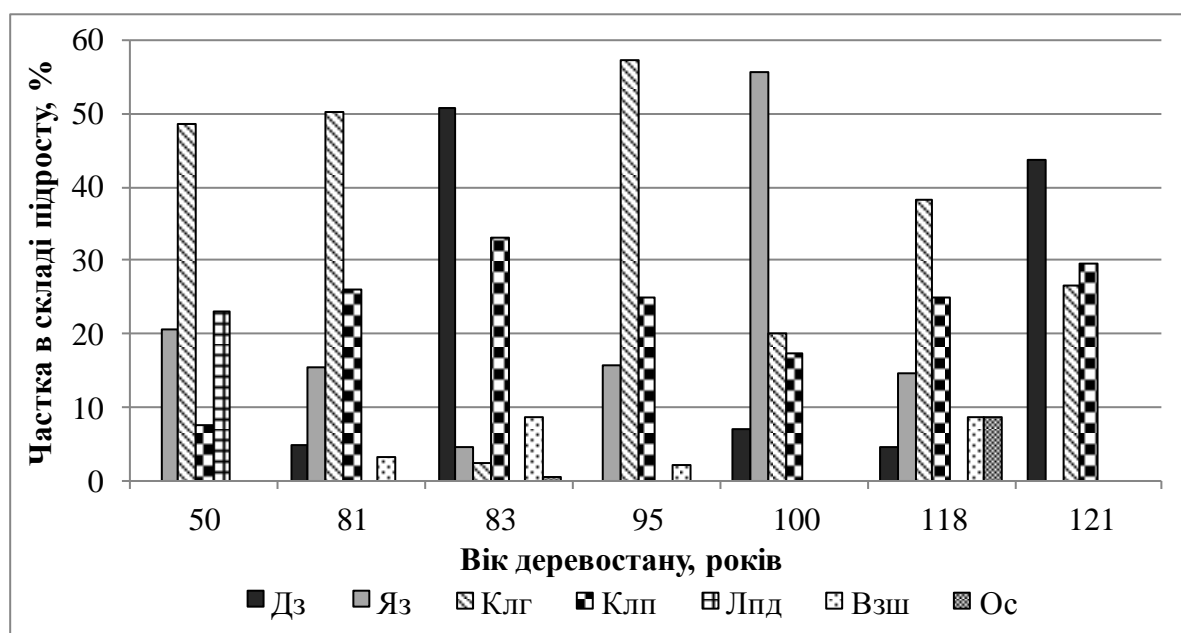


Рис. 1 – Частка деревних порід у складі підросту, %

Після насінного року (2013 р.) під наметом дубняків (ПП 32, 33) навіть в умовах сухої кленово-липової діброви з'являється достатня кількість насінневих екземплярів поновлення дуба – від 5,60 до 10,40 тис. шт.·га⁻¹ (див. табл. 2). Проте насіннєве поновлення головної породи на цих ділянках не можна вважати успішним, оскільки воно сформоване переважно з рослин віком до 1 року (сходів).

Найбільша кількість підросту головних лісоутворювальних порід (дуба і ясена) виявлена у деревостанах віком 80–121 років, у яких у складі материнських насаджень частка дуба сягає не менше 8 одиниць, а відносна повнота насадження є меншою за 0,70. Максимальну кількість підросту ясена виявлено у деревостанах, де участь ясена в складі насадження становить 1–3 одиниці, а відносна повнота деревостану – 0,50–0,60 (див. табл. 3, рис. 1).

Дуб звичайний. В досліджуваних насадженнях поновлення дуба трапляється на шести ПП (ПП 3, 5, 10, 18, 32 і 33). Його кількість коливається від 0,30 до 10,40 тис. шт.·га⁻¹, а участь у складі підросту – від 4,4 до 50,7 %.

Аналіз розподілу дубового підросту за групами віку виявив переважання сходів на ПП 3, 5, 32 і 33 – відповідно 83,3; 100; 95,2 та 94,6 % від загальної кількості дубового підросту, а також 2–3-річного підросту на ПП 10 і 18 – 100 та 62,5 % відповідно. Дубовий підріст старшого віку виявився неблагонадійним або мав вигляд «торчків».

За висотою на ПП серед дубового підросту переважає дрібний підріст (завишки до

0,5 м), частка якого сягає 87,5 (ПП 18), 98,2 (ПП 33) та 100 % (ПП 3, 5, 10 і 32). Частка середнього підросту (заввишки до 1,5 м) становить від 1,8 (ПП 33) до 12,5 % (ПП 18). Великий дубовий підріст (заввишки понад 1,5 м) відсутній. Частка неблагонадійних дубків варіює від 33,3 (ПП 5) до 50,0 % (ПП 3). На ПП 10 увесь підріст є благонадійним.

Ясен звичайний. Кількість підросту ясена звичайного в дубових лісостанах сухої кленово-липової діброви регіону є незначною (до 1,90 тис. шт.·га⁻¹), а частка від загальної кількості природного поновлення переважно не перевищує 25,0 %. Лише на ПП 18 частка підросту ясена у складі поновлення сягає 55,7 % (6,40 тис. шт.·га⁻¹), а на ПП 33 підріст ясена відсутній. Увесь підріст має насінневе походження. Він наявний лише в тих деревостанах, в яких у складі I ярусу материнського насадження ясен становить хоча б одну одиницю у складі.

Майже весь ясеневий підріст за висотою належить до категорії дрібного – його частка коливається від 80,0 % (ПП 6) до 100 % (ПП 5 і 32). На частку середнього припадає від 6,2 (ПП 18) до 20,0 % (ПП 6) від загальної кількості ясеневого підросту, а частка великого підросту ясена варіює від 12,4 (ПП 18) до 18,7 % (ПП 10). Практично весь підріст ясена є молодшим за 9 років. На частку підросту віком 9–15 років припадає від 3,1 (ПП 18) до 6,2 % (ПП 10). Екземпляри, старші за 15 років, відсутні.

Частка неблагонадійного природного поновлення коливається від 18,8 (ПП 18) до 55,6 % (ПП 32). Підріст гине переважно внаслідок механічних пошкоджень. У складі поновлення ясен переважає лише на ПП 18 (6,40 тис. шт.·га⁻¹).

Клен гостролистий. Природне поновлення клена гостролистого виявлено під наметом деревостанів на всіх ПП незалежно від віку, відносної повноти і складу материнського насадження. Кількість сходів клена гостролистого на ділянках коливається від 0,10 (ПП 32) до 2,90 тис. шт.·га⁻¹ (ПП 3). Підріст клену гостролистого, кількість якого коливається від 0,50 (ПП 32) до 6,20 тис. шт.·га⁻¹ (ПП 3), переважає майже на всіх ПП, за винятком ПП 18, 32 і 33. Участь підросту клена у складі природного поновлення становить від 2,4 до 67,2 %. Стан сходів та підросту характеризується як добрий, а розміщення є рівномірним.

На дрібний підріст припадає від 26,3 (ПП 9) до 100 % (ПП 32) загальної кількості підросту клена, середнього – від 7,0 (ПП 10) до 21,1 % (ПП 9) і великого – від 3,6 (ПП 6) до 52,6 % (ПП 9). Переважає частка особин, вік яких не перевищує 3 років (68,4–100 %). Частка 9–15-річного підросту не перевищує 10 %.

Клен польовий. В досліджуваних насадженнях кількість підросту клена польового варіює від 0,30 (ПП 9) до 6,80 тис. шт.·га⁻¹ (ПП 32), а участь у складі – від 7,7 до 33,2 %, тобто роль клена польового у складі природного поновлення є доволі суттєвою. Лише на ПП 10 підріст клена польового відсутній. Кількість сходів клена польового є незначною. Під наметом материнських деревостанів, де у I ярусі є поодинокі дерева клена польового, кількість сходів становить 0,60 тис. шт.·га⁻¹, проте зазвичай їхня кількість не перевищує 0,10–0,20 тис. шт.·га⁻¹, оскільки клени ростуть у нижніх ярусах деревостанів і плодоносять доволі рідко.

Переважає дрібний підріст, на який припадає від 40,0 (ПП 18) до 100 % (ПП 9), частка середнього підросту становить від 4,4 (ПП 32) до 45,0 % (ПП 18), а великого – від 10,5 (ПП 33) до 41,2 % (ПП 5) від загальної кількості підросту.

Частка сходів клена польового в загальній кількості поновлення варіює від 3,1 до 29,4 %, частка 2–3-річного підросту становить від 20,6 до 100 %, 4–8-річного – від 5,9 до 55,3 % і підросту старшого віку – від 11,8 до 36,8 %.

В'яз шорсткий. На більшості пробних площ підріст в'яза відсутній, або його кількість є незначною – від 0,20 (ПП 6) до 1,80 тис. шт.·га⁻¹ (ПП 32). У складі поновлення переважає середній підріст, частка якого становить від 33,3 (ПП 32) до 100 % (ПП 3 і 6). Незначною є частка від загальної кількості дрібного підросту (16,7–50,0 %) і великого (16,7 %). За походженням представлений як насінневий підріст, так і вегетативний, що утворився із сплячих бруньок після механічного пошкодження насінневих екземплярів.

Частка в'язового підросту у складі природного поновлення коливається від 2,1 (0,20 тис. шт.·га⁻¹) до 8,8 % (1,80 тис. шт.·га⁻¹). Розподіл природного поновлення за віком свідчить, що домінує 2–3-річний і 4–8-річний підріст. Частка екземплярів молодшого віку становить 5,6 %, а старшого – 16,7 %.

Липа дрібнолиста. Природне поновлення липи дрібнолистої виявлено у складі поновлення під наметом досліджуваних деревостанів лише на ПП 9 у кількості 0,90 тис. шт.·га⁻¹. Переважає середній та великий підріст – 55,6 і 44,4 % відповідно. Аналіз вікової структури поновлення липи свідчить, що за кількістю переважає 4–8-річний підріст, частка якого становить 77,8 %, а на частку 2–3-річного підросту припадає лише 22,2 %. Розміщення на площі є нерівномірним. Також обліковано 0,10 тис. шт.·га⁻¹ (11,1 %) неблагонадійного підросту.

Осика. Підріст осики виявлено лише на ПП 5 і 32 у кількості 0,60 і 0,10 тис. шт.·га⁻¹ відповідно. Переважає блagonaдійний, нерівномірно розміщений по площі 2–3-річний дрібний (83,3–100 %) і середній підріст.

Успішність попереднього поновлення (враховуючи і сходи) головних лісоутворювальних порід – дуба і ясена – на ПП 5, 6 і 9 характеризується як погана, на ПП 3 і 10 – як недостатня і лише на ПП 18, 32 і 33 – як добра. Проте, зважаючи на те, що переважна кількість сходів загине в перші роки життя, не варто розраховувати на природне відновлення цих ділянок після проведення суцільних рубок материнського насадження.

Наступного після неврожайного 2012 р. у складі природного поновлення переважають сходи дуба (0,30–0,50 тис. шт.·га⁻¹), а самосів і підріст трапляються поодинокі. Розміщення сходів є нерівномірним (частота трапляння 45–50 %), а підросту – груповим (у групах не більше ніж 1–2 життєздатних екземпляри дуба). У цих куртинах відбувається успішне поновлення не лише головної породи (дуба), а і супутніх – кленів, в'яза та ін., які створюють несприятливі умови (нестача світла, боротьба за поживні речовини з ґрунту) для її подальшого росту. Дуб у таких умовах не витримує конкуренції, переходить у «торчки» і з часом відмирає. Природне відтворення цих насаджень можливе лише за умови проведення своєчасного і ретельного догляду в густих куртинах з наявними господарсько цінними породами.

Підріст другої лісоутворювальної породи в дібровах регіону – ясена звичайного – наявний лише в тих деревостанах, в яких у складі I ярусу материнського насадження ясен становить хоча б одну одиницю і є джерелом природного засівання площ. Зазвичай кількість поновлення ясена є незначною (до 1,90 тис. шт.·га⁻¹), але на окремих ділянках відбувається його достатнє відновлення (до 6,40 тис. шт.·га⁻¹).

Підріст кленів розміщується по площі рівномірніше, ніж дуба і ясена. Успішність поновлення супутніх порід на всіх площах є доброю, але на окремих ділянках їхня кількість не перевищує 3 тис. шт.·га⁻¹.

Висновки. В умовах сухої кленово-липової діброви після врожайного року під наметом дубових лісостанів з'являється достатня кількість поновлення дуба (від 5,60 до 10,40 тис. шт.·га⁻¹) з рівномірним розміщенням по площі навіть без проведення заходів зі сприяння поновленню. Тому на таких ділянках необхідно здійснювати комплекс лісогосподарських заходів щодо природного відтворення цінних дубових лісів насінневого походження (вибіркові і поступові рубки головного користування, заходи щодо сприяння природному поновленню, догляд за підростом господарсько цінних порід у густих куртинах природного поновлення), враховуючи при цьому насамперед періодичність плодоношення дуба.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ануцин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Ануцин. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 388 с.

3. Діденко М. М. Особливості природного поновлення дубових лісів в умовах свіжої кленово-липової діброви / М. М. Діденко // Вісник ХНАУ. – 2008. – Вип. 4. – С. 112–114.
4. Діденко М. М. Стан природного поновлення дуба звичайного під наметом материнських деревостанів / М. М. Діденко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 113. – С. 186–190.
5. Попереднє поновлення в лісостанах свіжих дібров Лівобережної України / М. М. Ведмідь, А. М. Жежкун, С. І. Познякова, В. А. Лук'янець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 112. – С. 48–56.
6. Скляр В. Г. Особливості природного поновлення провідних ценозоутворюючих видів в урочищі «Ретицька дача» / В. Г. Скляр, В. М. Дегтярьов // Вісник Сумського національного аграрного ун-ту : Сер. «Агрономія і біологія». – 2013. – Вип. 3(25). – С. 11–13.
7. Справочник лесоведа / [Под. ред. П. С. Пастернака]. – К. : Урожай, 1990. – 295 с.
8. Ткач В. П. Попереднє поновлення деревних порід в умовах свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу / В. П. Ткач, В. А. Лук'янець, М. Г. Румянцев // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 124. – С. 47–54.

Rumyantsev M. G.

FEATURES OF ADVANCE REGENERATION OF TREE SPECIES IN DRY MAPLE-LIME OAK FOREST IN THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE

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

The paper represents characteristics of advance growth of tree species under the canopy of natural oak stands in dry maple-lime oak forests in the Sumy and Kharkov regions. The species composition, age, and quality were determined in the investigation. These data show that the advance regeneration of oak and ash, which are the main forest-forming species, is characterized as poor or insufficient in general and good on separate sites only. The maximal number of advance growth of the main species is observed in 80–121 years plantations, in which there are 8 units of oak and 1–3 units of ash in the parent stand composition.

К е у в о р д с : dry maple-lime oak forest, advance regeneration, advance growth, young seedling.

Румянцев М. Г.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СУХОЙ КЛЕНОВО-ЛИПОВОЙ ДУБРАВЫ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Приведена характеристика подроста древесных пород под пологом естественных дубовых древостоев в условиях сухой кленово-липовой дубравы Сумской и Харьковской областей. Определены его видовой состав, возраст и качественное состояние. Результаты исследований свидетельствуют, что предварительное возобновления главных лесообразующих пород – дуба и ясеня – характеризуется как плохое или недостаточное и только на отдельных участках – как хорошее. Наибольшее количество подроста главных пород наблюдается в 80–121-летних древостоях при участии дуба в составе материнских насаждений в количестве 8 единиц, а ясеня – 1–3 единицы.

К л ю ч е в ы е с л о в а : сухая кленовая-липовая дубрава, предварительное возобновление, подрост, всходы.

E-mail: maxrum-89@yandex.ru

Одержано редколегією 13.01.2015

УДК 582.736.3:630*228 (292.486)

С. А. СИТНИК, В. М. ЛОВИНСЬКА^{†*}

**ВПЛИВ ТИПІВ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ НА ЗАПАС ДЕРЕВИНИ
ЛІСОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПОРІД СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я УКРАЇНИ**

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Досліджено залежність показника середнього запасу деревини основних лісоутворювальних порід лісів Придніпровського Степу України – *Robinia pseudoacacia* L. та *Pinus sylvestris* L. від лісорослинних умов.

Показано, що із варіантів трофотопної градації на найбільшій площі деревостани робінії ростуть у сугрудах – 9596,5 га (54,3 %), де зосереджено 53,1 % її загального запасу. Максимальне значення середнього запасу деревини цієї породи за трофотопами сягає: А – 180 м³/га (12-й клас віку); В – 202 м³/га (13-й клас віку); С – 178,9 м³/га (10-й клас віку); D – 180 м³/га (13-й клас віку).

Дві третини площі деревостанів сосни звичайної зосереджені у суборах із загальним запасом деревини 3017,66 тис. м³. У соснових насадженнях у міру збільшення родючості ґрунтів від борів до грудів зростає показник середнього запасу деревини. Так, у трофотопі D цей показник на 27,5 % більший, ніж у трофотопі А. Середній запас деревини робінії в умовах вологого гігротопу становить 181,6 % проти запасу, що продукується в умовах дуже сухого гігротопу. Подібну тенденцію виявлено і для іншої досліджуваної породи – сосни звичайної, середній запас якої у свіжих та вологих умовах місцезростання у три рази більший, ніж у дуже сухих умовах.

Ключові слова: Придніпровський Степ України, деревостани *Robinia pseudoacacia*, *Pinus sylvestris*, типи лісорослинних умов, запас деревини.

Низька лісистість степової зони України, яка не перевищує 3–5 % загальної площі зазначеної природної зони, зумовлює поширення негативних проявів клімату, особливо посушливих явищ і дефляційних процесів [5]. У Степу передбачено створення нових лісів різного функціонального призначення, причому для формування лісів рекреаційно-оздоровчої функціональної категорії перспективною деревною породою є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), а для цілей захисного лісорозведення – робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.) [2].

Значна площа та різноманітність типів місцевостей степової зони зумовлюють широкий спектр умов місцезростань та їхніх кліматичних характеристик. Тому для оптимального лісовідновлення та лісорозведення у Степу необхідним є врахування типів лісорослинних умов [1, 3, 4, 6, 8].

У зв'язку із зазначеним, важливим є поєднання застосування принципів лісової типології та лісогосподарських заходів, що є неодмінною основою успішного функціонування лісів у Степу.

Єдність організмів і навколишнього середовища дає змогу розглядати рослинні угруповання та їхні місцезростання нерозривно, як єдину систему. Збільшення вологості ґрунту, як і зростання вмісту органічної речовини у рядах трофогенної градації, викликає численні якісні переходи, що обумовлює зміни у перебігу фізіолого-біохімічних процесів та позначається на зміні інтегрального показника росту і розвитку рослин – продуктивності.

Актуальним є виявлення закономірностей формування деревостанів з максимальною продуктивністю та оцінювання впливу абіотичних чинників едотопів на процеси накопичення фітомаси.

Для прикладних цілей, спрямування лісогосподарської діяльності та визначення перспектив розвитку потрібний пошук взаємозалежності між абіотичними характеристиками місцезростань та якісними і кількісними характеристиками продуктивності деревних порід. На думку О. С. Мігунової [7], застосування типологічного підходу значно підвищує якість лісовпорядних робіт. Питання створення лісових культур та здійснення рубок догляду необхідно вирішувати відповідно до визначених типів лісу.

[†] Науковий консультант – д-р с.-г. наук, проф. П. І. Лакида

* © С. А. Ситник, В. М. Ловинська, 2015

Лісотипологічне обґрунтування створення і вирощування нових насаджень та визначення типологічної належності земель визначає достовірність оцінки їхнього лісорослинного потенціалу. Для природних зон, де лімітуючим екологічним чинником є нестача ґрунтової вологи, проведені дослідження сприятимуть значному підвищенню ефективності лісомеліоративних заходів [7].

Для досягнення максимумів реалізацій потенціалів росту і розвитку головних лісоутворювальних порід необхідно встановити закономірності впливу основних характеристик едатопів – родючості ґрунту (трофотопу) та його вологозабезпеченості (гігротопу) на кількісний показник деревостанів – середній запас деревини головних лісоутворювальних порід.

Мета цього дослідження – аналіз вікової структури та встановлення залежності формування значення середнього запасу деревини у насадженнях *Pinus sylvestris* та *Robinia pseudoacacia* від типів лісорослинних умов, що в подальшому буде використано для моделювання та прогнозування росту й біопродуктивності.

Об’єкт досліджень та методика. Дослідження проведено в соснових та робінієвих насадженнях, які знаходяться у віданні Дніпропетровського управління лісового та мисливського господарства. Аналіз вікової структури та середніх фактичних запасів деревини соснових і робінієвих деревостанів проведено на основі даних повидільної бази матеріалів лісовпорядкування 2011 р. [5]. Для встановлення залежності запасу стовбурової деревини від ТЛУ були використані показники фактичної площі та запасів для деревостанів наявних класів віку. Загальний обсяг вибірки для сосни звичайної становив 5158 виділів із загальною площею 21472,9 га, для робінії – 4739 із загальною площею 17683,7 га. Робінія звичайна формує переважно чисті насадження – 82,5 % площі, 17,5 % становлять мішані. Лісостани сосни звичайної також представлені у досліджуваному регіоні переважно чистими насадженнями – 81,9 %, мішані деревостани становлять 18,1 %.

Результати та обговорення. Сучасна вікова структура модальних деревостанів робінії звичайної характеризується значним переважанням вікової групи перестиглих насаджень, які займають 72,3 % (12786,0 га) від загальної площі деревостанів цієї породи, при дуже незначній площі молодняків – 0,2 % (375,2 га). Діапазон віку – 5–95 років, середній вік – 43 роки.

Із варіантів трофотопів найбільша площа деревостанів робінії наявна в сугрудах – 9596,5 га (54,3 %), де зосереджено 53,1 % загального запасу її деревини. У грудах насадження робінії займають понад третину площі – 6732,2 га (38,1 %) із загальним запасом деревини 40,8 %. Дуже незначно представлена площа робінієвих насаджень у борах – 139,8 га (0,8 %), де локалізована найменша частка її запасу – 0,8 %.

Розраховані значення середнього запасу деревини робінієвих деревостанів наявних класів віку в різних умовах трофності ґрунту демонструють відмінність досліджуваного показника (рис. 1). Максимальне значення середнього запасу в трофотопі становить: А – 180 м³/га (12-й клас віку); В – 202 м³/га (13-й клас віку); С – 178,9 м³/га (10-й клас віку); D – 180 м³/га (13-й клас віку). Наведені дані демонструють відсутність значущої відмінності максимальних значень середнього запасу деревини між найбільш родючими ґрунтовими умовами борів і найбільш родючими ґрунтами грудів. Відмічено зниження досліджуваного показника після досягнення робінією віку 75 (сугруд), 70 (бір), 65 років (суббір, груд).

На відміну від робінії, $\frac{2}{3}$ площі деревостанів іншої досліджуваної породи – сосни звичайної – зосереджено у суборах із загальним запасом деревини 3017,66 тис. м³. На значно меншій площі сосна формує насадження у грудах (1,2 %). У міру збільшення родючості ґрунту в соснових насадженнях від борів до грудів зростає показник середнього запасу деревини. Цей показник у трофотопі D є на 27,5 % більшим, ніж у трофотопі А (рис. 2).

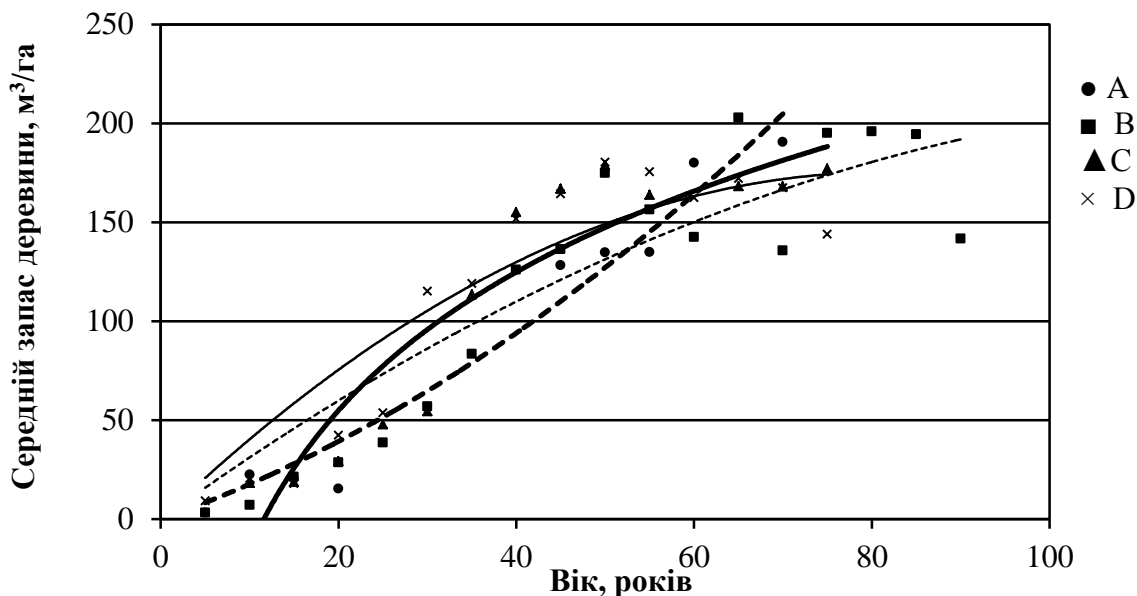


Рис. 1 – Залежність середнього запасу деревини від віку робінії звичайної у трюфотобах

Найвищі показники середнього запасу деревини сосни відмічені для деревостанів 8-го класу віку в умовах борів та суборів, та 7-го – в умовах сугрудів. Зазначимо, що у грудях зберігається тенденція поступового запасу деревини безпосередньо до найстаршого 9-го класу віку.

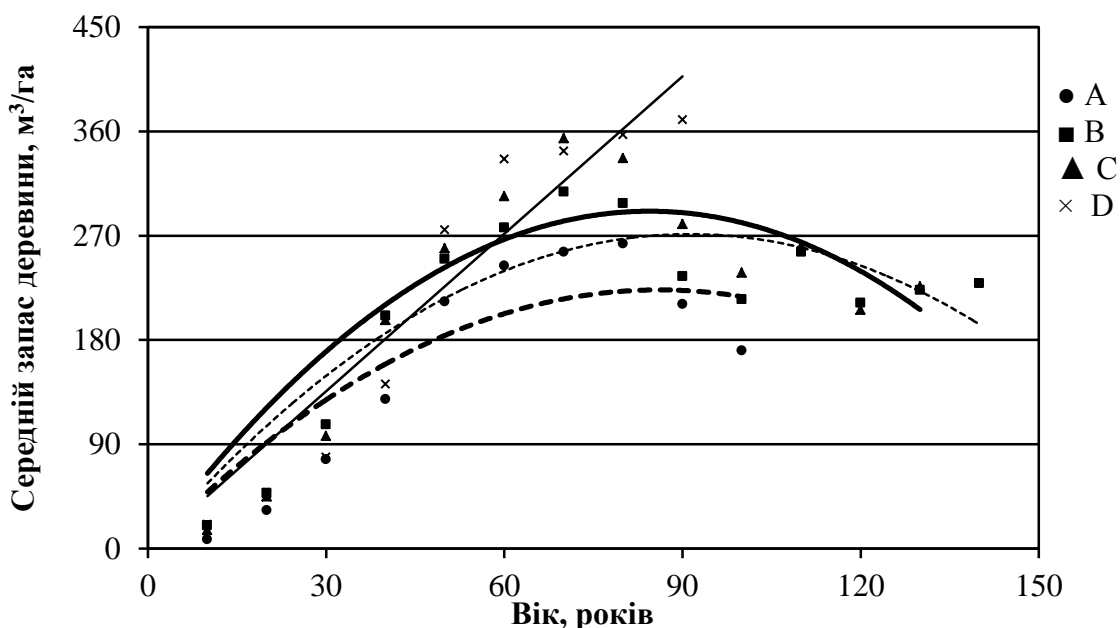


Рис. 2 – Залежність середнього запасу деревини від віку сосни звичайної у трюфотобах

Як для сосни, так і для робінії у міру збільшення віку, після досягнення цими породами максимумів запасів деревини у 8- та 13-му класах віку відповідно, відбувається зменшення цього показника, що може бути обумовлене погіршенням санітарного стану насаджень, суховерхістю та всиханням гілок.

Аналіз розподілу площі насаджень робінії за умовами зволоження ґрунту свідчить, що переважна її більшість зосереджена в умовах сухого гігротопу – 13916,7 га (78,7 %). Розподіл площі щодо гігрогенної градації такий: на 1034,2 га (до 5,8 %) площі деревостани цієї породи

ростуть у дуже сухому гігротопі; на 2594,1 га (14,7 %) – у свіжому та на 95,5 га (0,5 %) – у вологому (рис. 3). Порівняно із робінією сосна звичайна формує деревостани переважно у свіжому 12136,4 га (56,5 %) та сухому 8817,1 га (41,1 %) гігротопах, тоді як у інших гігротопах площа сосняків становить менше ніж 3,0 % від загальної площі (рис. 4).

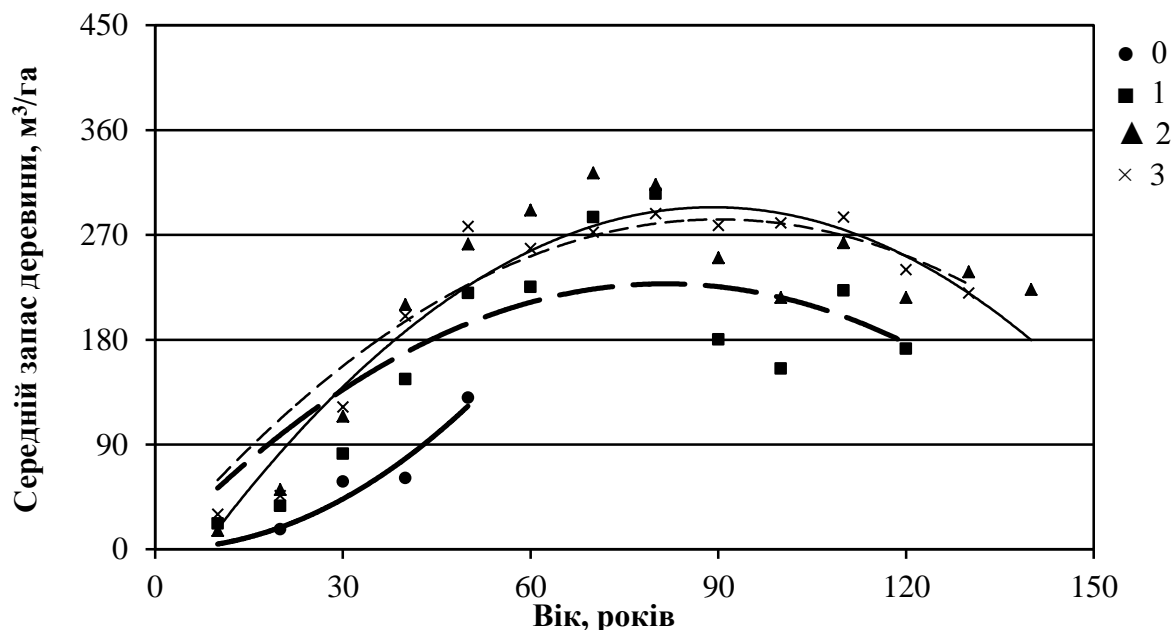


Рис. 3 – Залежність середнього запасу деревини від віку робінії звичайної у гігротопах

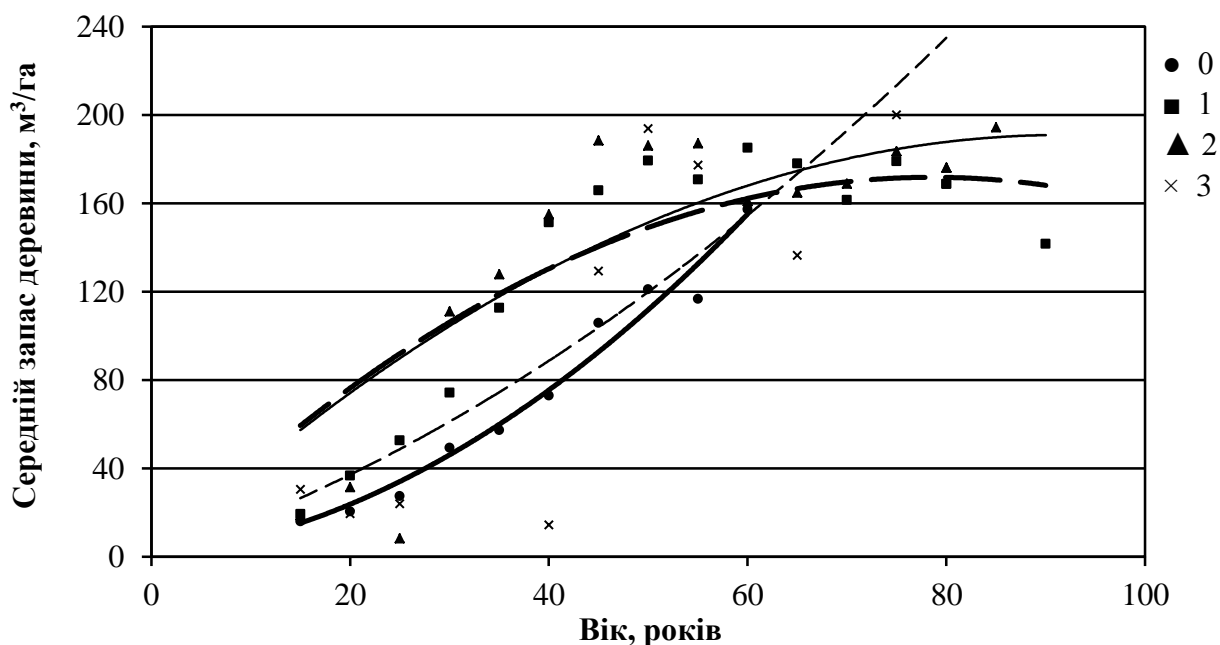


Рис. 4 – Залежність середнього запасу деревини від віку сосни звичайної у гігротопах

Визначений середній запас деревини для різновікової робінії в гігротопах виявив залежність досліджуваного показника від умов зволоження: середній запас деревини в умовах вологого гігротопу становить 181,6 % щодо запасу робінії, що продукується в умовах дуже сухого гігротопу. Подібна тенденція виявлена і для іншої досліджуваної породи – сосни звичайної, з переважанням середнього запасу у свіжих та вологих умовах місцезростання у три рази порівняно з дуже сухими.

Зі зміною умов зволоження у одновікових деревостанів як сосни звичайної, так і робінії звичайної виявлено тенденцію збільшення середнього запасу стовбурової деревини. Однак у вологому гігротопі відбувається зниження цього показника для сосни майже утричі.

В умовах значного зволоження деревостани робінії досягають максимального запасу деревини (193,9 м³/га) у віці п'ятдесяти років (10-й клас віку) У цьому ж віці в різних гігротопах отримані такі показники середнього запасу деревини: дуже сухий – 121,0 м³/га; сухий – 179,4 м³/га; свіжий – 186,1 м³/га, тобто наявний вплив умов зволоження на досліджуваний показник (див. рис. 3).

Нами було визначено, що, як і у випадку з робінією звичайною, умови зволоження ґрунту істотно впливають на вихід об'єму деревини з гектару і для сосни звичайної (див. рис. 4).

Максимумів середнього запасу деревини у 323 та 313 м³/га сосна звичайна досягає у свіжих умовах місцезростання у 7-му та 8-му класах віку. У різних гігротопах після досягнення деревостанами робінії 50, а сосни – 80 років тенденції підвищення показника запасу не встановлено.

Залежність середнього запасу деревини від віку насадження у різних градаціях трофо- та гігротопів описують рівняння регресії, наведені у табл. 1 та 2.

Таблиця 1

Регресійні моделі залежності середнього запасу деревини від віку у різних градаціях трофотопного ряду

Лісоутворювальні породи	Трофотопи			
	A	B	C	D
Сосна звичайна	$M = 0,44a^{1,45}$	$M = 4,83 a^{0,87}$	$M = 2,66 a^{1,03}$	$M = 2,12 a^{1,17}$
	$R^2 = 0,88$	$R^2 = 0,73$	$R^2 = 0,76$	$R^2 = 0,90$
Робінія звичайна	$M = 0,34a^{1,51}$	$M = 0,33a^{1,49}$	$M = 0,532a^{1,43}$	$M = 1,06a^{1,25}$
	$R^2 = 0,93$	$R^2 = 0,94$	$R^2 = 0,91$	$R^2 = 0,93$

Таблиця 2

Регресійні моделі залежності середнього запасу деревини від віку у різних градаціях гігрогенного ряду

Лісоутворювальні породи	Гігротопи			
	0	1	2	3
Сосна звичайна	$M = 0,041 a^{2,05}$	$M = 3,25 a^{0,94}$	$M = 4,07 a^{0,92}$	$M = 5,46 a^{0,87}$
	$R^2 = 0,92$	$R^2 = 0,76$	$R^2 = 0,72$	$R^2 = 0,79$
Робінія звичайна	$M = 0,74a^{1,24}$	$M = 1,28a^{1,18}$	$M = 0,26a^{1,58}$	$M = 0,36a^{1,50}$
	$R^2 = 0,92$	$R^2 = 0,86$	$R^2 = 0,81$	$R^2 = 0,88$

Значення коефіцієнтів детермінації цих показників пояснюють 73–90 % мінливості досліджуваних ознак у сосни звичайної, та 91–94 % робінії звичайної. Загалом показнику середнього запасу деревини обох досліджуваних порід притаманна істотна мінливість значень унаслідок впливу факторів умов місцезростання, і для встановлення тісніших залежностей необхідно продовжити дослідження у цьому напрямі.

Висновки. Найбільша площа деревостанів робінії представлена у сугрудах, де зосереджена половина загального запасу її деревини. Максимальне значення середнього запасу деревини цієї породи за трофотопами становить 202 м³/га (трофотоп В, 13-й клас віку). Відмінностей максимальних значень середнього запасу деревини між борами та грудами не встановлено.

Деревостани сосни звичайної переважно зосереджені у суборах із загальним запасом деревини 3017,66 тис. м³. Найвищі показники середнього запасу деревини у сосни відмічені для деревостанів 8-го класу віку в умовах борів та суборів, та 7-го – в умовах сугрудів. Як для сосни, так і для робінії у міру збільшення віку, після досягнення цими породами максимумів запасів деревини у 8- та 13-му класах віку відповідно, значення середнього запасу зменшуються.

Середній запас деревини робінії в умовах вологого гігротопу становить 181,6 % щодо запасу, що продукується в дуже сухих умовах. Подібну тенденцію виявлена для сосни звичайної: переважання середнього запасу у свіжих та вологих умовах місцезростання утрічі порівняно із дуже сухими.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Ведмідь М. М.* Оцінка лісорослинного потенціалу земель : навч. курс лекцій для слухачів «Укрцентррадріліс»/ М. М. Ведмідь, С. П. Распопіна. – Х. : ТОВ «Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2010. – 81 с.
2. Воспроизводство лесных ресурсов: эколого-экономические проблемы / Я. В. Коваль, Е. В. Мишенин, А. М. Царенко и др. – К. : СОПС НАН України, 2002. – 314 с.
3. *Гельтман В. С.* Лесотипологический комплекс как территориальная лесная экосистема / В. С. Гельтман // Экол., геогр. и генетич. принципы изучения лесов. – Свердловск, 1983. – С. 43–47.
4. *Голубець М. А.* Ретроспектива і перспектива лісової типології. / М. А. Голубець. – Львів : Поллі, 2007. – 76 с.
5. *Медведев В. В.* Деградація ґрунтів – пріоритетна проблема / В. В. Медведев // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 9. – С. 82–84.
6. Методические рекомендации по определению потенциальной производительности лесных земель и степени эффективного их использования / И. В. Туркевич, Л. А. Медведев, И. М. Мокшанина, В. Е. Лебедев. – Х. : УкрНИИЛХА, 1973. – 72 с.
7. *Мигунова Е. С.* Типы леса и типы природы (экологические взаимосвязи) : монография / Е. С. Мигунова. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 295 с.
8. *Остапенко Б. Ф.* Лісова типологія : навч. посіб. / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Ч. 2. – Х., 2002. – 204 с.

Sytnyk S. A., Lovinska V. M.

THE IMPACT OF FOREST SITE TYPES ON THE STAND VOLUME OF FOREST-FORMING SPECIES OF THE STEPPE DNIEPER REGION OF UKRAINE

Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University

A large area and differences in site types of steppe zone lead to a wide range of habitat conditions and their climatic characteristics. Therefore, for reforestation and afforestation in the Steppe, the forest site types should be carefully considered.

Actual target of forest ecosystems studies is to establish the features of forming of forest stands having maximum productivity and to determine the effect of abiotic factors on biomass accumulation processes.

The aim of this paper is to analyse the age structure and determine a relationship between average wood volume of *Pinus sylvestris* and *Robinia pseudoacacia* and forest site conditions (nutrient status and soil moistening).

The study was carried out in Scots pine and black locust plantations of Dnipropetrovsk Regional Department of Forestry and Hunting.

The largest area of black locust stands is in fairly fertile site type – 9596.5 ha (54.3 %); 53.1 % of the total wood volume are concentrated in this condition. In fertile site type *Robinia pseudoacacia* stands occupy more than a third of the area – 6732.2 ha (38.1 %) with total wood volume of 40.8 %. The smallest area of this species (139.8 ha or 0.8 %) is concentrated in infertile pine site type – in the poorest soil conditions.

Calculated values of the average wood volume for black locust of different age classes in various soil nutrient status demonstrated the difference the studied parameters. The maximum values of average wood volume in trophotops account for 180 m³ per ha in infertile pine site type; 202 m³ per ha in fairly infertile pine site type; 178,9 m³ per ha in fairly fertile site type; 180 m³ per ha in fertile site type. These data demonstrate no difference in maximum values of the average wood volume between the poorest soil conditions and the most fertile ones. The decrease of the studied parameter is marked after black locust has attained the age of 75 years (in fairly fertile site type), 70 (in infertile pine site type), 65 (in fairly infertile pine site type and in fertile site type).

Unlike black locust, 2/3 of Scots pine stands are concentrated in fairly infertile pine site type with total wood volume of 3017.66 ths m³. It was mentioned that Scots pine formed the stands in fertile site type in the smallest amount (1.2 %). In pine plantations, with increasing soil fertility from infertile pine site type to fertile site type, an increase of the average wood volume is noted. This parameter is higher in fertile site type compared to infertile pine site type by 27.5 %.

The highest average pine wood volume is marked for stands of 8th age class in infertile and fairly infertile pine site types and for stands of 7th age class in a fairly fertile site type. It is reported that in fertile site type the tendency to gradual increase of wood volume directly to the oldest 9th age class is saved.

The dependence of average wood volume from moisture conditions (hygrotop) is found. Average wood volume in the condition of fresh hygrotop is 181.6 % in relation to black locust's volume produced in very dry hihrotop. A similar trend is found for other studied species – Scots pine, with a fixed 3 times prevalence of average volume in fresh and moist site type conditions compared to very dry ones. There is an increase in average wood volume of even-aged stands

of pine and black locust with changing moisture conditions. However, in wet conditions, almost three times decrease of values of analyzed parameter is noted for pine.

In the age of 50 years old in condition of considerable moistening the black locust stands reach the maximum productivity (193.9 m³ per ha).

Scots pine reached the maximum average wood volume (323 and 313 m³ per ha) in fresh site conditions in the 7th and 8th age class. It is determined that for Scots pine as for black locust, soil moist conditions have a significant impact on yield of wood volume per hectare.

In soils of different moistening types, on reaching fifty years old for black locust stands and eighty years old for Scots pine, the trend of increase of the value is not established.

With transformation from optimal to worst soil moisture conditions there is the rapid reduction of shoot, needle and leaves forming ability in the studied species, as well as of crown density, sizes of some specimens and their resistance.

К е у w o r d s : Steppe Dnieper Region of Ukraine, stand, *Robinia pseudoacacia*, *Pinus sylvestris*, forest site type, average wood volume.

Сытник С. А., Ловинская В. Н.

ВЛИЯНИЕ ТИПОВ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА ЗАПАС ДРЕВЕСИНЫ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ УКРАИНЫ

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

Исследовано влияние лесорастительных условий на средний запас древесины лесобразующих пород лесов Приднепровской Степи Украины – *Robinia pseudoacacia* L. и *Pinus sylvestris* L.

Показано, что из вариантов трофотопной градации на наибольшей площади древостои робинии растут в сугрудках – 9596,5 га (54,3 %), где сосредоточены 53,1 % её общего запаса. Максимальное значение среднего запаса древесины данной породы по трофотопам составляет: в А – 180 м³/га (12-й класс возраста); в В – 202 м³/га (13-й класс возраста); в С – 178,9 м³/га (10-й класс возраста); в D – 180 м³/га (13-й класс возраста).

Две трети площади древостоев сосны обыкновенной сосредоточены в суборях с общим запасом древесины 3017,66 тыс. м³. В сосновых насаждениях с увеличением плодородия почвы возрастает показатель среднего запаса древесины: в трофотопе D он на 27,5 % больше, чем в трофотопе А.

Средний запас древесины робинии в условиях влажного гигротопы составляет 181,6 % по отношению к запасу, который формируется в условиях очень сухого гигротопы. Такая же тенденция выявлена для сосны обыкновенной, средний запас которой в свежих и влажных условиях произрастания в три раза больше, чем в очень сухих условиях.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Приднепровская Степь Украины, древостой, *Robinia pseudoacacia*, *Pinus sylvestris*, типы лесорастительных условий, средний запас древесины.

E-mail: myrt74@mail.ru, glub@ukr.net

Одержано редколегією 19.01.2015

УДК 630*2

Л. І. ТКАЧ[†], О. Б. БОНДАР^{2*}

ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЛІСІВ ВОДОЗБОРІВ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

1. Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

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

Наведена загальна характеристика р. Сіверський Донець. Досліджено розподіл деревостанів на водозборах за типами лісу і типами лісорослинних умов (ТЛУ). Визначено площу лісів і фактичну лісистість водозбору р. Сіверський Донець. Розраховано середні таксаційні показники насаджень дуба звичайного штучного і вегетативного походження в типі лісу «свіжа кленово-липова діброва».

Ключові слова: типи лісу, типи лісорослинних умов (ТЛУ), водозбір р. Сіверський Донець

Вступ. Річка Сіверський Донець – найбільша притока р. Дон. Абсолютні висоти над рівним морем коливаються від 250 м у верхній частині водозбору до 30 м у його пониззі. Падіння річки становить 190 м, середній ухил 0,18 м·км⁻¹. Ширина долини варіює від 8 до 60 км. Живлення річки переважно снігове. Дно русла переважно піщане, нерівне, зі змінною глибини від 0,3 м на перекатах до 10 м на плесах. Правий берег високий (інколи трапляються крейдянні скелі), дуже розчленований ярами, лівий – пологий, у ньому розміщується заплава з чисельними старицями, озерами і болотами [11,12].

Ліси уздовж р. Сіверський Донець вивчали багато провідних науковців – Д. І. Литвинов [8], В. І. Талієв [14], Г. М. Висоцький [3], П. П. Кожевников [6], Д. В. Воробйов [2], М. І. Алексеєнко [1], М. І. Котов [7], О. С. Мігунова [9], В. П. Ткач [15], В. В. Горошко [4] та ін.

Ведення лісового господарства за водозбірним принципом у сучасних умовах глибоко усвідомлюється розвиненими країнами світу, оскільки чітка окресленість водозбору природними межами дає змогу кількісно оцінити його за багатьма параметрами – геоморфологічними, гідрологічними, ґрунтовими, фітоценотичними. Перехід на організацію лісокористування за водозбірним принципом – завдання на перспективу. Проте вже зараз необхідно закладати основи водозбірно-ландшафтного лісівництва. Ця проблема має міжгалузевий характер і може бути вирішена тільки на державному рівні. Необхідно також розробити пакет відповідних нормативно-законодавчих документів, які б регламентували господарську діяльність в умовах змін форм власності на землю та переходу до багатоукладного виробництва [16].

Метою цієї роботи є проведення типологічного оцінювання структури водозборів р. Сіверський Донець для виявлення різноманітності типів лісу на притоках, яку потрібно враховувати при веденні лісового господарства.

Матеріал і методика. Для типологічної характеристики водозбору р. Сіверський Донець за базою даних ВО «Укрдержліспроєкт» було визначено квартали лісу, які входять у водозбір. Для типологічного аналізу лісів використано методичні положення української лісотипологічної школи [2, 10]. Межі водозборів визначено за допомогою програми *MapInfo Professional 12.5* і векторної карти України. Межі водозбірної площі визначали за вододільними лініями, які проходять через точки, від яких лінії схилу розходяться у різні боки. Розміщуються такі точки в місцях найбільшого вигину горизонталей. Вододіли проходять по лініях хребтів, через вершини та сідловини. Для аналізу основних таксаційних показників деревостанів використовували *MS Excel*. Класифікацію водозборів за часткою площ, вкритих лісовою рослинністю, проводили за методикою М. Д. Гродзинського [5].

Результати та обговорення. У межах водозборів р. Сіверський Донець розташований лісовий фонд таких державних підприємств: ДП «Балаклійське ЛГ» площею 12,5 тис. га, ДП «Близнюківське ЛГ» площею 2,8 тис. га, ДП «Вовчанське ЛГ» площею 25,8 тис. га, ДП «Харківська ЛНДС» площею 19,8 тис. га, ДП «Жовтневе ЛГ» площею 37,5 тис. га,

[†] Науковий керівник – д-р с.-г. наук, проф., член-кор. НААН України В. П. Ткач

* © Л. І. Ткач, О. Б. Бондар, 2015

ДП «Зміївське ЛГ» площею 23,6 тис. га, ДП «Ізюмське ЛГ» площею 0,1 тис. га, ДП «Красноградське ЛГ» площею 0,4 тис. га, ДП «Куп'янське ЛГ» площею 23,4 тис. га, НПП «Гомільшанські ліси» площею 3,2 тис. га, ДП «Скрипаївське НДЛГ» площею 7,9 тис. га, ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» площею 20,0 тис. га. Площа лісів лісового фонду на водозборі сягає 176,9 тис. га (рис. 1). Фактична лісистість становить 12,5 %.

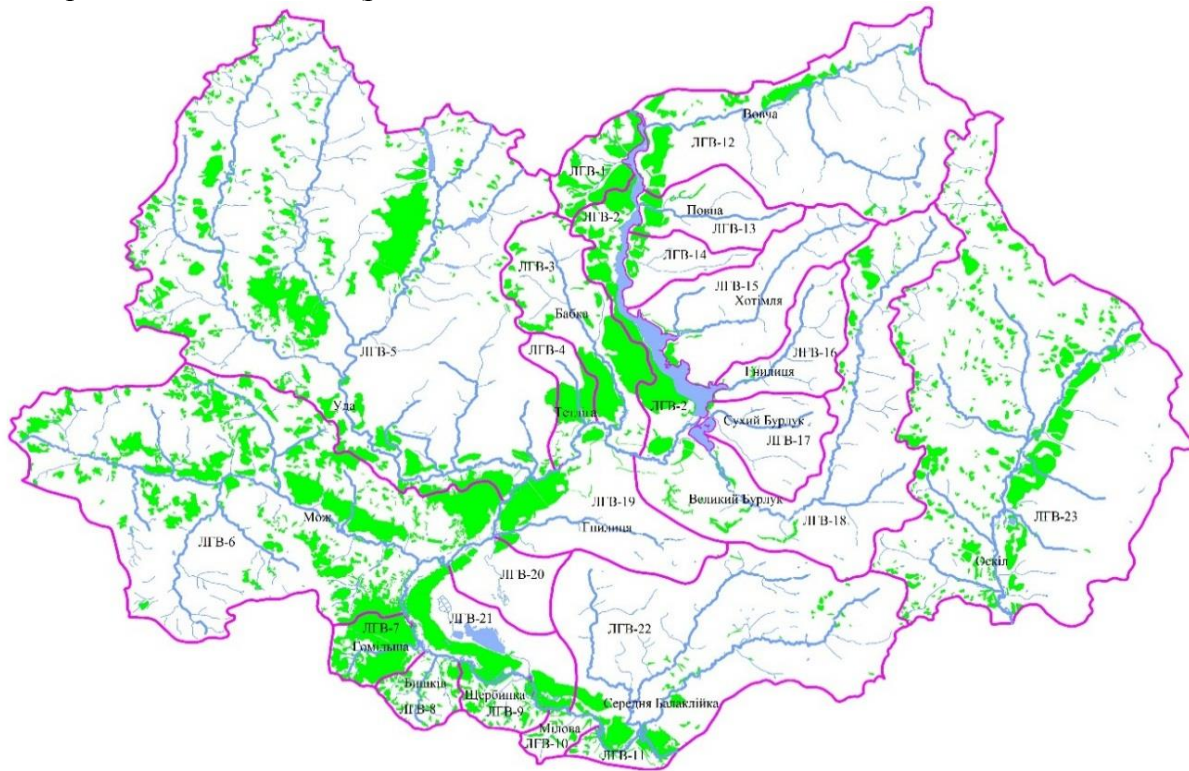


Рис. 1 – Схема-карта водозборів р. Сіверський Донець

Згідно з наведеною класифікацією М. Д. Гродзинського [5] водозбори річок Гомільша, Без назви (ЛГВ-2) належать до порівняно залісених (лісистість 50–75 %), річок Хотімля, Сухий Бурлук, Волоська Балаклія, Великий Бурлук, Гнилиця – до практично безлісних (лісистість менша за 5 %), річок Уди, Мож, Бишків, Щербинка, Мілова, Без назви (ЛГВ-11), Вовча, Повна, Без назви (ЛГВ-14), Гнилиця 1, Без назви (ЛГВ-20), Оскіл – до малозалісених (лісистість 5–25 %), а річок Бабка, Без назви (ЛГВ-1), Тетліга, Без назви (ЛГВ-2) – до середньозалісених (лісистість 25–50 %). За нашими розрахунками, фактична лісистість водозборів р. Сіверський Донець коливається від 0,7 до 63,6 % (табл. 1, рис. 1).

Отже, більшість водозборів р. Сіверський Донець належать до групи малолісних і практично безлісних. На цих водозборах потрібно підвищити лісистість, що значною мірою сприятиме посиленню корисних функцій лісів та гальмуватиме ерозійні процеси ґрунтів.

Лісовий фонд водозборів р. Сіверський Донець характеризується великою різноманітністю типів лісорослинних умов, що охоплюють майже всю едафічну сітку Є. В. Алексєєва – П. С. Погребняка. В кожній групі типів лісорослинних умов лісовпорядниками виділено різну кількість типів лісу. Бори представлені трьома, субори – шістьма, сугруди – одинадцятьма та груди – дванадцятьма типами лісу. Загалом виділено 32 типи лісу, у тому числі один – дуже сухий, п'ять – сухих, дев'ять – свіжих, вісім – вологих, п'ять – сирих та чотири – мокрих (табл. 2).

Найбільше типологічне різноманіття характерне для лісів водозбору річки Мож (30 типів лісу), а найменше – для лісів водозбору річки Гнилиця (5 типів лісу). Мала кількість типів лісу на водозборах річок пояснюється однорідністю ґрунтово-кліматичних умов формування лісів у межах відповідних водозборів.

На водозборах річок Тетліга, Бишків, Мілова, Без Назви (ЛГВ-11), Без назви (ЛГВ-14), Гнилиця, Сухий Бурлук кількість типів лісу не перевищує 10, на водозборах річок Без Назви (ЛГВ-1), Бабка, Гомільша, Щербинка, Вовча, Повна, Хотімля, Великий Бурлук, Без Назви (ЛГВ-20) їхня кількість коливається в межах 11–20, а на водозборах річок Без Назви (ЛГВ-2), Уда, Мож, Гнилиця, Без Назви (ЛГВ-21), Волоська Балаклійка, Оскіл – 21–30 (див. табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика водозборів р. Сіверський Донець

Назва річки, номер лісогосподарського водозбору	Притока	Площа лісів, тис. га	Площа водозборів, тис. га	Фактична лісистість, %	Кількість типів лісу, шт.
Без назви (ЛГВ-1)	права	5,1	13,8	37,0	18
Без назви (ЛГВ-2)	права	11,8	18,6	63,6	25
Бабка (ЛГВ-3)	права	10,2	39,2	25,9	14
Тетліга (ЛГВ-4)	права	3,4	11,7	29,1	6
Уда (ЛГВ-5)	права	38,4	332,1	11,6	27
Мож (ЛГВ-6)	права	39,8	192,7	20,6	30
Гомільша (ЛГВ-7)	права	7,4	13,1	56,3	13
Бишків (ЛГВ-8)	права	1,5	11,5	12,8	7
Щербинка (ЛГВ-9)	права	2,2	10,0	22,0	11
Мілова (ЛГВ-10)	права	0,7	6,1	11,5	7
Без назви (ЛГВ-11)	права	0,9	5,8	15,9	10
Вовча (ЛГВ-12)	ліва	6,2	100,4	6,1	20
Повна (ЛГВ-13)	ліва	1,6	21,0	7,4	12
Без назви (ЛГВ-14)	ліва	0,8	13,0	6,4	8
Хотімля (ЛГВ-15)	ліва	0,8	43,9	1,9	14
Гнилиця (ЛГВ-16)	ліва	0,1	22,5	0,7	5
Сухий Бурлук (ЛГВ-17)	ліва	0,1	22,6	0,6	6
Великий Бурлук (ЛГВ-18)	ліва	4,4	99,1	4,5	20
Гнилиця 1 (ЛГВ-19)	ліва	5,4	43,3	12,4	23
Без назви (ЛГВ-20)	ліва	1,0	17,3	5,8	15
Без назви (ЛГВ-21)	ліва	9,0	29,4	30,5	25
Волоська Балаклійка (ЛГВ-22)	ліва	5,0	122,6	4,1	24
Оскіл (ЛГВ-23)	ліва	21,1	228,1	9,2	29
Сіверський Донець	-	176,9	1417,6	12,5	32

При збільшенні площ вкритих лісовою рослинністю земель збільшується кількість типів лісу на водозборах, що ускладнює умови для ведення лісового господарства в лісах притоків р. Сіверський Донець.

Серед типів лісу на водозборах переважають: *свіжа кленово-липова діброва (D₂-клД)* – на р. Бабка, р. Тетліга, р. Без назви (ЛГВ-1), р. Без назви (ЛГВ-2), р. Уда, р. Мож, р. Гомільшанка, р. Щербинка, р. Мілова, р. Без назви (ЛГВ-11), р. Вовча; *свіжий дубово-сосновий субір (B₂-дС)* – на р. Повна, р. Без назви (ЛГВ-14), р. Гнилиця 1, р. Хотімля, р. Гнилиця 1, р. Без назви (ЛГВ-21), р. Волоська Балаклійка; *суха кленово-липова діброва (D₁-к-лД)* – на р. Бишків, р. Великий Бурлук, р. Оскіл, *свіжий липово-дубово-сосновий сугруд (C₂-л-дС)* – на р. Гнилиця; *свіжий сосновий бір (A₂-С)* – на р. Сухий Бурлук, р. Без назви (ЛГВ-20).

На водозборі р. Сіверський Донець найбільші площі займають такі типи лісу: *свіжа кленово-липова діброва (D₂-к-лД)* – 96,2 тис. га (54,4 %, від загальної площі, вкритої лісовою рослинністю); *суха кленово-липова діброва (D₁-к-лД)* – 24,5 тис. га (13,9 %); *свіжий дубово-сосновий субір (B₂-дС)* – 28,6 тис. га (16,1 %); *свіжий сосновий бір (A₂-С)* – 6,3 тис. га (3,6 %), *свіжий липово-дубово-сосновий сугруд (C₂-л-дС)* – 5,6 тис. га (3,1 %), *волога заплавно-берестово-пакленова діброва (D₃-бр-кпД³)* – 3,0 тис. га (1,7 %), *сухий дубово-*

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2015. – Вип. 126

сосновий суббір (В₁-дС) – 2,7 тис. га (1,5 %), і сухий сосновий бір (А₁-С) – 1,6 тис. га (1,0 %). Площа решти типів лісу становить менше ніж 5 % від загальної площі земель, вкритих лісовою рослинністю (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл площ переважаючих типів лісу на водозборах р. Сіверський Донець, %

Назва річки, номер лісогосподарського водозбору	Індекси типів лісу								
	А ₁ -С	А ₂ -С	В ₁ -дС	В ₂ -дС	С ₂ -л-дС	Д ₁ -к-лД	Д ₂ -к-лД	Д ₃ -бр-кпД ³	Інші
Без назви (ЛГВ-1)	–	–	–	0,01	2,6	2,0	84,9	–	10,5
Без назви (ЛГВ-2)	0,1	0,2	0,7	10,5	1,4	6,3	75,8	0,2	4,7
Бабка (ЛГВ-3)	–	–	–	1,8	0,5	1,8	94,6	0,02	1,3
Тетліга (ЛГВ-4)	–	–	–	–	–	0,1	99,3	0,1	0,5
Уда (ЛГВ-5)	0,1	2,1	0,03	8,8	1,3	15,1	70,3	0,3	2,1
Мож (ЛГВ-6)	0,6	2,3	0,2	14,1	4,3	10,6	63,3	0,01	4,6
Гомільша (ЛГВ-7)	–	–	–	1,0	2,8	18,9	73,3	–	4,0
Бишків (ЛГВ-8)	–	–	–	–	1,6	56,6	37,6	0,3	4,0
Щербинка (ЛГВ-9)	–	0,3	–	–	–	22,0	66,4	9,7	1,7
Мілова (ЛГВ-10)	–	–	–	–	0,1	13,8	77,7	1,4	7,0
Без назви (ЛГВ-11)	–	–	–	–	–	23,1	36,6	28,5	11,8
Вовча (ЛГВ-12)	0,1	3,7	0,4	36,2	1,8	11,0	43,2	0,1	3,4
Повна (ЛГВ-13)	–	0,2	–	86,9	3,3	0,9	5,9	–	2,9
Без назви (ЛГВ-14)	0,9	9,7	0,04	87,7	0,7	–	–	0,3	0,7
Хотімля (ЛГВ-15)	2,4	21,2	2,7	38,1	24,3	–	1,0	–	10,3
Гнилиця (ЛГВ-16)	–	–	–	–	42,2	25,4	2,5	–	29,9
Сухий Бурлук (ЛГВ-17)	24,8	32,0	–	5,5	9,0	–	–	–	28,7
Великий Бурлук (ЛГВ-18)	4,1	6,1	1,4	2,6	5,7	36,1	33,6	–	10,4
Гнилиця 1 (ЛГВ-19)	2,2	5,5	3,0	63,6	3,7	–	2,7	0,2	19,0
Без назви (ЛГВ-20)	9,0	31,0	16,9	24,7	0,4	–	5,5	3,9	8,6
Без назви (ЛГВ-21)	6,2	30,6	2,7	40,8	0,5	1,7	1,7	10,8	5,1
Волоська Балаклійка (ЛГВ-22)	0,3	2,3	4,8	41,0	2,5	7,9	4,5	25,7	10,9
Оскіл (ЛГВ-23)	1,3	1,4	7,4	18,5	8,1	35,9	21,8	0,4	5,1
Сіверський Донець	1,0	3,6	1,5	16,1	3,1	13,9	54,4	1,7	4,7

Дубові деревостани домінують на водозборах р. Тетліга, р. Бабка, р. Уда, р. Гомільша, р. Без назви (ЛГВ-1), р. Бишків, р. Щербинка, р. Мілова, р. Без назви (ЛГВ-2), р. Мож, р. Без назви (ЛГВ-14), р. Гнилиця, р. Великий Бурлук.

Соснові деревостани переважають на водозборах р. Повна, р. Без назви (ЛГВ-14), р. Гнилиця 1, р. Хотімля, р. Сухий Бурлук, р. Без назви (ЛГВ-20), р. Волоська Балаклійка, р. Без назви (ЛГВ-21). На водозборах р. Вовча і р. Оскіл співвідношення площ дубових і соснових деревостанів є майже однаковим, але переважають дубові деревостани (табл. 3).

Розраховані таксаційні показники деревостанів за класами віку у найбільш поширеному типі лісу «свіжа кленово-липова діброва» на водозборі р. Сіверський Донець можна буде використати при веденні лісового господарства (табл. 4, 5)

Динаміку середніх запасів дуба звичайного з віком апроксимують поліноміальні функції другого порядку (рис. 2). У разі вегетативного походження дуба функція матиме вигляд:

$$M = -2,6469x^2 + 63,635x - 81,25; R^2 = 0,9682, \quad (1.1)$$

у разі штучного:

$$M = 2,1433x^2 + 54,017x - 42,583; R^2 = 0,9909 \quad (1.2)$$

У віці молодняків вегетативні дубняки перевершують за запасом штучні дубові насадження, а починаючи з 50-річного віку – навпаки, поступаються їм (див. рис. 2).

Таблиця 3

Розподіл площ типів деревостанів на водозборах р. Сіверський Донець, %

Назва річки, номер лісогосподарського водозбору	Деревостани											
	Акаційники	Березняки	Вербняки	Вільшаники	Дубняки	Сосняки	Кленовники	Ясенники	Топольники	Липняки	Осичніки	Інші
Без назви (ЛГВ-1)	1,2	–	–	–	81,9	2,7	2,1	4,9	–	–	4,6	2,6
Без назви (ЛГВ-2)	–	–	–	–	77,1	12,6	1,2	2,9	–	–	2,2	4,0
Бабка (ЛГВ-3)	–	–	–	–	90,8	2,2	1,1	4,1	–	–	–	1,8
Теліга (ЛГВ-4)	–	–	–	–	94,9	–	–	4,2	–	–	–	0,9
Уда (ЛГВ-5)	1,0	1,2	–	–	80,6	11,8	1,7	–	–	1,0	1,4	1,3
Мож (ЛГВ-6)	–	–	–	1,1	73,7	19,2	–	1,9	–	–	–	4,1
Гомільша (ЛГВ-7)	1,2	–	–	–	88,1	2,7	–	1,6	–	1,3	3,9	1,2
Бишків (ЛГВ-8)	5,1	–	–	–	74,0	2,8	2,7	11,0	3,3	–	–	1,1
Щербинка (ЛГВ-9)	4,1	–	–	–	77,1	–	2,7	9,4	3,5	–	–	3,2
Мілова (ЛГВ-10)	9,7	–	–	–	77,6	3,9	–	6,7	–	–	–	2,1
Без назви (ЛГВ-11)	7,4	–	–	–	67,5	–	3,1	5,3	9,6	1,8	4,3	1,0
Вовча (ЛГВ-12)	–	–	–	–	48,9	43,3	1,3	2,5	–	–	–	4,0
Повна (ЛГВ-13)	–	–	–	1,1	3,5	89,0	–	4,3	–	–	–	2,1
Без назви (ЛГВ-14)	–	–	–	–	–	98,6	–	–	–	–	–	1,4
Хотімля (ЛГВ-15)	2,9	1,0	–	–	5,8	74,3	–	–	15,1	–	–	0,9
Гнилиця (ЛГВ-16)	21,3	–	–	–	70,1	–	–	–	8,6	–	–	–
Сухий Бурлук (ЛГВ-17)	–	–	–	–	9,0	58,7	–	–	28	–	3,2	1,1
Великий Бурлук (ЛГВ-18)	6,5	–	–	–	53,7	18,9	6,2	8,7	–	1,2	2,3	2,5
Гнилиця 1 (ЛГВ-19)	1,1	–	–	2,0	11,5	80,9	–	–	2,8	–	–	1,7
Без назви (ЛГВ-20)	–	–	–	1,6	6,3	83,2	1,3	5,4	1,2	–	–	1,0
Без назви (ЛГВ-21)	1,7	–	–	3,1	10,7	78,0	–	2,0	2,0	–	1,3	1,2
Волоська Балаклійка (ЛГВ-22)	5,7	–	1,2	–	27,3	53,1	3,0	–	5,2	–	2,2	2,3
Оскіл (ЛГВ-23)	2,3	–	–	1,6	46,9	36,2	2,4	5,8	–	–	2,7	2,1
Сіверський Донець	1,4	0,6	0,2	0,9	65,0	24,4	1,5	2,7	0,8	0,7	1,7	0,1

Примітка. В таблиці наведені дані щодо деревостанів, площі яких становлять понад 1 % від вкритої лісовою рослинністю площі водозбору кожної притоки.

Загальна площа деревостанів дуба звичайного у типі лісу «свіжа кленово-липова діброва» (D₂-к-лД) сягає 87,7 тис. га, з них 66,5 тис. га займають деревостани вегетативного походження, 17,8 тис. га – штучного і лише 3,4 тис. га – природного походження. Найбільший середній бонітет – І,1 – мають штучні насадження, а деревостани вегетативного походження характеризуються середнім бонітетом І,5.

Таблиця 4

Середні таксаційні показники дубових деревостанів вегетативного походження у свіжій кленово-липовій діброві (D₂-к-лД) на водозборі р. Сіверський Донець

Класи віку	Діаметр, см	Частка дуба, од.	Висота, м	Повнота	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Площа, га	Бонітет
I	1,6	4	1,3	0,83	6,5	21,1	I,8
II	11,0	3	7,6	0,80	48,6	34,4	I,5
III	20,9	4	13,7	0,73	120,1	72,0	I,9
IV	17,2	4	14,6	0,73	128,7	176,1	II,6
V	21,0	5	18,1	0,72	180,1	552,6	II,2
VI	23,7	6	20,1	0,72	210,9	1668,8	II,1
VII	26,1	8	21,4	0,71	224,9	5501,1	II,3
VIII	29,3	8	23,1	0,71	252,1	8127,9	II,2
IX	32,1	8	24,0	0,70	266,1	20666,4	II,2
X	34,3	8	24,6	0,69	272,5	14391,6	II,2
XI	38,1	8	25,9	0,68	289,2	6201,2	II,0
XII	40,9	8	26,6	0,67	295,7	4237,9	II,0
XIII	43,6	8	27,5	0,65	307,4	3085,4	I,9
XIV	46,2	8	27,9	0,64	307,4	1182,4	I,9
XV	44,8	8	27,8	0,59	284,3	348,0	II,0
XVI і більше	51,0	8	27,0	0,59	264,1	250,2	II,1

Таблиця 5

Середні таксаційні показники дубових деревостанів штучного походження у свіжій кленово-липовій діброві (D₂-к-лД) на водозборі р. Сіверський Донець

Класи віку	Діаметр, см	Частка дуба, од.	Висота, м	Повнота	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Площа, га	Бонітет
I	1,7	7	2,0	0,75	6,3	884,3	I,1
II	5,8	6	4,6	0,78	27,8	604,0	I,3
III	11,2	5	9,2	0,77	74,8	651,1	I,9
IV	14,3	6	11,9	0,74	99,2	939,1	I,3
V	18,8	7	16,1	0,73	164,9	3953,0	I,7
VI	21,3	7	18,1	0,74	201,5	3225,4	I,7
VII	24,6	8	20,9	0,74	254,6	3909,3	I,5
VIII	25,9	8	22,1	0,73	272,9	3025,3	I,7
IX	28,7	9	23,5	0,71	291,2	361,4	I,8
X	34,1	8	24,7	0,68	305,0	157,0	II,1
XI і більше	36,6	8	23,7	0,65	268,5	53,0	II,8

Насінневі деревостани у порівнянні з вегетативними є стійкішими та довговічнішими, характеризуються більшим виходом ділової деревини [11]. Оскільки на водозборі р. Сіверський Донець у типі лісу «свіжа кленово-липова діброва» переважають площі дубняків вегетативного походження, господарські заходи мають бути спрямовані на формування насінневих природних деревостанів.

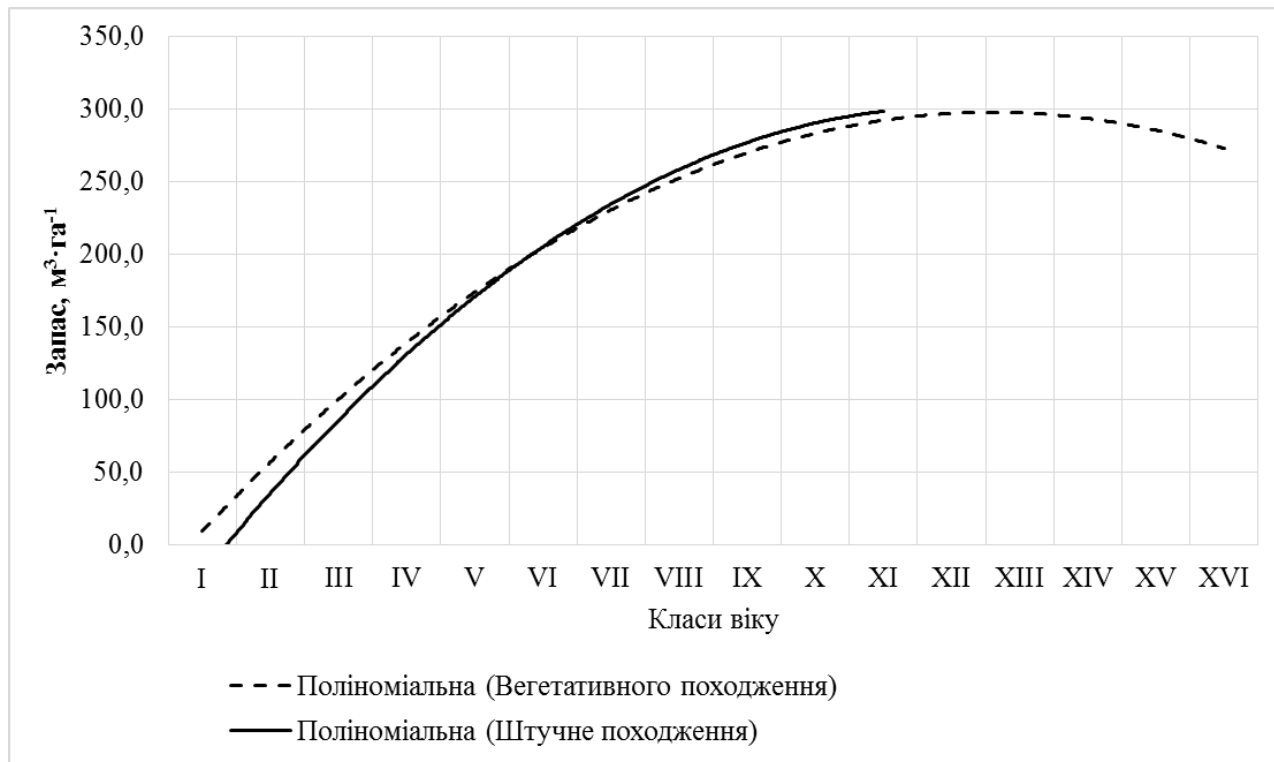


Рис. 2 – Динаміка запасів дубових деревостанів у свіжій кленово-липовій діброві

Висновки. Типологічне різноманіття водозборів р. Сіверський Донець представлено 32 типами лісу. Фактична лісистість коливається від 0,7 до 63,6 %.

Найбільшу площу на водозборі р. Сіверський Донець становлять такі типи лісу: свіжа кленово-липова діброва (D₂-к-лД) – 54,4 %; суха кленово-липова діброва (D₁-к-лД) – 13,9 %; свіжий дубово-сосновий субір (B₂-дС) – 16,1 %; свіжий сосновий бір (A₂-С) – 3,6 %, свіжий липово-дубово-сосновий сугруд (C₂-л-дС) – 3,1 %, волога заплавна берестово-пакленова діброва (D₃-бр-кпД³) – 1,7 %, сухий дубово-сосновий субір (B₁-дС) – 1,5 %, і сухий сосновий бір (A₁-С) – 1,0 %. Решта типів лісу становлять менше ніж 5 % від загальної площі земель, вкритих лісовою рослинністю. Переважають дубові й соснові деревостани, площа яких становить 89,9 %, що обумовлено геоморфологічними та ґрунтовими умовами. Під час ведення та планування лісогосподарських заходів на водозборах річок варто враховувати наявну різноманітність типів лісу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексеев М. И. К характеристике типов лесной растительности Харьковской области / М. И. Алексеев // Природа и трудовые ресурсы Левобережной Украины и их использование : материалы межвуз. научн. конф. Т. 2. – Х.: 1961. – С. 372–385.
2. Воробьев Д. В. Типы лесов европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 437 с.
3. Высоцкий Г. Н. О боровых типах Чугуево-Бабчанского лесничества вблизи Харькова на Северном Донце / Г. Н. Высоцкий // Очерки по фитоценологии. – М., 1929. – С.7–15.

4. *Горошко В. В.* Лісистість водозборів річок середньої течії Сіверського Донця та особливості формування лісів на них : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.03 / В. В. Горошко. – Х., 2012. – 21 с.
5. *Гродзинський М. Д.* Основи ландшафтної екології/ М. Д. Гродзинський. – К. : Либідь, 1993. – 224 с
6. *Кожевников П. П.* Екологічний нарис дубових лісів Лівобережного Лісостепу УРСР / П. П. Кожевников // Тр. ін-ту ботан. Харків. ун-ту. – 1937. – Т. 2. – С. 117–132.
7. *Котов М. І.* Рослинність Ізюмського лісгоспу на Лівобережжі Сіверського Дінця у Харківській області / М. І. Котов // Укр. ботан. журн. – 1965. – Т. 22, № 6. – С. 97–98.
8. *Литвинов Д. И.* Геоботанические заметки о флоре Европейской России / Д. И. Литвинов // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. – 1890. – № 3. – С. 322–434.
9. *Мигунова Е. С.* Лесостепь и северная (байрачная степь) / Е. С. Мигунова // Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей). – Х : Новое слово, 2010. – С. 66–90.
10. *Остапенко Б. Ф.* Лісова типологія : навч. посіб. / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Ч. 2. – Х., 2002. – 204 с.
11. *Пятницкий С. С.* Дубравы Советского Союза и повышение их производительности / С. С. Пятницкий. – К. : Наук. думка, 1968. – 327 с.
12. *Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Украина и Молдавия. Вып. 3. Бассейн Северского Донца и рек Приазовья.* – Л : Гидрометеиздат, 1967. – 492 с.
13. *Справочник по водным ресурсам СССР. Т. VIII. Украинская ССР. Ч. 2 / Под ред. М. С. Каганера.* – К. : Изд-во АН УССР, 1955. – 657 с.
14. *Талиев В. И.* Введение в ботаническое исследование Харьковской губернии / В. И. Талиев. – Х : Изд-во Харьк. губ. земства, 1913. – 136 с.
15. *Ткач В. П.* Заплавні ліси України / В. П. Ткач. – Х. : Право, 1999. – 368 с.
16. *Ткач В. П.* Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку/ В. П. Ткач // Український географічний журнал. – 2012. – № 2. – С. 49–55.

Ткач Л. І., Бондар О. В.

TYPOLOGICAL STRUCTURE OF THE SIVERSKY DONETS RIVER CATCHMENT FORESTS

1. O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

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

The paper gives general description of the Siversky Donets river. Distribution of forest stands on water catchments by forest types and forest site types is studied. The area of the forests on the catchments of the Siversky Donets river and the actual forest cover percent are determined. The average forest inventory indices of cultivated and vegetative oak stands in fresh maple-linden oak-forest are calculated.

К е у w o r d s : forest types, forests site types, water catchment of the Siversky Donets river.

Ткач Л. И., Бондарь А. Б.

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛЕСОВ ВОДОСБОРОВ РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

1. Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова

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

Приведена общая характеристика реки Северский Донец. Исследовано распределение древостоев на водосборах по типам леса и типам лесорастительных условий (ТЛУ). Определена площадь лесов и фактическая лесистость водосбора р. Северский Донец. Рассчитаны средние таксационные показатели насаждений дуба обыкновенного искусственного и вегетативного происхождения в типе леса «свежая кленово-липовая дубрава».

К л ю ч е в ы е с л о в а : типы леса, типы лесорастительных условий (ТЛУ), водосбор р. Северский Донец.

E-mail: olexandr.bondar@i.ua

Одержано редколегією 21.01.2015

УДК 630*23

В. П. ТКАЧ, О. М. ТАРНОПІЛЬСЬКА, В. О. МАНОЙЛО*
ВПЛИВ ЛІСОВІДНОВНИХ РУБОК НА ПРОЦЕСИ ВІДТВОРЕННЯ
ПРИРОДНИХ СОСНОВИХ ЛІСІВ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

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

Наведено результати досліджень щодо проведення лісовідновних рубок у соснових деревостанах, виключених із режиму головного користування, в умовах Північного Степу України. Встановлено, що для збереження біологічного різноманіття й генетичного потенціалу лісів, а також їхнього природного відтворення доцільно впроваджувати наближені до природи лісогосподарські заходи. Ці проблеми є особливо актуальними для природних сосняків Ізюмського пристепоного бору, що виконують унікальні екологічні функції. З метою відтворення цих лісів в них доцільно проводити лісовідновні рубки групово-поступовим способом. У поєднанні із заходами сприяння природному поновленню та його збереження ці рубки створюють сприятливі умови для відтворення цінних соснових лісів.

Ключові слова: різні способи лісовідновних рубок, природне поновлення, відтворення природних соснових лісів.

Вступ. У північній частині степової зони України в басейнах річок Сіверський Донець і Оскіл розташований основний масив пристепоного соснового лісу – Ізюмський бір [4, 5]. Він має унікальне водоохоронне, водорегулювальне, протиерозійне та рекреаційне значення. Загальна площа бору сягає 35 тис. га, у тому числі вкрита сосновими деревостанами – близько 30 тис. га [4]. Г. М. Висоцький називав пристепоні бори оазисами лісу серед степу на південній межі природного поширення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Водночас інтенсивне зменшення площ природних соснових лісів може призвести до поступового збіднення унікальних генетичних ресурсів і біологічного різноманіття пристепоного борів. Так, площа природних сосняків Ізюмського бору за період 1951–1980 рр. зменшувалася в середньому на $57 \text{ га} \cdot \text{рік}^{-1}$, у 1981–1990 рр. – на $106 \text{ га} \cdot \text{рік}^{-1}$, у 1991–2000 рр. – на $163 \text{ га} \cdot \text{рік}^{-1}$, а у 2000–2005 рр. – на $180 \text{ га} \cdot \text{рік}^{-1}$ переважно внаслідок пожеж, проведення виключно суцільних санітарних рубок та ігнорування у процесі господарювання наближених до природи методів господарювання [8]. Загалом площа природних сосняків зменшилася до 5,6 тис. га, тобто до 20,7 % від загальної площі соснових насаджень Ізюмського бору [8]. Тому збереження і відтворення природних лісів степової зони є важливим завданням у загальній системі природокористування.

В Ізюмському бору відповідною нормативною базою обмежена господарська діяльність, зокрема не регламентується проведення головних рубок. Результати аналізу структури стиглих соснових лісів свідчать про погіршення їхнього стану внаслідок впливу екстремальних кліматичних факторів, природних кризових явищ (вітровалів, сніголамів), техногенних та рекреаційних навантажень, пожеж, спалахів масового розмноження ентомошкідників тощо [6]. З метою вирішення проблем, пов'язаних із розробкою екологічно орієнтованих технологій і систем лісогосподарських заходів, спрямованих на збереження і відновлення природних лісів, їхнього біологічного різноманіття, а також удосконалення різних систем рубок формування та оздоровлення лісу, у тому числі комплексних рубок (зокрема лісовідновних) науковцями УкрНДЦЛГА було закладено стаціонарні дослідні об'єкти, де вивчаються лісівничі особливості впливу цих рубок на процеси природного відтворення сосняків та випробовуються технології їхнього проведення, що забезпечують максимальне збереження екологічного середовища і захисних властивостей лісу. Це – дослідні з вивчення впливу поступового, а також суцільнолісосічного способів лісовідновних рубок на процеси природного поновлення і відтворення лісів.

Мета роботи – дослідити способи й технології проведення лісовідновних рубок у природних соснових лісах, виключених з режиму головного користування, для їхнього відтворення і посилення корисних властивостей.

* © В. П. Ткач, О. М. Тарнопільська, В. О. Манойло, 2015

Матеріали і методи. Закладання постійних пробних площ та лісівничо-таксаційні дослідження на них проводили за загальноприйнятими у лісівництві і лісовій таксації методиками [1] відповідно до СОУ 02.02-37-476:2006 «Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання» [9]. Успішність природного поновлення оцінювали за методикою УкрНДІЛГА, згідно з якою життєздатний підріст сосни за висотою розділяли на три категорії: дрібний – заввишки 0,1–0,5 м; середній – 0,6–1,5 м; великий — понад 1,5 м [12]. Для оцінювання успішності лісовідтворення застосовували коефіцієнти перерахунку дрібного й середнього підросту у великий. Для дрібного підросту застосовується коефіцієнт 0,5, а середнього — 0,8. Оскільки підріст належав кільком віковим групам, успішність поновлення визначали шляхом перерахунку кількості підросту різних вікових груп до групи 4–8-річок. Для переведення 3-річок у групу 4–8-річок користувалися коефіцієнтом 0,7, а 9–15-річок – коефіцієнтом 1,6. При виконанні польових досліджень використовували устаткування та програмний продукт Field-Map, розроблений спеціалістами Інституту досліджень лісових екосистем (IFER, Чеська Республіка) [14].

Для дослідження лісівничих особливостей проведення рубок різними способами і розробки найбільш прийнятної їх технології, яка сприяла б максимальному збереженню екологічного середовища і захисних властивостей лісу, науковцями УкрНДІЛГА закладено серію стаціонарних дослідних об'єктів у соснових лісах Північного Степу.

Дослід з лісовідновних рубок у пристиглому природному сосняку закладено під керівництвом проф. В. П. Ткача в ДП «Ізюмське лісове господарство» (Придонецьке лісівництво, кв. 502, вид. 2) на площі 24,5 га. У лютому 2004 р. в 93-річному сосняку було проведено лісовідновну рубку різними способами: групово-поступовим, рівномірно-поступовим, а також суцільним вузьколісосічним (з шириною лісосік 25 м) у поєднанні із заходами сприяння природному поновленню.

Результати та обговорення. Станом на 01.01.2001 чистий умовно одновіковий природний сосняк характеризувався такими таксаційними показниками: вік – 85–95 років, середня висота (H) – 24 м, середній діаметр (D) – 28 см, повнота (P) – 0,6, клас бонітету – II, запас (M) – $320 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. У 1992 та 1995 рр. у деревостані було проведено вибіркову санітарну рубку з інтенсивністю за запасом 1 і 3 % відповідно. Унаслідок нерівномірного зрідження діапазон повноти в сосняку мав межі 0,40–0,70. Це сприяло утворенню куртин підросту сосни, вік якого на момент закладки досліду становив у середньому 8 років.

Інтенсивність першого прийому рубки за запасом у варіантах, де застосовано групово-поступовий спосіб лісовідновної рубки, варіювала від 41 до 51 %, і від 11 до 27 % – у варіантах із проведенням рівномірно-поступового способу рубки (табл. 1).

Середня повнота деревостану після рубки зменшилася з 0,65 до 0,36 у варіантах групово-поступового способу рубок і з 0,70 до 0,57 – у варіантах рівномірно-поступового способу рубок. Повнота деревостану на контролі становила 0,64. Після проведення першого прийому рівномірно-поступового способу рубки зімкненість намету деревостанів зменшилась до 0,3–0,4.

Лісогосподарські заходи щодо сприяння природному поновленню сосни у пристепових борах мають бути спрямовані насамперед на створення кращих умов для росту підросту: збільшення освітленості, боротьбу з трав'янистою рослинністю і забезпечення ґрунту вологою шляхом проведення заходів, спрямованих на сприяння природному поновленню. Сприяння природному поновленню проводили шляхом прокладання борозен за допомогою трактора МТЗ-82 в агрегаті з двовідвальним плугом ПЛД-1,2. При проведенні лісосічних робіт особливу увагу приділяли максимальному збереженню підросту сосни.

Результати вивчення освітленості на різних варіантах досліду після проведення рубок (у 2004 р.) свідчать, що у порівнянні з відкритим простором величина освітленості під наметом незрідженого деревостану сосни становила 42,5 %, на варіантах рівномірно-поступового способу рубок збільшилася до 54 %, групово-поступового способу рубок – до 72 %, а суцільної вузьколісосічної рубки – до 80 %.

Таксаційна характеристика соснових деревостанів, у яких проводили лісовідновні рубки

№ вар.	До рубки						Після рубки						Інтенсивність рубки за запасом, %
	H, м	D, см	N, шт.·га ⁻¹	G, м ² ·га ⁻¹	M, м ³ ·га ⁻¹	P	H, м	D, см	N, шт.·га ⁻¹	G, м ² ·га ⁻¹	M, м ³ ·га ⁻¹	P	
Групо-поступовий спосіб лісовідновної рубки													
2.1*	24,0	28,0	195	22	243	0,56	24,3	35,9	110	11	119	0,27	51
2.2	24,3	27,8	196	25	286	0,63	26,0	39,1	125	15	171	0,38	40
4*	24,6	28,2	210	27	314	0,68	25,3	38,5	132	15	172	0,37	45
5	24,2	28,9	198	29	339	0,73	26,1	42,0	126	17	201	0,43	41
Рівномірно-поступовий спосіб лісовідновної рубки													
1*	24,5	29,0	321	31	341	0,77	25,0	36,1	225	23	253	0,57	26
3.1*	21,0	27,3	316	24	239	0,68	22,1	32,6	255	21	213	0,60	11
3.2	23,5	28,7	305	30	318	0,74	24,5	35,2	238	23	247	0,58	22
7	23,7	31,4	267	26	283	0,64	25,2	37,3	186	20	225	0,51	20
9*	24,0	27,7	316	28	303	0,69	25,3	33,3	287	25	274	0,62	10
10*	24,5	32,0	224	34	390	0,73	26,7	44,2	161	25	284	0,53	27
Контроль													
11	23,9	28,0	257	26	293	0,64	25,3	35,9	257	26	293	0,00	0

Примітка: зірочкою (*) позначені варіанти дослідів, на яких здійснювали заходи зі сприяння природному поновленню.

Однак зрідження деревостанів, особливо у варіантах із суцільним вузьколісосічним способом рубки, призвело до задерніння ділянок куничником наземним (*Calamagrostis epigeios* (L.)) (50–90 %). Це суттєво перешкоджає процесу природного поновлення сосни. У варіантах, де була проведена рубка суцільним вузьколісосічним способом, природне поновлення майже відсутнє.

Позитивні лісівничі результати того чи іншого способу рубок (підвищення збереженості і посилення росту самосіву, збільшення поточного приросту материнського деревостану і утвореного молодняку, посилення плодоношення) обумовлюються зміною мікрокліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов середовища, які формуються на зрубках.

Зазначимо, що в Ізюмському бору за умов збігу сприятливих за вологозабезпеченістю років із роками доброго плодоношення сосни у «вікнах» намету утворюється достатня кількість самосіву сосни. Найкращі умови для проростання насіння сосни і подальшого росту самосіву створюються у разі попереднього сприяння природному поновленню шляхом мінералізації ґрунту. Проте часто переважна частка сходів і самосіву гине внаслідок дії несприятливих біотичних і абіотичних чинників [3, 10]. Так, на початку другого після проведення рубки року в досліді на варіантах з рівномірно-поступовим способом рубки з прокладанням борозен з'явилася значна кількість самосіву: на варіанті 1 – 50 тис. шт.·га⁻¹, на варіанті 10 – 90,5 тис. шт.·га⁻¹; на варіанті 9 – 158,7 тис. шт.·га⁻¹. У кінці року переважна частка сходів загинула, і на цих варіантах залишилося лише 0,1; 1,1 і 2,9 тис. шт.·га⁻¹ самосіву відповідно. Основною причиною його загибелі стала надмірна сухість поверхні ґрунту, оскільки в червні-серпні протягом цього року сума опадів не перевищувала 3 мм [2]. Спостереження за появою самосіву на третій після закладання дослідів рік показали, що у варіантах, де не проводили заходи зі сприяння природному поновленню, випробувані способи рубок також не дали позитивного ефекту.

Восени 2013 р. на частині дослідів було проведено чергові заходи зі сприяння природному поновленню – мінералізацію поверхні ґрунту здійснювали шляхом повторного прокладання борозен: з групо-поступовим способом рубки – на варіанті дослідів 2.1 (восени 2013 р.) та на варіанті 4 (навесні 2014 р.); з рівномірно-поступовим способом – на варіантах 9 і 10 (восени 2013 р.). Дослідження, проведені восени 2014 р., виявили, що сходи

сосни з'явилися в борознах поодинокими місцями лише на варіанті 2.1, де зімкнутість намету не перевищує 0,3.

Природне поновлення сосни у пристепових борах розміщується переважно біогрупами нерівномірно на ділянці, здебільшого у «вікнах» намету у конусах полуденних тіней материнських дерев. Біогрупи, тобто групи дерев, крони яких утворюють спільний намет та відокремлені від інших подібних груп вільним простором, є важливим елементом горизонтальної структури деревостану. У біогрупах утворюються специфічні умови для росту особин, що входять до їхнього складу, забезпечується сприятливий мікроклімат, а також уповільнюється або припиняється розростання трав'яного покриву [3]. Тому наявність у деревостанах біогруп сприяє підвищенню загальної життєздатності природних деревостанів [3, 13, 15].

На варіантах досліду з групово-поступовим способом рубок (2.1 і 2.2) з підросту віком переважно 17–18 років утворилося 9 і 12 куртин відповідно, загальна площа яких становить близько 8–9 % площі варіантів (табл. 2). Площа куртин природного поновлення у цих варіантах варіює від 9 до 161 м². Відносно висока густина підросту в куртинах (6,6–13,1 тис. шт. · га⁻¹ у варіанті 2.1 та 3,7–25,0 тис. шт. · га⁻¹ у варіанті 2.2), яка на початкових етапах формування біогруп природного поновлення сприяла його виживанню, у віці прочишень (15–19 років) обмежує успішний його ріст. Так, середній діаметр дерев у таких куртинах не перевищує 6 см, середня висота – 4 м, а їхні крони внаслідок надмірної густоти є слабо розвиненими (табл. 3). Зважаючи на це, у куртинах підросту в усіх варіантах з групово-поступовим способом рубки на 10 рік після початку дослідів (в 2014 р.) був проведений другий прийом лісовідновної рубки, а саме – прочищення, інтенсивність якого визначали з урахуванням кількості життєздатного благонадійного підросту. Видаленню підлягали дерева зі зниженою здатністю щодо ефективного подальшого приросту деревини: пошкоджені, хворі, з притупленим ростом, низькоякісні, які заважали розвитку кращих, фаутні, а також екземпляри, які мали несиметричну або слаборозвинену крону.

Таблиця 2

Склад і характеристика природного поновлення у куртинах на варіантах із групово-поступовим і рівномірно-поступовим способом лісовідновних рубок (станом на 9 рік після проведення першого прийому рубки)

Варіант	Площа варіанту досліду, га	Кількість куртин, шт.	Загальна площа куртин, м ²	Середня кількість підросту в куртинах, тис. шт. · га ⁻¹		Вік підросту, років	Середня висота підросту, м
				всього	у тому числі благонадійного		
Групово-поступовий спосіб лісовідновної рубки							
2.1	0,71	9	560,0	10,4	10,0	17–18	2,2–3,7
2.2	0,91	12	694,0	8,7	8,6	17–18	1,8–3,6
Рівномірно-поступовий спосіб лісовідновної рубки							
3.1	0,96	7	401,0	4,3	4,4	7–14	0,5–1,8
3.2	0,80	5	239,0	8,5	6,0	8–18	0,5–2,5

Як видно з даних табл. 2, середня кількість підросту у куртинах у варіанті 2.1 становить 10,4 тис. шт. · га⁻¹, а у варіанті 2.2 – 8,7 тис. шт. · га⁻¹, причому на благонадійний підріст в обох варіантах припадає понад 97 % загальної його кількості. Інтенсивність прочишень на обох варіантах була дуже високою і становила у середньому 46 % за кількістю дерев (див. табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика куртин підросту, в яких були проведені прочищення, у варіантах з групо-поступовим способом лісовідновних рубок у природному сосняку (на дев'ятий рік після початку експерименту)

Варіант дослідження	Категорія підросту	До рубки				Частина, що вимічена у рубку				Після рубки		
		кількість		D, см	H, см	кількість, шт. · га ⁻¹	інтенсивність рубки, %	D, см	H, см	кількість, шт. · га ⁻¹	D, см	H, см
		шт. · га ⁻¹	%									
2.1	Благонадійний	10143	97,9	4,1	310	4518	45,7	3,0	262	5625	4,9	325
	Неблагонадійний	214	2,1	4,1	294	214		4,1	294	–	–	–
	Разом	10357	100	4,1	310	4732		3,0	263	5625	4,9	325
2.2	Благонадійний	8600	99,2	3,6	303	3939	46,3	2,6	277	4646	4,2	311
	Неблагонадійний	72	0,8	7,4	294	72		7,4	294	–	–	–
	Разом	8672	100	3,6	303	4012		2,9	263	4660	4,8	325

Результатами досліджень природного поновлення, проведеними на 3 рік після першої рубки, було виявлено, що випробувані способи рубок не вплинули на збільшення кількості підросту [7]. Природне поновлення у варіантах з групо-поступовим способом рубки характеризувалося як недостатнє, а у варіантах із рівномірно-поступовим способом – як незадовільне (табл. 4). У варіантах, де застосовано суцільні вузьколісосічні рубки, природне поновлення, як зазначалося, майже відсутнє.

Таблиця 4

Характеристика природного поновлення у досліді з відтворення природних сосняків на третій і дев'ятий роки після проведення першого прийому лісовідновної рубки

Варіант	Рік після рубки	Кількість благонадійного підросту (у чисельнику, шт. · га ⁻¹) та його частка (у знаменнику, %) від загальної кількості							Разом, шт. · га ⁻¹ %
		3-річний		4–8-річний			9-річний і старший		
		дрібний	дрібний	середній	великий	дрібний	середній	великий	
Групо-поступовий спосіб лісовідновної рубки									
2.1	3	$\frac{938}{38}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{1250}{50}$	$\frac{313}{13}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2501}{100}$
	9	$\frac{34}{1,7}$	$\frac{672}{33,4}$	$\frac{224}{11,1}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{54}{2,7}$	$\frac{259}{12,9}$	$\frac{767}{38,2}$	$\frac{2010}{100}$
2.2	3	$\frac{114}{9}$	$\frac{909}{73}$	$\frac{114}{9}$	$\frac{114}{9}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{1251}{100}$
	9	$\frac{105}{3,9}$	$\frac{523}{19,4}$	$\frac{58}{2,2}$	$\frac{140}{5,2}$	$\frac{281}{10,4}$	$\frac{908}{33,7}$	$\frac{681}{25,3}$	$\frac{2696}{100}$
Рівномірно-поступовий спосіб лісовідновної рубки									
3.1	3	$\frac{625}{27}$	$\frac{417}{18}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{1250}{55}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2292}{100}$
	9	$\frac{87}{7,2}$	$\frac{130}{10,7}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{652}{53,6}$	$\frac{348}{28,6}$	$\frac{1217}{100}$
3.2	3	$\frac{0}{0}$	$\frac{208}{100}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{208}{100}$
	9	$\frac{43}{4,3}$	$\frac{348}{34,8}$	$\frac{43}{4,3}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{478}{47,8}$	$\frac{87}{8,7}$	$\frac{999}{100}$

Недостатню кількість самосіву і підросту під наметом стиглих насаджень низка авторів пояснюють впливом біологічних та антропогенних факторів, що потребує розробки нової технології сприяння природному поновленню та його збереження. Поява та формування самосіву і підросту сосни відбувається на ділянці нерівномірно, переважно у «вікнах» намету. На це звертали увагу й інші дослідники [3, 10].

На 9 рік відбулась активізація процесів природного відновлення у варіантах 2.2 (групово-поступовий спосіб рубки) і 3.2 (рівномірно-поступовий спосіб рубки), у яких загальна кількість благонадійного підросту на 1 га за останні 6 років дещо збільшилася. Проте відзначимо, що успішність поновлення в усіх досліджуваних варіантах залишилася майже незмінною; кількість життєздатного підросту у перерахунку на великий 4–8-річний підріст у варіанті з групово-поступовим способом рубки не перевищує 2,9 тис. шт. · га⁻¹, а у варіанті з рівномірно-поступовим способом рубки – 1,4 тис. шт. · га⁻¹ (див. табл. 4).

На варіанті 2.1, незважаючи на появу і накопичення благонадійного природного поновлення протягом останніх 6 років, загальна кількість підросту навіть дещо зменшилася. Це пов'язане із загибеллю благонадійного підросту або його переходом до категорії неблагонадійного, викликаним, насамперед, пошкодженням молодняків дикими ратичними (лосями, оленями та косулями) та ураженням його шкідниками (переважно пагонов'юном).

На варіанті 3.1 основною причиною пригнічення і відмирання природного поновлення сосни і, як наслідок, зменшення кількості благонадійного підросту є недостатня освітленість під наметом материнського деревостану, повнота якого становить близько 0,60 (див. табл. 1). Зазначимо, що за даними деяких дослідників найсприятливіші умови для появи самосіву формуються під наметом материнських деревостанів повнотою 0,6–0,7, але його подальший розвиток відбувається краще за повноти 0,3–0,4 [3, 10].

Групово-поступовий спосіб рубки сприяв збільшенню приросту підросту за висотою в куртинах. Так, у перший рік до проведення першого прийому рубки поточний приріст за висотою дрібного підросту становив 4,4 см, середнього – 6,2 см, крупного – 12,4 см (рис. 1). У перший і другий роки до закладання дослідів середня величина поточного приросту дрібного 4–8- і 9–15-річного підросту як у межах цих вікових груп, так і між ними суттєво не відрізнялася ($1,62 > t_{\text{факт.0,05}} > -0,07$, $t_{\text{теор.}} = 2,06 \div 2,08$). Збільшення поточного приросту за висотою підросту в куртинах відбулося вже у рік проведення рубки внаслідок покращення освітленості під наметом материнського деревостану.

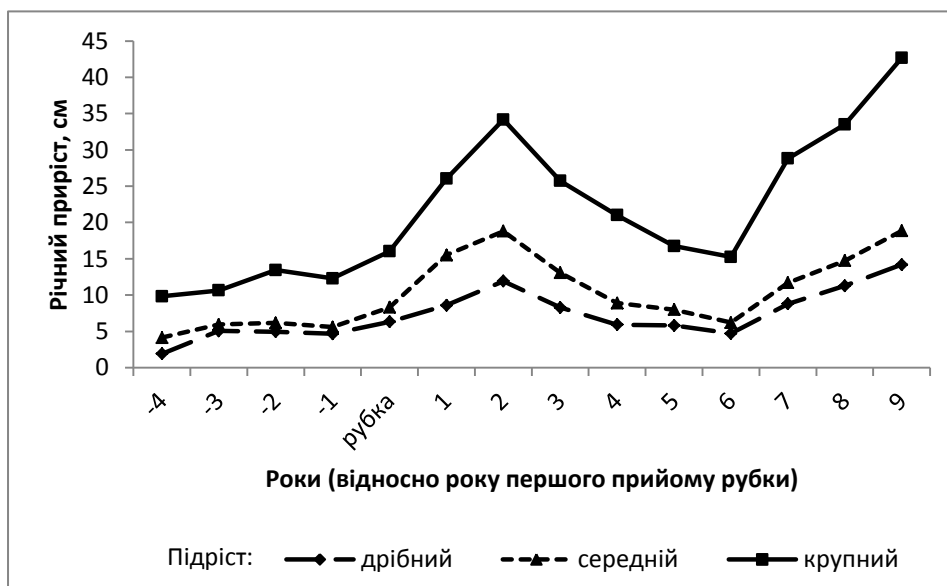


Рис. 1 – Динаміка поточного приросту підросту сосни за висотою в куртинах у варіантах з групово-поступовим способом лісовідновних рубок (2.1 і 2.2)

На другий рік після проведення рубки поточний приріст за висотою дрібного 4–8-річного підросту достовірно збільшився ($t_{\text{факт.0,05}} = 3,18$, $t_{\text{теор.}} = 1,98$). Максимальними значеннями приріст 4–8- і 9–15-річного дрібного підросту характеризувався на третій рік після проведення рубки – 11,1 і 10,3 см відповідно. Суттєве збільшення після першого прийому рубки поточного приросту середнього і великого підросту тривало починаючи з року проведення рубки і до другого року після неї. Середній приріст дрібного 4–8-річного підросту з року рубки і на третій рік після початку рубки групово-поступовим способом збільшився у п'ять разів порівняно з приростом за один-два роки до рубки ($t_{\text{факт.}} = 13,4 > t_{\text{теор.}} = 1,98$).

Приріст підросту всіх категорій розміру поступово зменшувався до 3–6-го року після проведення рубки. Саме на ці роки у квітні – червні припадали сильні весняно-літні посухи, особливо 2007 та 2009 рр., та аномальна літня (червень – серпень) посуха 2010 р. [11]. На 7–9-й роки після рубки сприятливі метеорологічні умови у вегетаційний період сприяли зростанню поточного приросту підросту, який сягнув максимуму у 2013 р. Так, приріст підросту 2013 р. збільшився майже втричі порівняно з посушливим 2010 роком. Зазначимо, що приріст за висотою 2013 р. є вищим, ніж 2006 р. у дрібного підросту на 19 %, а великого – на 25 %.

Попередні результати дослідів з лісовідновних рубок свідчать, що в умовах посушливого клімату Північного Степу України в A_2 за наявності куртин підросту, які концентруються у вікнах і провітах намету материнського деревостану, доцільним є проведення в ньому групово-поступових рубок. Це сприятиме створенню кращих умов для формування підросту з подальшим поступовим розширенням вікон. При здійсненні лісогосподарських заходів з відтворення природних сосняків варто орієнтуватися на благонадійний підріст, який є у наявності під наметом материнського деревостану. Покращення світлових умов у насадженні після проведення в них лісовідновної рубки групово-поступовим способом позитивно впливає на збільшення приросту підросту в куртинах за висотою.

На варіантах дослідів з групово-поступовим і рівномірно-поступовим способами рубок на 9 рік після їхнього проведення активізувався процес природного поновлення: за останні 6 років збільшилася загальна кількість благонадійного підросту на 1 га. Групово-поступовий спосіб рубки сприяє збільшенню поточного приросту за висотою підросту в куртинах.

Висновки. Для збереження біологічного різноманіття і генетичного потенціалу соснових лісів Північного Степу, а також їхнього природного відтворення доцільно впроваджувати наближені до природи лісогосподарські заходи. Ці проблеми особливо актуальні для природних сосняків Ізюмського пристепоного бору, що виконують унікальні екологічні функції. З метою відтворення цих лісів в них доцільно проводити лісовідновні рубки групово-поступовим способом. У поєднанні із заходами сприяння природному поновленню та його збереження ці рубки створюють сприятливі умови для відтворення цінних соснових лісів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анучин Н. П.* Таксация и устройство разновозрастных лесов / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. пром-сть, 1969. – 64 с.
2. *Головащенко Н. Ф.* Накопление однолетнего самосева под пологом сосняков, пройденных равномерными постепенными рубками / Н. Ф. Головащенко, В. А. Манойло // Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2007. – № 5. – С. 62–63.
3. *Гончар М. Т.* Биологические группы подростка в сосновых лесах юга Лесостепи / М. Т. Гончар // Записки Харьковского сельскохозяйственного института. – Том XVI. – 1957. – С. 117–133.
4. *Гордієнко М. І.* Пристепові бори України / М. І. Гордієнко, В. П. Шлапак. – Львів : Престиж Інформ, 1998. – 265с.
5. *Дрюченко М. М.* Чи існували природні Придонецькі бори? / М. М. Дрюченко // Український лісовод. – Х., 1929. – № 4. – С. 27–32.
6. *Краснов В. П.* Сучасний санітарний стан лісів України / В. П. Краснов, В. Л. Мешкова, І. М. Усцький // Науковий вісник НАУ : Вип. 39 (Лісівництво) – 2001. – С. 133–140.

7. Манойло В. О. Вплив лісогосподарських заходів на формування природного поновлення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) Ізюмського бору / В. О. Манойло, О. М. Тарнопільська, О. А. Пономарьов // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 112. – С. 71–79.

8. Манойло В. О. Соснові ліси пристепових борів Лівобережної України та оптимізація їх вирощування : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.03 «Лісівництво і лісівництво» / В. О. Манойло. – Х., 2006. – 19 с.

9. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання : СОУ 02.02-37-476:2006.– [Чинний від 2007-05-01]. – К. : Мінагрополітики України, 2006. – 32 с. – (Стандарт організації України).

10. Салтыков А. Н. О динамике процессов естественного возобновления сосны под пологом материнских насаждений в типе леса А₂–С / А. Н. Салтыков // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2007. – Вип. 111. – С.90–95.

11. Семёнова И. Г. Оценка засушливых условий на Украине в конце XX – начале XXI столетия / И. Г. Семёнова // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2014. – Вип. 1. – С. 20–29.

12. Справочник лесовода / П. С. Пастернак, П. И. Молотков, И. Н. Патлай и др.; под ред. П. С. Пастернака. – К. : Урожай, 1990. – 296 с.

13. Харченко Н. А. Эффект группы в повышении биорезистентности насаждений / Н. А. Харченко, Ю. Ф. Арефьев // Лесн. журнал. – 1999. – № 6.– С. 18–21.

14. Черни М. Field-Mar (Полевая Карта) – передовая измерительная технология для лесного хозяйства, охраны природы и ландшафтоведения / М. Черни, И. Ф. Букша // Матеріали міжнародної ювілейної наук. конф., присвяченої 75-річчю із дня заснування УкрНДІЛГА (30–31 березня 2005 р., м. Харків). – Х., 2005 – С. 84–85.

15. Zajczkowski J. Biogrupy drzew w drzewostanach - możliwość i celowość ich wykorzystania przy prowadzeniu trzebieży / J. Zajczkowski // Prace IBL, ser. A. – 1994. – V. 778. – P. 5–38.

Tkach V. P., Tarnopilska O. M., Manoilo V. O.

INFLUENCE OF FOREST RENEWAL FELLINGS ON THE PROCESSES OF THE NATURAL PINE FOREST REPRODUCTION IN THE NORTHERN STEPPE

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

The paper gives the results of studies concerning forest renewal fellings in the pine forest stands excluded from the main use in the Northern Steppe of Ukraine. It is established that for preservation of biological diversity and genetic potential of the forests, and also for their natural reproduction it is expedient to implement close to nature forestry actions. It is especially actual for the natural pine forests of Izyumsky near-Steppe pine forest which carry out unique ecological functions. For the purpose of reproduction of these forests the forest renewal fellings by a group-gradual method are expedient. In conjunction with the measures for assistance to natural renewal and its preservation these fellings create favorable conditions for the reproduction of valuable pine forests.

К e y w o r d s : different methods of forest renewal fellings, natural renewal, reproduction of natural pine forests.

Ткач В. П., Тарнопільська О. М., Манойло В. А.

ВЛИЯНИЕ ЛЕСОВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫХ РУБОК НА ПРОЦЕССЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРНОЙ СТЕПИ

Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Приведены результаты исследований относительно проведения лесовозобновительных рубок в сосновых древостоях, исключенных из режима главного пользования, в условиях Северной Степи Украины. Установлено, что для сохранения биологического разнообразия и генетического потенциала лесов, а также их естественного воспроизводства целесообразно осуществлять приближенные к природе лесохозяйственные мероприятия. Эти проблемы особенно актуальны для естественных сосняков Изюмского пристепного бора, которые выполняют уникальные экологические функции. С целью воспроизводства этих лесов в них целесообразно проводить лесовозобновительные рубки группово-постепенным способом. В совокупности с мероприятиями по содействию естественному возобновлению и его сохранению эти рубки создают благоприятные условия для воспроизводства ценных сосновых лесов.

К л ю ч е в ы е с л о в а : различные способы лесовозобновительных рубок, естественное возобновление, воспроизводство естественных сосновых лесов.

E-mail: tkach@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 12.01.2015

УДК 630*23+630*17

В. П. ЧИГРИНЕЦЬ¹, В. А. ІГНАТЕНКО², П. Б. ТАРНОПІЛЬСЬКИЙ^{2*}
ЛІСОТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ЗА
ПОХОДЖЕННЯМ ЛІСОСТАНІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО НА СУМЩИНІ

1. Сумське обласне управління лісового та мисливського господарства

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

Проведено лісотипологічний аналіз різних за походженням дубових лісостанів лісогосподарських підприємств Сумського обласного управління лісового та мисливського господарства, розташованих у лісостеповій зоні. Відповідно до типів лісорослинних умов проаналізовано розподіл дубових лісів за площею, їхні лісівничо-таксаційні показники та оцінено їхні ріст і продуктивність. В едатопах свіжого груду та сугруду зосереджено 93,7 % площі лісостанів дуба. Встановлено, що запас повних лісостанів дуба звичайного Сумщини залежно від віку і походження в едатопі D₂ є на 5–28 % вищим за середній в Україні. Кращим ростом за запасом вирізняються природні насінневі та штучні насінневі насадження.

К л ю ч о в і с л о в а : дуб звичайний, лісостан, едатоп, тип лісорослинних умов.

Вступ. Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) за екологічними, фізіологічними й генетичними особливостями є доволі пластичною деревною породою з великим ареалом. Насадження дуба розповсюджені як у перезволожених умовах Полісся на ґрунтах із кислою реакцією, так і у сухих умовах Півдня та Сходу України на засолених ґрунтах.

Дуб звичайний є основною лісоутворювальною і найбільш поширеною деревною породою Лісостепу. За результатами аналізу повидільної бази даних лісовпорядкування, у Лівобережному Лісостепу насадження дуба звичайного ростуть на площі 302,7 тис. га, а найстаріші з них знаходяться у Лісостеповій частині Сумської області.

Метою досліджень є вивчення особливостей розповсюдження різних за походженням лісостанів дуба звичайного за типами лісорослинних умов у лісостеповій частині Сумщини та їхнього росту і продуктивності у найбільш поширеному едатопі D₂.

Матеріали і методи. Для оцінювання лісотипологічної структури дібров лісостепової частини Сумщини, вивчення їхніх особливостей росту та формування деревостанів у різних за походженням насадженнях і типах лісорослинних умов використовували електронну повидільну базу даних ВО «Укрдержліспроект» станом на 2010 р. та таблиці ходу росту нормативно-довідкових матеріалів для таксації лісів України. Аналіз бази даних та оцінювання ходу росту лісостанів дуба проводили з використанням математичних і статичних методів.

Результати та обговорення. Відповідно до результатів аналізу повидільної бази даних, загальна площа вкритих лісовою рослинністю земель лісогосподарських підприємств Сумського обласного управління лісового і мисливського господарства становить 255,5 тис. га, у тому числі насаджень з участю дуба звичайного – 95,5 тис. га, або 37,4 %. Площа вкритих лісовою рослинністю земель у лісостеповій частині Сумщини становить майже 163 тис. га, або 63,8 % загальної площі вкритих лісовою рослинністю земель. Тут лісостани дуба ростуть на площі 84,3 тис. га, їхня частка становить 51,7 % площі дібров лісостепової частини Сумської області.

За лісотипологічним районуванням лісостепова частина Сумської області належить до лісотипологічної області 2d (свіжого груду) із найбільш поширеним типом лісорослинних умов D₂ і зональним типом лісу «свіжа ясеневоліпова діброва» [1, 2, 5]. Природно-кліматичні та лісорослинні умови Сумщини є доволі сприятливими для формування високопродуктивних, багатопільових і поліфункціональних лісостанів дуба.

Лісостани дуба вегетативного паросткового походження становлять 49,6 %, штучного насінневого – 44,7 % і насінневого природного – 5,7 % від загальної площі дібров, а в експлуатаційних лісах – 45,6; 48,7 і 5,7 % відповідно.

* © В. П. Чигринець, В. А. Ігнатенко, П. Б. Тарнопільський, 2015

За площею лісостани дуба в різних типах лісорослинних умов в Лісостепу області розподілені наступним чином (рис. 1).

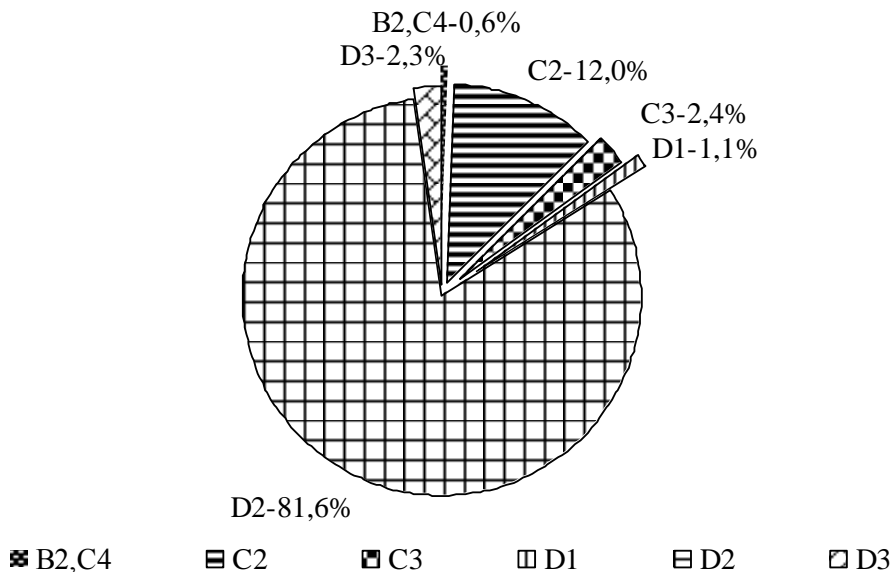


Рис. 1 – Загальний відносний розподіл за ТЛУ площ лісостанів дуба звичайного

У свіжих грудах і сугрудах дубові ліси займають 93,7 %, а у вологих – 4,7 % загальної площі насаджень дуба, що загалом становить 98,4 %.

Насадження вегетативного паросткового походження мають найширше представництво за ТЛУ (рис. 2), що свідчить про пластичність дуба звичайного як деревної породи та можливість формувати насадження в широкому діапазоні лісорослинних умов.

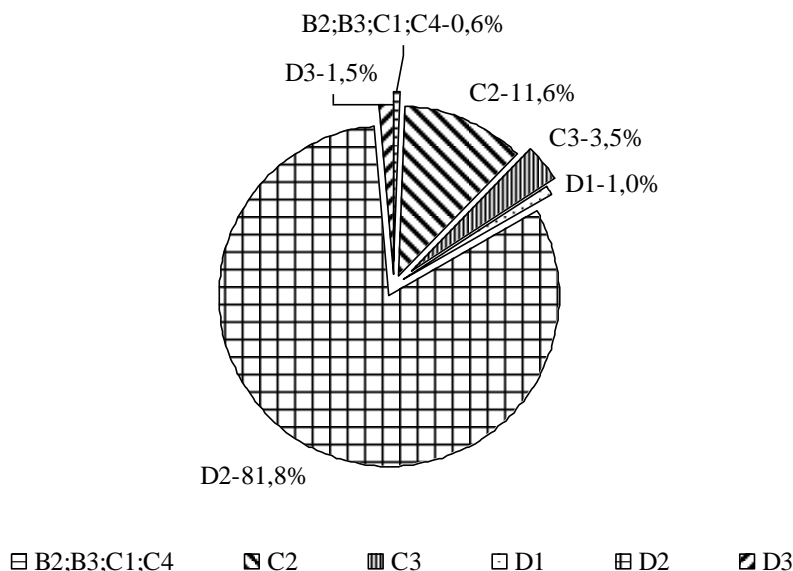


Рис. 2 – Загальний відносний розподіл за ТЛУ площ лісостанів дуба звичайного вегетативного паросткового походження

Частка лісостанів вегетативного походження у свіжих та вологих грудах та сугрудах становить 98,4 %.

Насінневі насадження штучного походження найбільш розповсюдженні у свіжих грудах (рис. 3). Їхня частка в умовах свіжого груду і сугруду дорівнює 98,5 %.

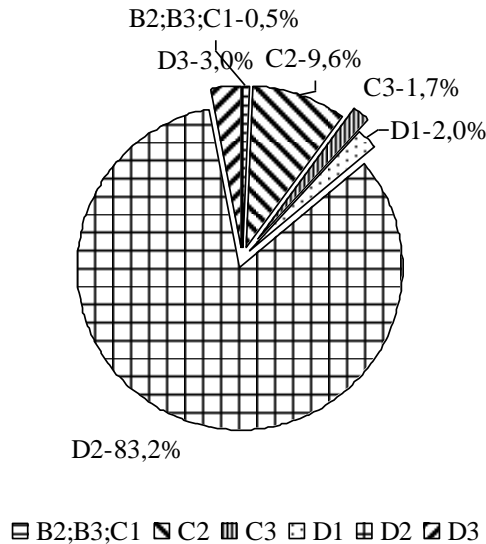


Рис. 3 – Загальний відносний розподіл лісостанів дуба звичайного насінневого штучного походження

Розповсюдження насінневих насаджень природного походження має свої особливості (рис. 4), які полягають у незначному збільшенні відносних площ в едатопах D₂ і D₃ та зменшенні в D₁. Зокрема, відносна площа таких насаджень у порівнянні з насадженнями насінневого штучного та вегетативного походження зростає у свіжому та вологому груді до 3,6 та 85,7 % відповідно, що у сумі зі свіжими і вологими сугрудами сягає 98,8 % загальної

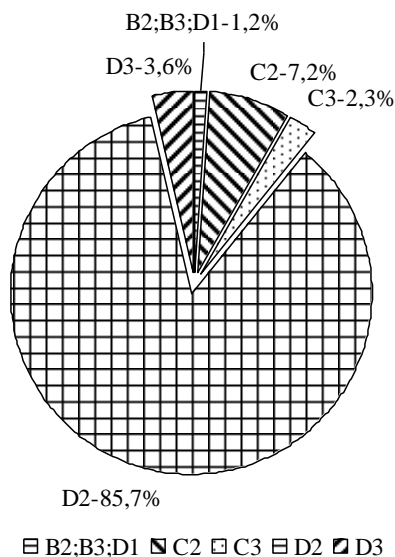


Рис. 4 – Загальний відносний розподіл площ лісостанів дуба звичайного насінневого природного походження

площі природних насаджень. У сухих суборевих і сугрудових та сирих сугрудових умовах насадження насінневого природного походження відсутні.

Загалом у суборевих та сухих і сирих сугрудових умовах частка лісостанів дуба звичайного становить лише 0,6 %, або 485,7 га за площею із загальним запасом 10647 м³ та запасом дуба 8137 м³.

Таксаційна характеристика лісостанів дуба звичайного лісостепової частини Сумського ОУЛМГ за походженням та ТЛЮ наведена у табл. 1. Для визначення основних таксаційних показників дані повидільної бази лісовпорядкування групували за ТЛЮ в різних за походженням насадженнях. Визначали суму площ еда топів, середні показники віку, діаметру (D , см), висоти (H , см), повноти, бонітету, запасу дуба звичайного ($M_{ДЗ}$, м³·га⁻¹) та загального запасу ($M_{заг}$, м³·га⁻¹) на гектарі, розраховували участь за запасом дуба звичайного ($M_{ДЗ}$, %) в загальному запасі насадження, середню зміну запасу для дуба звичайного (Δ_M дз, м³·га⁻¹) та для насадження загалом (Δ_M , м³·га⁻¹) [3].

Таблиця 1

Таксаційна характеристика лісостанів дуба звичайного за їхнім походженням та ТЛЮ

ТЛЮ	Площа, га.	Вік, років	D , см	H , см	Повн.	Бон.	$M_{ДЗ}$, м ³ ·га ⁻¹	$M_{заг.}$, м ³ ·га ⁻¹	$M_{ДЗ}$, %	Δ_M дз, м ³ ·га ⁻¹	Δ_M , м ³ ·га ⁻¹
Вегетативне паросткове походження											
B ₂	175	90,5	31	22,0	0,63	2,4	164,5	213,0	77,2	1,8	2,4
B ₃	50	79,2	29,6	22,0	0,65	2,5	153,2	221,0	69,3	1,9	2,8
C ₁	30	95,7	30,0	20,5	0,64	2,8	146,8	214,3	68,5	1,5	2,2
C ₂	4863	89,9	37,2	24,8	0,66	1,9	162,0	217,4	74,5	1,8	2,4
C ₃	1446	87,0	32,8	24,2	0,66	1,9	150,7	236,7	63,7	1,7	2,7
C ₄	13	80,6	31,3	22,9	0,49	2,0	94,3	175,0	53,9	1,2	2,2
D ₁	406	81,4	30,2	21,2	0,70	2,8	164,8	225,2	73,2	2,0	2,8
D ₂	34206	91,8	34,8	25,3	0,69	1,8	139,7	237,1	58,9	1,5	2,6
D ₃	630	85,5	32,9	24,1	0,67	2,0	116,6	213,7	54,6	1,4	2,5
Заг:	41818	90,8	34,2	25,0	0,70	1,9	139,3	210,3	66,2	1,6	2,4
Насіннєве штучне походження											
B ₂	141	56,8	19,6	16,3	0,62	1,8	102,0	134,0	76,1	1,8	2,4
B ₃	31	70,7	22,9	18,6	0,70	2,9	120,0	165,8	72,4	1,7	2,3
C ₁	14	70,6	23,5	17,9	0,74	3,1	107,0	153,5	69,7	1,5	2,2
C ₂	3626	59,1	22,9	19,1	0,68	2,0	166,7	214,1	77,9	2,8	3,6
C ₃	632	61,2	24,0	19,8	0,71	1,5	110,0	211,8	51,9	1,8	3,5
D ₁	761	57,6	20,0	16,4	0,69	2,8	97,4	141,0	69,1	1,7	2,4
D ₂	31354	58,2	22,8	19,3	0,72	1,4	150,7	218,8	68,9	2,6	3,8
D ₃	1147	61	25,4	21,1	0,69	1,4	168,5	213,0	79,1	2,8	3,5
Заг:	37705	58,4	22,8	19,2	0,73	1,4	121,9	172,4	70,7	2,1	2,9
Насіннєве природне походження											
B ₂	21	83,3	27,0	20,5	0,62	2,5	146,6	196,0	74,8	1,8	2,4
B ₃	11	66,4	22,2	18	0,67	2,4	93,3	172,3	54,1	1,4	2,6
C ₂	344	96,8	32,3	23,4	0,62	2,1	151,9	199,7	76,1	1,6	2,1
C ₃	107	82,5	29	22,0	0,70	2,3	136,7	223,3	61,2	1,7	2,7
D ₁	25	100,3	34,3	22,9	0,60	2,5	185,0	250,5	73,9	1,8	2,5
D ₂	4084	99,9	36,2	25,3	0,69	1,7	134,1	238,0	56,3	1,3	2,4
D ₃	172	110,4	40	25,9	0,64	1,7	169,2	254,3	66,5	1,5	2,3
Заг:	4764	99,0	35,4	24,8	0,68	1,7	145,3	219,1	66,3	1,6	2,4

Середня зміна запасу (Δ_M , м³·га⁻¹) визначається за формулою:

$$\Delta_M = M_A / A, \quad (1)$$

де Δ_M – середня зміна запасу;

M_A – наявний запас;

A – вік насадження.

Цей показник не враховує відпаду та запасу, що вибирається в результаті проведення рубок догляду. Проте він характеризує інтенсивність росту насадження в різних за трофністю та вологістю умовах і, певною мірою, використання лісорослинного потенціалу та особливості ведення лісового господарства. Він є обов'язковим при розрахунку та складанні таблиць ходу росту насаджень.

За результатами аналізу повидільної бази даних, частка дуба звичайного у загальному запасі лісостанів у середньому перебуває в межах 50–80 %. Найвищим цей показник є у насаджень насінневого штучного походження – 70,7 %. У насадженнях природного насінневого та вегетативного паросткового походження він є фактично однаковим і становить 66,3 та 66,2 % відповідно.

У штучних лісостанах частка дуба звичайного за запасом на 4,4 і 4,5 % більша, ніж в паросткових та природних насінневих.

Лісостани насінневого природного походження є найстаршими за середнім віком та мають найбільші запаси деревини. У них відмічено найбільші середні запаси на гектарі як деревини загалом, так і дуба звичайного зокрема в едатопах сухого, свіжого та вологого грудю. Вони перевищують лісостани насінневого штучного і вегетативного паросткового походження на 27,1 та 4,2 % відповідно за загальним запасом на гектарі і на 4,3 та 19,2 % відповідно за запасами дуба звичайного. Порівняно нижчий запас насаджень насінневого штучного походження в основному обумовлений їхнім значно меншим середнім віком, який становить 58,4 роки, тоді як середній вік порослевих та насінневих природних насаджень дорівнює 90,8 та 99,0 років відповідно.

За розрахунковим показником середньої зміни запасу (Δ_M , $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$) найінтенсивніше ростуть насадження саме насінневого походження, оскільки вони є молодшими за віком. Для них частина середнього приросту дуба складає $2,1 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ і загалом для насадження – $2,9 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, що на 29,3 % перевищує частину середнього приросту дуба звичайного та на 21,2 % – лісостану загалом в насадженнях вегетативного та штучного насінневого походження.

Максимальні величини середніх змін запасу дуба звичайного відмічені у штучних насінневих насадженнях у вологому груді та свіжому суборі – $2,8 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, а для насадження у свіжому груді – $2,8 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Меншими є значення цих показників у бідніших трофотопах та у сухих і мокрих гіротопах.

Повнота в різних за походженням лісостанах значно не відрізняється, однак вона є дещо вищою в насінневих лісостанах штучного походження – 0,73 і дещо нижчою – вегетативного походження та насінневих природного походження – 0,70 та 0,68 відповідно.

Значення середнього бонітету прив'язане до едатопів, тісно корелює з їхньою трофністю та вологістю і є показником продуктивності насадження. Штучні насінневі насадження ростуть за середнім бонітетом 1,4, нижчі бонітети мають насінневі природні та вегетативні насадження – 1,7 та 1,9 відповідно. Середні показники діаметра і висоти є похідними від віку насаджень та ТЛЮ.

Оскільки групування та визначення таксаційних характеристик для кожного типу лісослинних умов виконувалося з урахуванням таксаційних показників кожного виділу зокрема, то середні таксаційні показники в різних за походженням насадженнях є близькими до таксаційних показників лісостанів, що ростуть у найбільш розповсюджених лісорослинних умовах, у нашому випадку це D_2 і C_2 .

Загальний аналіз повидільної бази лісовпорядкування свідчить, що різні за походженням лісостани дуба мають свої недоліки й переваги щодо продуктивності, формування та особливостей росту і розвитку в різних лісорослинних умовах.

З метою порівняльного оцінювання таксаційних характеристик лісостанів дуба звичайного за їхнім походженням і ТЛЮ на Сумщині і в Україні загалом результати аналізу

повидільної бази було зіставлено з таксаційними показниками таблиць ходу росту повних дубових насаджень [4] у найбільш розповсюджену едотопі для дуба звичайного – D₂. Лісостани порівнювали за лісівничо-таксаційними показниками, згаданими вище. Певною мірою значно більший середній вік лісів природного насінневого і вегетативного паросткового походження обумовлений меншою площею експлуатаційних лісів, частка яких у лісостанах насінневого природного походження становить 40 %, у лісостанах вегетативного паросткового походження – 39 %, а штучного насінневого – 52 % від їхніх загальних площ. В лісах інших категорій захисності головне користування є обмеженим, і, відповідно, лісовідновлювальні роботи проводяться у менших обсягах. Також порівняно менший вік штучних насінневих насаджень свідчить про інтенсивне ведення лісового господарства та про значну перевагу лісокультурного виробництва у лісовідновленні.

У табл. 2 наведено таксаційні характеристики дубових лісостанів Сумщини, їхні абсолютні та відносні загальні середні значення, отримані за результатами аналізу повидільної бази даних Сумського ОУЛМГ, та розраховані із використанням таблиць ходу росту для повних насаджень дуба звичайного загалом для України.

Таблиця 2

Порівняння таксаційних показників різних за походженням дубових лісостанів Сумщини із загальними в Україні

ТЛУ	Вік, років	D, см	H, см	Повн.	Бон.	M _{дз} , м ³ ·га ⁻¹	M _{зар.} , м ³ ·га ⁻¹	M _{дз} , %	Δ _M дз, м ³ ·га ⁻¹	Δ _M , м ³ ·га ⁻¹
Вегетативне паросткове походження										
*D ₂	91,8	34,8	25,3	0,69	I,8	139,7	237,1	58,9	1,5	2,6
D ₂	90	31,6	25,2	0,69	II	160,5	272,6	58,9	1,8	3,0
%	–	110,1	100,4	1,0	–	87,0	87,0	–	84,1	85,9
**D ₂	89	34,8	27,6	0,69	I	207,8	336,5	61,8	2,3	3,8
D ₂	90	34,7	29,2	0,69	I	208,9	338,1	61,8	2,3	3,8
%	–	100,3	94,5	–	–	99,5	99,5	–	100,0	100,0
**D ₂	90	31,4	25,5	0,74	II	206,4	319,4	61,8	2,3	3,5
D ₂	90	31,6	25,2	0,74	II	188,8	292,3	61,8	2,1	2,6
%	–	99,4	101,2	–	–	109,3	109,3	–	109,3	135,1
Насіннєве штучне походження										
*D ₂	58,4	22,8	19,3	0,72	I,4	150,7	218,8	68,9	2,6	3,8
D ₂	58,4	20,8	19,1	0,72	I,4	125,3	181,8	68,9	2,2	3,1
%	–	109,4	101,0	–	–	120,3	120,3	–	120,8	121,6
**D ₂	60	24	20,8	0,74	I	168,5	253,2	66,5	2,8	4,2
D ₂	60	22,6	21,5	0,74	I	150,1	225,7	66,5	2,5	3,8
%	–	106,2	96,7	–	–	112,3	112,2	–	112,3	112,2
**D ₂	60	22,6	18,1	0,72	II	133,4	207,2	64,4	2,2	3,5
D ₂	60	20,6	18,2	0,72	II	107,6	167,0	64,4	1,8	2,8
%	–	109,7	99,5	–	–	124,0	124,0	–	124,0	124,0
Насіннєве природне походження										
*D ₂	99,9	36,2	25,3	0,69	I,7	134,1	238,0	56,3	1,3	2,4
D ₂	100	37,7	26,43	0,69	I,7	163,7	290,7	56,3	1,6	2,9
%	–	96,0	95,7	–	–	81,9	81,9	–	81,3	82,8
**D ₂	103	37,9	28,3	0,71	I	191,5	406,3	47,1	1,9	4,0
D ₂	100	41,9	28,6	0,71	I	161,2	334,6	47,1	1,6	3,3

Закінчення табл. 2

ТЛУ	Вік, років	D , см	H , см	Повн.	Бон.	$M_{дз}$, $м^3 \cdot га^{-1}$	$M_{заг.}$, $м^3 \cdot га^{-1}$	$M_{дз}$, %	Δ_M дз, $м^3 \cdot га^{-1}$	Δ_M , $м^3 \cdot га^{-1}$
%	–	90,5	99,0	–	–	118,8	121,4	–	119,7	121,2
** D_2	100	37,3	24,5	0,69	II	187,7	292,3	64,2	1,9	2,9
D_2	100	35,9	25,5	0,69	II	161,4	262,0	64,2	1,6	2,6
%	–	103,9	96,1	–	–	116,3	111,6	–	117,3	111,5

Примітка. * – загальні розрахункові середні таксаційні показники для всієї групи лісів за походженням повідільної бази; ** – середні розрахункові таксаційні показники для насаджень визначеного віку та бонітету повідільної бази; без відміток – таксаційні показники з таблиць ходу росту.

Співставлення середніх показників запасу дуба звичайного ($M_{дз}$, $м^3 \cdot га^{-1}$), загального запасу ($M_{заг.}$, $м^3 \cdot га^{-1}$) на гектарі, частки дуба звичайного ($M_{дз}$, %) в загальному запасі насадження, середньої зміни запасу для дуба звичайного (Δ_M дз, $м^3 \cdot га^{-1}$) та для насадження загалом (Δ_M , $м^3 \cdot га^{-1}$) за результатами аналізу повідільної бази даних ВО «Укрдержліспроект» із даними таблиць ходу росту нормативно-довідкових матеріалів проведено з урахуванням повноти і бонітетів насаджень та частки запасу дуба в загальному запасі лісостану бази даних. Таксаційно-лісівничі характеристики нормальних деревостанів відповідно до таблиць ходу росту із повнотою 1,0, часткою дуба 100 % за запасом у насадженнях I і II бонітетів було перераховано відповідно до аналогічних показників середнього розрахункового насадження та насаджень середнього віку за походженням з повідільної бази даних. Висота та діаметр для лісостанів з бази даних обчислені як середні арифметичні величини.

Результати розрахунків свідчать, що таксаційні характеристики 90-річних лісостанів I бонітету вегетативного походження у Сумській області практично не відрізняються від загальних в Україні. Дещо краще на Сумщині ростуть порослеві лісостани II бонітету. В них зміна середнього запасу дубової частки на 9,3 % більша від середньої в Україні, а за запасом насадження загалом – на 35 %. Значне перевищення приросту запасу в Сумській області відбувається саме за рахунок інтенсивнішого росту супутніх та інших порід, що входять до складу насадження. У 100-річних штучних насінневих лісостанах I бонітету такі таксаційні показники, як загальний запас насадження, запас дуба в насажденні, зміна запасу, є вищими, ніж за таблицями ходу росту, на 12 %, а II – на 24,0 %.

У 100 років за запасом лісостани дуба звичайного природного насінневого походження в умовах Сумщини на 16–20 % перевершують лісостани дуба такого ж віку в Україні.

Для більш детального аналізу ходу росту за запасом насаджень дуба звичайного в умовах Сумщини і України загалом було приведено середні розрахункові значення таксаційних показників повідільної бази до показників росту нормальних чистих дубових насаджень та відображено графічно, причому крива I пв (повідільна база даних) відбиває хід росту насаджень I бонітету на Сумщині, крива I нм (нормативні матеріали) – хід росту повних дубових лісостанів в умовах України.

У нашому випадку дані за віком та запасом апроксимуються рівнянням поліному третього ступеня $Y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ із досить високою достовірністю апроксимації R^2 , яка знаходиться в межах 0,7–1,0.

У рівнянні:

Y – запас дуба звичайного, $м^3 \cdot га^{-1}$;

x – вік лісостану, років;

a, b, c, d – коефіцієнти рівняння (табл. 3).

За розрахунковими даними динаміки запасів повних лісостанів дуба звичайного з віком було побудовано графіки ходу росту для лісостанів I та II класів бонітету, оскільки за цими бонітетами росте основна маса насаджень на Сумщині.

Значення коефіцієнтів рівняння розрахунку запасів повних лісостанів дуба звичайного за віком

Бонітет	Коефіцієнти рівняння				R ²
	a	b	c	d	
Вегетативне паросткове походження					
I пв	0,0004	-0,122	15,013	-162,59	0,71
I нм	-0,0001	-0,0155	8,2879	-43,923	1,00
II пв	0,0001	-0,0477	8,7171	-50,854	0,69
II нм	-0,0002	0,0098	5,5254	-28,876	0,99
Насіннєве штучне походження					
I пв	0,00007	-0,0399	9,5308	-94,329	0,93
I нм	-0,0004	0,0425	4,3623	-30,556	1,00
II пв	-0,00005	-0,0046	6,1447	-56,6	0,93
II нм	-0,00003	-0,0007	4,6667	-39,357	0,99
Насіннєве природне походження					
I пв	-0,00006	-0,0138	7,8667	-75,528	0,79
I нм	0,000004	-0,0224	7,5878	-61,999	1,00
II пв	-0,0001	0,0069	4,9609	-25,59	0,86
II нм	-0,00007	0,0024	4,6977	-31,327	1,00

Хід росту порослевих насаджень I бонітету на Сумщині не набагато відрізняється від ходу росту в Україні загалом (рис. 5). Різниця у рості за запасом знаходиться в межах $\pm 3\%$, а після 80 років спостерігається незначне зменшення запасів. У лісостанів II бонітету на Сумщині кращим ростом відрізняються 30 і 40-річні лісостани із різницею у запасі до 16–20%. З часом ця різниця зменшується і у 100 років становить близько 5%.

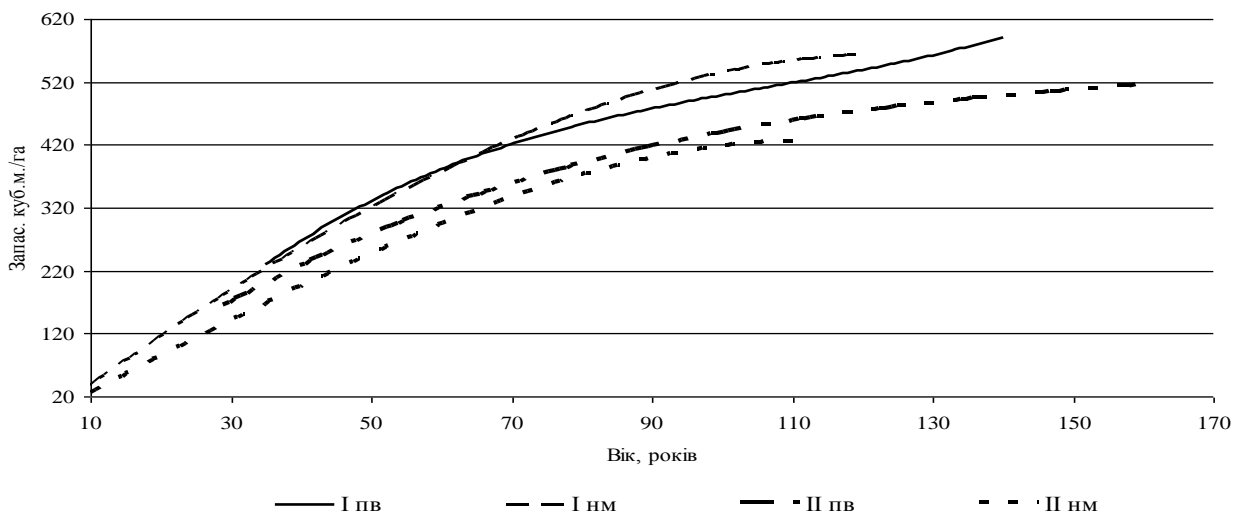


Рис. 5 – Хід росту за запасом лісостанів дуба звичайного вегетативного паросткового походження в умовах Сумщини і України загалом

Насіннєві повні штучні дубові насадження Сумщини вирізняються кращим ростом за запасом, і різниця в абсолютних одиницях з віком зростає (рис. 6). У 90 років їхній запас на Сумщині у насадженнях I бонітету становить $491 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, а за загальними таблицями ходу росту в Україні – $415 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, у насадженнях II бонітету – 423 і $331 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ відповідно. У відносних одиницях запаси в насадженнях I бонітету на Сумщині є вищими на 18,5%, II бонітету – на 27,6% (див. рис. 6).

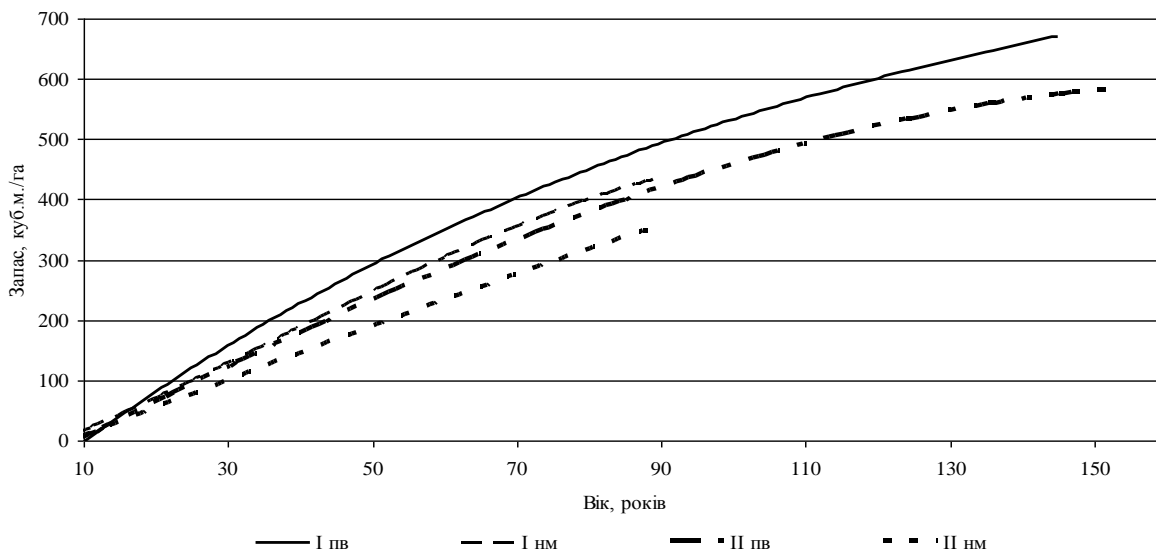


Рис. 6 – Хід росту за запасом повних лісостанів дуба звичайного штучного насіннєвого походження в умовах Сумщини і України загалом

З графіка також видно, що на Сумщині лісові культури створювалися давно, і найстаріші з них мають вік понад 150 років. Дані ходу росту лісових культур в Україні зафіксовані на межі лише 90 років.

Хід росту за запасом повних лісостанів дуба I і II бонітетів природного насіннєвого походження в умовах Сумщини також випереджає загальний в Україні (рис. 7). Запас вікових дібров Сумщини I бонітету мають $513 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (середній в Україні – $477 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), II бонітету – $440 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (в Україні – $392 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), тобто перевершують показник в Україні на 7,6 і 12,2 % відповідно.

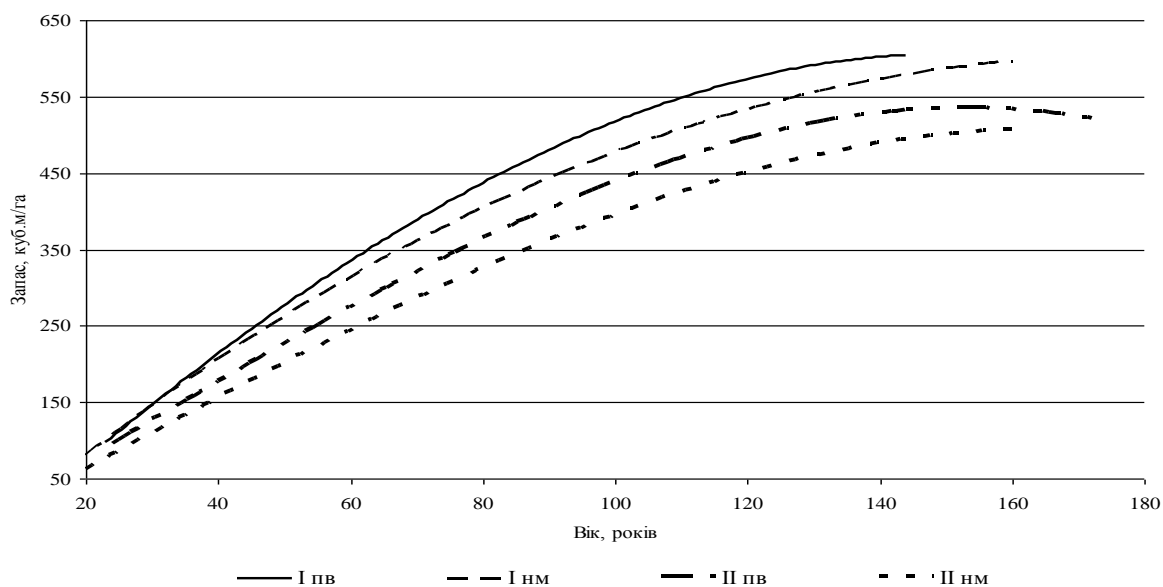


Рис. 7– Хід росту за запасом повних лісостанів дуба звичайного природного насіннєвого походження в умовах Сумщини і України загалом

Висновки: За результатами лісотипологічного аналізу із використанням повидільної бази лісовпорядкування вкритих лісовою рослинністю земель в едатопах свіжого груду та сугруду у Сумській області площа лісостанів дуба звичайного становить 93,7 % від їхньої загальної площі.

Найвища частка дуба за запасом в складі насадження наявна в штучних насінневих лісостанах, де вона становить 79,1 %. У вегетативних паросткових та природних насінневих лісостанах вона дорівнює 66,2 та 66,3 % відповідно.

Порівняльний аналіз ходу росту повних лісостанів дуба звичайного I та II бонітетів Сумщини з ходом росту лісостанів загалом в Україні свідчить про те, що продуктивність дубових лісостанів вегетативного походження у Сумській області фактично дорівнює середній в Україні. Найкращим ростом вирізняються лісостани штучного насінневого походження, які за запасами у 90 років перевищують середні показники дубових лісостанів в Україні майже на 28 %. Природні насінневі лісостани I бонітету в 100 років мають більший запас майже на 8 %, II бонітету – на 12 % у порівнянні із середніми запасами повних дубових лісостанів в Україні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай 1967. – 388 с.
2. Воробьев Д. В. Типы лесов европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
3. Гром М. М. Лісова таксація / М. М. Гром. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2007. – 416 с.
4. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / [под ред. А. З. Швиденко]. – К. : Урожай, 1987. – 560 с.
5. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія : навч. посіб. / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Ч. 2. – Х., 2002. – 204 с.

Chygrynets V. P.¹, Ihnatenko V. A.², Tarnopilsky P. B.²

FOREST TYPOLOGY STRUCTURE AND PRODUCTIVITY OF PEDUNCULATE OAK FOREST STANDS OF DIFFERENT ORIGIN IN THE SUMY REGION

1. Sumy Regional Department of Forestry and Hunting

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

A forest typology analysis are made for oak forest stands of different origin at forest enterprises of Sumy Regional Department of Forestry and Hunting, located in the forest-steppe zone. According to the types of forest site conditions, the distribution of oakeries in area and their forest inventory indexes are analyzed and their growth and productivity are assessed. In edatopes of fresh fertile site type and fresh fairly fertile site type there are 93.7 % of area of oak forest stands. It is found that the wood volume of dense oak forest stands of Sumy region in edatope D₂ is 5–28 % higher depending on the age and origin compared to the average one in Ukraine. The natural seminal and artificial seminal forest stands have the best growth by wood volume.

К е у w o r d s : pedunculate oak, forest stand, edatope, forest condition type.

Чигринец В. П.¹, Игнатенко В. А.², Тарнопільський П. Б.²

ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ ДРЕВОСТОЕВ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО НА СУМЩИНЕ

1. Сумское областное управление лесного и охотничьего хозяйства

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

Проведен лесотипологический анализ разных по происхождению дубовых древостоев лесохозяйственных предприятий Сумского областного управления лесного и охотничьего хозяйства, расположенных в Лесостепной зоне. В соответствии с типами лесорастительных условий проанализировано распределение дубрав по площадям, их лесоводственно-таксационные показатели и дана оценка их роста и продуктивности. В эдатопах свежего гряда и сугряда сосредоточено 93,7 % площади древостоев дуба. Установлено, что запас полных древостоев дуба обыкновенного Сумщины в зависимости от возраста и происхождения в эдатопе D₂ на 5–28 % выше по сравнению со средним по Украине. Лучшим ростом по запасу отличаются естественные семенные и искусственные семенные насаждения.

К л ю ч е в ы е с л о в а : дуб обыкновенный, древостой, эда топ, тип лесорастительных условий.

E-mail: parts16@ukr.net

Одержано редколегією 13.01.2015

СЕЛЕКЦІЯ, ДЕНДРОЛОГІЯ

УДК 630*174.754:630*165

М. М. ЛІСОВИЙ, М. М. ГУЗЬ*

**ПОЛІМОРФІЗМ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ
ЖИВЦЮВАННЯМ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ *THUJA OCCIDENTALIS* L.**

Національний лісотехнічний університет України

Наведено стисло характеристику найбільш поширених у садово-парковому господарстві декоративних форм *Thuja occidentalis* L. Представлено характеристику проведених експериментальних досліджень з вегетативного розмноження живцюванням таких декоративних форм досліджуваного виду: 'Aurea', 'Smaragd', 'Bodmeri', 'Danica pana' та 'Elegantissima' із застосуванням трьох найбільш популярних комерційних стимуляторів укорінення. Детально описано використану методику досліджень: терміни заготівлі живців та проведення експериментів, види застосованих стимуляторів і тип ґрунтового субстрату. Узагальнено, проаналізовано та наведено отримані результати. Найбільше укорінення здерев'янілих живців декоративних форм туї західної забезпечує обробка стимулятором «Гетероауксин Супер», а найбільше укорінення зелених живців – застосування комерційного препарату «Корневін».

Ключові слова: *Thuja occidentalis* L., декоративна форма, стимулятор укорінення, розмноження, живець.

Вступ. Зелені насадження в міських екосистемах виконують кліматорегулювальну та санітарно-екологічну роль у покращенні та оздоровленні середовища проживання людини. На сьогоднішній день одним із найпопулярніших видів у озелененні, як комунальному так і приватному, є туя західна (*Thuja occidentalis* L., «життєве дерево»), яка відома у Європі ще з 1545 р. Також цей вид широко культивують по всій Європі та в Україні зокрема, де він з'явився наприкінці XVIII століття [1, 5–6, 9].

Досліджуваний вид (типової форми) – вічнозелене дерево або чагарник, який в умовах природного ареалу, як зазначає низка авторів, може сягати висоти 30 м [4, 15, 18], із вузько-конічною кроною та галуженням гілок у горизонтальній площині. Кора завтовшки 0,5–1 см, від червонуватого до сіро-коричневого кольору, дрібнотріщинувата, волокниста, злущується тонкими пасмами [3–7, 13–15]. Велике формове різноманіття туї західної дає змогу широко використовувати її в садово-паркових композиціях як регулярного, так і пейзажного планування [1]. Наприклад, відомі живоплоти із туї західної, які існують понад сто років та досі виконують покладені на них функції. Доволі часто тую садять у вигляді «живих стін», оскільки нею можна відмежувати окремі елементи парку чи саду різного функціонального призначення, приховати певні недекоративні об'єкти та спрямувати відвідувача парку у певному напрямку, використовувати з метою розподілу рекреаційного навантаження тощо [9]. Композиції із форм туї західної із загостреними і видовженими кронами, зібрані однорідними компактними групами, нададуть пейзажу динамічності та створять декоративний акцент при вході у парк або біля архітектурної споруди чи монументу. За допомогою певного розташування різновікових екземплярів може бути досягнута симетрія або асиметрія загальної композиції, залежно від поставленої мети. Чагарникові форми туї є дуже ефектними у композиціях багатоярусних груп як низькорослий елемент [1, 9].

Ознайомлення з ринком та асортиментом декоративного садивного матеріалу, який реалізують у спеціалізованих садових центрах, довело, що морфологічні форми досліджуваного виду користуються дуже великим попитом, незважаючи на доволі високу вартість цих рослин [19–20]. Враховуючи наведене вище, можна зробити висновок про доцільність та актуальність удосконалення способів розмноження декоративних форм туї західної.

Мета роботи – виявлення особливостей внутрішньовидового поліморфізму туї західної на основі літературних даних; удосконалення методики розмноження декоративних форм досліджуваного виду живцюванням: підбір оптимальних термінів заготівлі живців та проведення живцювання; визначення впливу найбільш поширених комерційних стимуляторів укорінення на ризогенез досліджуваних форм *Thuja occidentalis* L.

* © М. М. Лісовий, М. М. Гузь, 2015

Об'єкти і методика. Об'єктами проведених досліджень були декоративні форми *Thuja occidentalis* L., які є найбільш поширеними в озелененні території різного функціонального призначення: 'Aurea', 'Smaragd', 'Bodmeri', 'Danica nana' та 'Elegantissima'.

Внутрішньовидову мінливість *Thuja occidentalis* L. (поліморфізм) досліджували та класифікували на основі аналізу літературних джерел.

Для розмноження досліджуваних форм туї західної було обране живцювання, оскільки цей спосіб базується на явищі тотипотентності і, відповідно, дає змогу отримати потомство генетично ідентичне материнській рослині.

Досліди з розмноження декоративних форм туї західної живцюванням ми проводили на території декоративного розсадника Державного ботанічного саду НЛТУ України (м. Львів) за загальноприйнятими методиками. Загалом увесь процес можна умовно розділити на такі етапи: вибір маточних рослин; заготівля живців; обробіток живців стимуляторами коренеутворення; пікірування живців у субстрат, облік живців та догляди за ними [2].

Як маточні рослини ми використовували відносно молоді рослини (віком 4–6 років), що забезпечує кращі результати [2]. Із досліджуваних форм ми заготовляли як здерев'янілі (зимові), так і зелені (літні) стеблові живці із «п'яткою» (рис. 1–2), на яких вкорочували листкові пластини приблизно на половину (видаляючи хвою з нижньої частини живця) з метою зменшення транспірації та, відповідно, запобігання дефіциту вологи. Пікірування зимових живців виконували у першій половині березня, а літніх – у липні.



Рис. 1 – Живець *Thuja occidentalis* L. 'Smaragd'



Рис. 2. Живець *Thuja occidentalis* L. 'Aurea'

Для пришвидшення укорінення ми застосовували наступні комерційні стимулятори росту, які є найбільш поширеними та популярними у торгівельних мережах: «Гетероауксин» («Техноекспорт»), «Гетероауксин Супер» («Фармбиомед»), «Корневін» («Агросинтез»), які використовували відповідно до їхніх інструкцій, та звичайну водопровідну воду для контролю. Варто зазначити, що два перші стимулятори мають однакову діючу речовину, але випускаються у різному вигляді (таблетки та порошок) та різними виробниками (табл. 1). У кожному варіанті досліду, з метою отримання достовірних даних, ми використовували по 50 живців кожної досліджуваної декоративної форми.

Укорінення проводили у ящиках, на дно яких насипали 2–3-сантиметровий шар дренажу, зверху насипали 5–6 см суміші торфу та чорнозему (співвідношення 1 : 1), а потім – білий грубозернистий пісок шаром 3–4 см (термічно оброблений протягом 0,5 год. за температури 120°C). Пікірування живців проводили за схемою 5 × 5 см, попередньо провівши маркування садивних місць дерев'яною паличкою, щоб запобігти пошкодженню кори. На час приживлення живці були поміщені у парники із поліетиленової плівки, в яких

підтримували температуру повітря 22–28°C і відносну вологість 85–95 %, яку забезпечували регулярним дрібнодисперсним поливанням.

Таблиця 1

Застосовані стимулятори укорінення

Варіант досліду	Стимулятор	Форма випуску стимулятора	Діюча речовина
1	«Гетероауксин»	таблетка	індоліл-3-оцтова кислота
2	«Гетероауксин Супер»	порошок	індоліл-3-оцтова кислота
3	«Корневін»	порошок	індолілмасляна кислотаа
4	Вода (контроль)	–	–

Результати та обговорення. У літературі описано низку морфологічних форм туї західної, які можна класифікувати таким чином [3–7, 10–12, 14–17]:

За габітусом крони:

– *колоноподібні*: 'Columna' – дерево із густою вузькою колоноподібною формою крони та короткими гілками, які відходять від стовбура практично під кутом 90°. Це повільноросла форма, яка може сягати висоти 10 м із діаметром крони до 1,5 м; 'Malonyana' – має колоноподібну крону із загостреною верхівкою. Висота у дорослому віці становить 8–10 м. Стовбур густо вкритий короткими пагонами; 'Holmstrup' – невелике дерево, що відрізняється щільною широкою колоноподібною формою крони; 'Brabant' – форма із колоноподібною кроною, яка характеризується дуже швидким ростом; 'Rosenthalii' – деревце із колоноподібною кроною.

– *пірамідальні*: 'Fastigiata' ('Stricta') – одна з найбільш поширених декоративних форм туї західної із широкою пірамідальною формою крони. У дорослому віці dorостає до висоти 10 м. Хвоя від світло- до темно-зеленого забарвлення, яка, на відміну від багатьох форм, зберігає забарвлення взимку; 'Douglassii pyramidalis' – із щільною вузькою пірамідальною формою крони, dorостає до 3–4 м у висоту; 'Viridis' – низкорослий, компактний чагарник із вузькою пірамідальною кроною; 'Ellwangeriana' – із широкою пірамідальною формою крони, висотою до 3–5 м; 'Theodopensis' – дерево з пишною, широкою пірамідальною кроною; 'Wareana' – невелике дерево або чагарник із густим розміщенням гілок, потужною пірамідальною кроною та пружними, широкими і віялоподібними гілками; 'Asplenifolia' – чагарник із широкою пірамідальною кроною та папоротеподібними гілками; 'Filiformis' – крона густа пірамідальна, із довгими звислими ниткоподібними пагонами; 'Recurvata' – чагарник пірамідальної форми із густими гілками та зігнутими і покрученими кінцями пагонів; 'Ellwangeriana' – широка пірамідальна форма крони, у більшості випадків із багатьма верхівками; 'Robusta' – крона щільна конусоподібної форми.

– *плакучі*: 'Pendula' – із плакучою формою крони; 'Ohlendorfii' – дерево до 15 м висотою зі звислими нитчастими пагонами;

– *кулясті та інші карликові форми*: 'Wagneriana' – невисоке дерево із овальною формою крони; 'Globosa' – крона куляста, компактна, діаметром до 1,5 м; 'Globosa pana' – чагарник, схожий на попередню форму, але набагато нижчий – до 0,5 м висотою; 'Cristata' – чагарник подушкоподібної форми; 'Plicata' – з округлою формою крони; 'Hilside' – компактний чагарник з овальною витягнутою формою крони; 'Woodwardii' – невисокий густий чагарник кулястої форми; 'Brobeck's Tower' – низкорослий чагарник із вузькою, витягнутою формою крони; 'Recurvata pana' – невисока карликова форма; 'Ericoides' – карликова форма із широкою пірамідальною кроною та тонкими гілками; 'Compacta' – чагарник висотою до 3 м зі щільною кроною овальної форми; 'Stolwijk' – карликовий чагарник, який у молодому віці є куполоподібним, пізніше – нагадує асиметричний конус; 'Globosa Compacta' – карликова, кулеподібна форма; 'Fillicoides' – карликовий чагарник із розлогою кроною та папоротеподібними пагонами; 'Umbraculifera' – карликова форма висотою до 0,9 м з

округлою кроною та парасолеподібною верхівкою; 'Plicata pigmaea' – чагарник із кроною овальної форми та в'ялоподібними гілками.

За кольором хвої:

– із жовтою хвоєю: 'Lutea' – із хвоєю зеленкувато-жовтого кольору, яскравість забарвлення якої змінюється протягом року; 'Aurea' – із хвоєю жовто-зеленого кольору; 'Aureospicata' – із хвоєю золотисто-облямованого кольору на кінцях; 'Aurea-variegata' – форма з рівномірним золотисто-плямистим забарвленням хвої; 'Semperaurea' – чагарник із золотистою хвоєю, який вирізняється швидким ростом; 'Lutescens' – із хвоєю світло- або темно-жовтого забарвлення; 'Yellow Ribbon' – одна з найбільш декоративних форм туї із золотистим забарвленням хвої.

– із білою хвоєю: 'Alba' – форма із пагонами білого кольору на кінцях, особливо у молодих рослин; 'Variegata' – із хвоєю, яка на кінцях пагонів має білий колір; 'Albospica' – чагарник із хвоєю біло-строкатого кольору;

За комбінованими ознаками: 'Riversii' – із пірамідальною формою крони та хвоєю жовто-зеленого кольору; 'Amber Glow' – карликовий чагарник кулеподібної форми із яскраво-жовтою хвоєю; 'Vergaeneana' – чагарник із широкою пірамідальною кроною, тонкими пагонами та жовтою влітку і золотисто-бронзовою взимку хвоєю; 'Resurgata argenteo-variegata' – форма зі спіралеподібною кроною та хвоєю жовто-білого кольору; 'Smaragd Light' – компактна пірамідальна форма крони. Хвоя від яскраво-зеленого кольору при основі до жовтого на кінцях гілок; 'Rheingold' – чагарник кулястої форми, який сягає близько 3 м у висоту. Хвоя має яскраве золотисто-жовте забарвлення, взимку коричневе; 'Ellwangeriana aurea' – широка пірамідальна форма крони із золотистою хвоєю; 'Columbia' – крона колоноподібна, хвоя сріблясто-строката; 'Pendula glauca' – деревце із плакучою формою крони та сизо-зеленою хвоєю; 'Aureo spicata' – дерево з вузькою конусоподібною кроною. Кінці молодих паростків мають золотисте забарвлення; 'Aureoscens' – відрізняється стрункою колоноподібною формою крони та жовтим забарвленням пагонів, особливо молодих паростків; 'Eurep Gold' – форма крони вузько-конічна, хвоя золотисто-жовтого кольору; 'Frieslandia' – форма схожа на *Thuja occidentalis* 'Brabant', але щільніша, із широкою колоноподібною кроною і яскраво-зеленим забарвленням хвої; 'Hoveyi' – крона правильної кулястої форми зі світло-зеленою хвоєю; 'Lutea nana' – карликова форма із жовтою хвоєю; 'Filips Magic Moment' – форма з колоноподібною кроною та хвоєю жовтого забарвлення; 'Golden Globe' – кулеподібний чагарник із хвоєю жовтого забарвлення; 'Hoseri' – чагарник кулеподібної форми, із темно-зеленою хвоєю, який сягає у висоту 0,5 м; 'Golden Tuffet' – карликова куляста форма заввишки до 0,6 м із хвоєю жовтуватого кольору [3–6, 9–11, 13–16].

У наших дослідженнях із вегетативного розмноження живцюванням, як маточні рослини було використано такі декоративні форми туї західної: 'Aurea', 'Smaragd', 'Bodmeri', 'Danica nana', 'Elegantissima', які були придбані в одному із садових центрів Львівської області (рис. 3).



Рис. 3 – Маточні рослини туї західної, використанні у дослідженнях:
а – 'Aurea', б – 'Smaragd', в – 'Bodmeri', г – 'Danica nana', д – 'Elegantissima'

Через 40–50 днів після пікірування у зимових та літніх живців спостерігали утворення калюсу (рис. 4), а через 2–2,5 місяці – коренеутворення (рис. 5), яке було неоднаковим для різних живців (табл. 2).



Рис. 4 – Утворення калюсу на живці *Thuja occidentalis* L.



Рис. 5 – Утворення корінців на живці *Thuja occidentalis* L.

Таблиця 2

Результати укорінення живців туї західної*

Досліджувана форма	Застосований стимулятор			
	«Гетероауксин»	«Гетероауксин Супер»	«Корневін»	Вода
Здерев'янілі живці				
'Aurea'	35/70	43/86	31/62	24/48
'Smaragd'	43/86	46/92	34/68	22/44
'Bodmeri'	39/78	45/90	31/62	31/62
'Danica nana'	40/80	46/90	33/66	28/56
'Elegantissima'	38/76	44/88	32/64	22/44
Зелені живці				
'Aurea'	28/56	25/50	34/68	12/24
'Smaragd'	31/62	29/58	41/82	20/40
'Bodmeri'	30/60	27/54	40/80	8/16
'Danica nana'	23/46	21/41	39/78	11/22
'Elegantissima'	29/58	26/52	33/66	9/18

*у числівнику – кількість живців, що прижилися, у штуках; у знаменнику – у відсотках.

Отримані результати досліджень свідчать, що для відтворення декоративних форм туї західної живцюванням найкраще використовувати здерев'янілі живці? оброблені стимулятором «Гетероауксин Супер» (див. табл. 2), для яких укорінення сягало 86–92 % для відповідних декоративних форм. У разі живцювання зеленими живцями ми отримали дещо нижчі результати у всіх варіантах досліду. Тут найкращим можна вважати стимулятор «Корневін», при застосуванні якого отримали від 66 до 82 % укорінених живців.

Висновки. Туя західна має доволі багато декоративних форм, які можна використовувати для створення практично будь-якого основного елемента композицій зелених насаджень. Найбільше укорінення здерев'янілих живців декоративних форм туї

західної забезпечує обробка стимулятором «Гетероауксин Супер», а найбільше укорінення зелених живців – застосування комерційного препарату «Корневін».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белочкина Ю. В. Ландшафтный дизайн / Ю. В. Белочкина. – Х. : Фолио, 2006. – 317 с.
2. Білоус В. І. Лісова селекція : підр. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. І. Білоус. – Умань : Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2003. – 534 с.
3. Бродович Т. М. Деревя і чагарники заходу УРСР. Атлас. / Т. М. Бродович, М. М. Бродович. – Львів : Вища школа, 1979. – 251 с.
4. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні : довідник / [М. А. Кохно, В. І. Гордієнко, Г. С. Захаренко та ін.]; за ред. М. А. Кохна, С. І. Кузнецова; НАН України, Нац. бот. сад ім. М. М. Гришка. – К. : Вища школа, 2001. – 207 с.
5. Заячук В. Я. Дендрологія : підр. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. Я. Заячук. – Львів: Априорі, 2008. – 656 с.
6. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія : підр. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. А. Калініченко. – К. : Вища школа, 2003. – 199 с.
7. Колесников А. И. Декоративная дендрология / А. И. Колесников. – М. : Лесн. пром-сть, 1974. – 700 с.
8. Крюссман Г. Хвойные породы : пер. с нем. / Г. Крюссман. – М. : Лесн. пром-сть, 1986. – 256 с.
9. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підр. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. П. Кучерявий. – Львів : Світ, 2005. – 456 с.
10. Кучерявий В. С. Туя та її форми у садово-паркових насадженнях Львова / В. С. Кучерявий // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. пр. – 2011. – Вип. 21.1. – С. 56–60.
11. Кучерявий В. С. Аутоекологічні особливості інтродукції туї західної (*Thuja Occidentalis* L.) у різних кліматичних зонах / В. С. Кучерявий // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. пр. – 2011. – Вип. 21.1. – С. 112–118.
12. Лісовий М. М. Поліморфізм туї західної / М. М. Лісовий, Л. В. Михацька // Захист навколишнього середовища. Збалансоване природокористування : матеріали п'ятої студентської наук.-практ. конф. (м. Львів, 2012 р.). – Львів: ДУОНС. – С. 69–71.
13. Осипов В. Е. Туя / В. Е. Осипов. – М. : Лесн. пром-сть, 1988. – 72 с.
14. Швиденко А. Й. Лісова дендрологія : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / А. Й. Швиденко, О. М. Данілова. – Чернівці : Зелена Буковина, 2001. – 228 с.
15. Шовган А. Д. Дендрологія : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / А. Д. Шовган. – Львів: УкрДЛТУ, 2001. – 152 с.
16. Энциклопедия декоративных садовых растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://flower.onego.ru/>
17. Зеленый двор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zelendvor.ru/>
18. Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступа: https://uk.wikipedia.org/wiki/Туя_західна
19. Садовий центр Садко [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://sadco.com.ua/ua/dekorativni_roslini/tuja_smaragd_\(smaragd\).html](http://sadco.com.ua/ua/dekorativni_roslini/tuja_smaragd_(smaragd).html)
20. Галсад [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://galsad.com.ua/goods.php/hvoyni-roslyn/>

Lisoviy M. M., Guz M. M.

POLYMORPHISM AND FEATURES OF VEGETATIVE PROPAGATION OF *THUJA OCCIDENTALIS* L. BY DECORATIVE FORMS CUTTING

Ukrainian National Forestry University

Purpose of the work is to identify peculiarities of intraspecific polymorphism of *Thuja occidentalis* L. on the basis of literature data as well as to improve the method of decorative forms reproduction by cuttings which includes selection of optimal timing for slicing the cuttings and cutting process; determining the effect of the most common commercial rooting stimulants for root formation in the cuttings of *Thuja occidentalis* L.

[The paper describes briefly biological characteristics of *Thuja occidentalis* L and presents the ways of its use in landscape gardening art. The relevance of the studies is formulated. In addition, a brief description of the most common decorative forms in horticulture is done. Characteristic of an experimental research on vegetative propagation by cuttings using a variety of stimulants rooting is given for the following decorative forms of the investigated species: 'Aurea', 'Smaragd', 'Bodmeri', 'Danica nana' and 'Elegantissima'.

The results obtained show that for the propagation of decorative forms of the *Thuja occidentalis* L. by cuttings the best to use are winter cuttings which are treated with stimulant "Heteroauxin Super" providing 86–92 % of rooting for corresponding decorative forms. During reproduction by green cuttings, somewhat lower results were obtained in all variants of the experiment. The best of considered stimulants is "Kornevin", usage of which resulted in rooting of 66 to 82 % of cuttings.

Key words: *Thuja occidentalis* L., decorative form, rooting stimulator, reproduction, cutting.

Лисовый Н. Н., Гузь Н. М.

ПОЛИМОРФИЗМ И ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЧЕРЕНКОВАНИЕМ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ *THUJA OCCIDENTALIS* L.

Національний лесотехнічний університет України

Приведена краткая характеристика наиболее распространенных в садово-парковом хозяйстве декоративных форм *Thuja occidentalis* L. Представлена характеристика проведенных экспериментальных исследований по вегетативному размножению черенкованием следующих декоративных форм исследуемого вида: 'Aurea', 'Smaragd', 'Vodmeri', 'Danica pana' и 'Elegantissima' с применением трех наиболее популярных коммерческих стимуляторов укоренения. Подробно описана использованная методика исследований: сроки заготовки черенков и проведения экспериментов, виды примененных стимуляторов и тип почвенного субстрата. Обобщены, проанализированы и приведены полученные результаты. Наибольшее укоренение одревеневших черенков декоративных форм туи западной обеспечивает обработка стимулятором «Гетероауксин Супер», а наибольшее укоренение зеленых черенков – применение коммерческого препарата «Корневин».

Ключевые слова: *Thuja occidentalis* L., декоративная форма, стимулятор укоренения, размножение, черенок.

E-mail: kolja-lisovuj@mail.ru

Одержано редколегією 16.01.2015

УДК: 630.165.6

С. А. ЛОСЬ¹, Л. І. ТЕРЕЩЕНКО¹, Г. А. ШЛОНЧАК², В. П. САМОДАЙ³, І. С. НЕЙКО^{4*}
РЕЗУЛЬТАТИ ВІДБОРУ ПЛЮСОВИХ ДЕРЕВ СОСНИ І ДУБА
В РІВНИННІЙ ЧАСТИНІ УКРАЇНИ ТА В КРИМУ У 2010–2014 рр.

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

2. ДП «Київська лісова науково-дослідна станція»

3. Краснотростянецьке відділення УкрНДЛГА

4. ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція»

Наведено результати відбору плюсових дерев сосен звичайної і чорної, дубів звичайного і скельного у 2010–2014 рр. під час виконання «Програми розвитку лісонасінневої справи на 2010–2015 роки». Наведено дані щодо кількості відібраних плюсових дерев, їхніх показників у розрізі лісогосподарських підприємств та областей. Проаналізовано перевищення відібраних дерев за висотою і діаметром, протяжністю безсучкової частини стовбура залежно від лісорослинних умов, природних зон.

Ключові слова: плюсове дерево, сосна, дуб, перевищення, прямизна, протяжність безсучкової частини стовбура, якість.

Вступ. Плюсові дерева, відібрані в природних і штучних деревостанах, є вихідною основою для створення лісонасінних плантацій вегетативного та насінного походження. Думки щодо необхідності індивідуального відбору кращих дерев та їхнього використання для отримання насіння були висловлені більш ніж 100 років тому [4]. Роботи Б. Ліндквіста [5], Е. Ромедера та Г. Шенбаха [12] стали науковим підґрунтям для практичної організації лісового насінництва. Перші плюсові дерева для створення клонових насінних плантацій було відібрано у 40-ві роки минулого століття у Швеції [5, 12]. Нині напрям лісової селекції, який базується на індивідуальному відборі, продовжує розвиватися поряд з іншими напрямками, основою яких є популяційний відбір, гібридизація тощо. Так, в Швеції, яка і надалі залишається одним зі світових лідерів з питань лісової селекції і насінництва, відібрано, випробовують і використовують понад 6 тис. плюсових дерев лише сосни звичайної [15, 17]. В Японії – понад 8 тис. плюсових дерев більш ніж 10 видів [16]. Перелік дерев постійно оновлюється і розширюється за рахунок відбору нових індивідів.

В Україні роботи з відбору, розмноження та випробування плюсових дерев були розпочаті в 50-ті роки минулого століття під керівництвом С. С. П'ятницького та набули масових масштабів на початку 70-х років. У той період співробітниками лабораторії селекції УкрНДЛГА, дослідної мережі разом зі співробітниками регіональних лісогосподарських підприємств було відібрано близько 4 тис. плюсових дерев 34 видів [3, 8, 14].

Методичні підходи до відбору плюсових дерев розроблялися різними авторами. Перші критерії щодо відбору на території СРСР було розроблено М. М. Вересіним [1]. У процесі відбору дерев з урахуванням стану лісового фонду методика відбору дещо змінилася. За сучасними вимогами плюсові дерева повинні перевищувати середні показники насадження за висотою не менше ніж на 10 %, за діаметром стовбура – на 30 % і при цьому характеризуватися високою якістю стовбурів, добрим очищенням від сучків і їхнім заростанням, компактною, добре розвиненою кроною, добрим станом, високою стійкістю до шкідників, хвороб і несприятливих умов середовища. В Україні відбирають дерева двох категорій [6]. При відборі плюсових дерев другої категорії допускаються або незначні перевищення за висотою і діаметром при високій якості стовбурів, або ж незначні вади при дотриманні перевищень за діаметром і висотою. Плюсові дерева повинні репрезентувати всі основні типи лісорослинних умов і фенологічні форми.

Враховуючи недостатню для забезпечення генетичного різноманіття лісонасінних об'єктів кількість наявних на 2010 р. плюсових дерев, їхній значний вік, не завжди задовільний стан, під час розроблення «Програми розвитку лісонасінневої справи на 2010–2015 роки» [7] було ухвалено рішення про проведення розширеного відбору плюсових дерев по всій території України, зокрема в областях, де такі дерева були відсутні. Відбір дерев –

* © С. А. Лось, Л. І. Терещенко, Г. А. Шлончак, В. П. Самодай, І. С. Нейко, 2015

кандидатів у плюсові дерева у 2010–2014 рр. здійснювали різні наукові установи по всій Україні, зокрема УкрНДІЛГА, його дослідна мережа, а також співробітники лісонасінневих лабораторій та лісогосподарських підприємств. Автори статті висловлюють подяку всім учасникам відбору плюсових дерев за допомогу і сприяння у проведенні робіт.

Мета представленої роботи – проаналізувати розподіл відібраних у 2010–2014 рр. дерев сосен звичайної (*Pinus sylvestris* L.) і чорної (*Pinus nigra* Arnold), дубів звичайного (*Quercus robur* L.) і скельного (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) за перевищеннями за висотою і діаметром, висотою безсучкової зони стовбура залежно від лісорослинних умов, природних зон.

Об'єкти і методи. Відбір дерев проводили у кращих деревостанах лісогосподарських підприємств 12 областей України. Пріоритет надавали відбору максимально можливої кількості дерев на території одного виділу, з перспективою надання ділянці статусу плюсового насадження.

При оцінюванні дерев – кандидатів у плюсові визначали такі показники: діаметр стовбура на висоті 1,3 м; висоту дерева та прикріплення перших нижніх живого і мертвого сучків; діаметр крони у двох взаємно перпендикулярних напрямках; селекційну категорію; клас Крафта; стан; походження; тип грубої кори; наявність вад і пошкоджень; інші характеристики (фенологічну форму, наявність цвітіння, плодоношення тощо).

Для визначення селекційної категорії дерева використовували модифіковану шкалу М. М. Вересіна [1, 2]. Стан дерев оцінювали за шкалою, модифікованою на базі шкал категорій життєздатності дуба та санітарного стану [9, 10, 13].

Було визначено географічні координати кожного дерева за допомогою GPS, занесено показники координат у паспорт та використано для побудови схем розташування дерев на території виділу (у програмі *MapInfo*). Такий підхід спрощує пошуки дерева за необхідності заготівлі живців, насіння або проведення наступних інвентаризаційних досліджень.

При аналізі отриманих даних для кожного виду було визначено середні показники перевищень та протяжності безсучкової частини стовбура по лісових господарствах, ТЛУ та природних зонах.

Результати та обговорення. Усього протягом 2010–2014 рр. було відібрано 722 дерева – кандидати у плюсові сосни і дуба. На всі дерева оформлено відповідні акти і паспорти. Зокрема в Лівобережній частині Степу відібрано 338 дерев–кандидатів у плюсові, з них 173 дерева сосни звичайної, 45 – сосни кримської (*Pinus nigra* ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) і 119 – дуба звичайного [11].

Відбір дерев – кандидатів у плюсові сосни звичайної було проведено у природних і штучних деревостанах 12 областей України, до цього часу в Запорізькій та Кіровоградській областях плюсові дерева сосни не відбирали. Усього таких дерев відібрано 357 шт., найбільше – у Дніпропетровській області – 68 шт., а найменше – у Полтавській – 7 шт. Середні значення перевищень плюсовими деревами таксаційних показників деревостанів та протяжності безсучкової частини стовбура плюсових дерев сосни звичайної у розрізі лісових господарств подано в табл. 1. Більшість дерев – II селекційної категорії. ТЛУ – А₂, В₂, С₁ і С₂.

Узагальнені дані щодо середніх показників перевищень за висотою, діаметром і протяжності безсучкової частини стовбура згруповані за природними зонами і ТЛУ та наведені на рис. 1. Середні перевищення за висотою становлять від 7,9 (Степ, А₂) до 26,1 % (Степ, С₂), за діаметром – від 16,4 (Степ В₂) до 44,8 % (Полісся, С₂).

Найбільші перевищення показників зафіксовано для умов Полісся та багатих ТЛУ. Середні перевищення за висотою понад 10 % відзначено для дерев Полісся та багатих умов (ТЛУ – С₂) Лісостепу і Степу. У бідніших умовах середні перевищення є меншими. Перевищення за діаметром понад 30 % відзначено лише в умовах С₂ Полісся і Лісостепу. В усіх інших випадках показники є меншими. Можливо, критерії відбору плюсових дерев

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2015. – Вип. 126

Таблиця 1

Середні показники перевищень за висотою, діаметром та протяжності безсучкової частини стовбура плюсових дерев сосни звичайної, відібраних у 2010–2014 рр.

Область, державне підприємство, природна зона	Кількість дерев, шт.	Середнє перевищення показників плюсових дерев над середніми показниками насадження, %		Середня протяжність безсучкової частини стовбура, % від середньої висоти дерева
		за висотою	за діаметром	
Чернігівська	22	19,6	23,4	55,7
Корюківське ЛГ	10	19,3	17,2	39,3
Холминське ЛГ	12	19,9	29,6	72,1
Київська	31	17,6	41,2	50,0
Димерське ЛГ	10	11,1	30,7	33,0
Київське ЛГ	6	17,9	37,5	46,4
Іванківське ЛГ	10	23,2	57,7	66,1
Клавдієвське ЛГ	5	16,1	36,0	46,3
Полісся загалом	53	18,6	32,3	52,8
Черкаська	42	23,4	40,6	44,8
Черкаське ЛГ	37	29,3	36,0	54,4
Золотоніське ЛГ	5	17,4	45,2	35,2
Полтавська	7	9,4	11,4	34,7
Полтавське ЛГ	7	9,4	11,4	34,7
Сумська	10	14,1	16,2	40,8
Шосткинське ЛМГ	10	14,1	16,2	40,8
Харківська	40	7,6	18,0	42,7
Жовтневе ЛГ	16	6,1	12,3	51,0
Вовчанське ЛГ	22	13,8	23,9	47,9
Балаклійське ЛГ	2	2,9	17,8	29,1
Хмельницька	10	18,4	34,2	27,7
Славутське ЛГ	10	18,4	34,2	27,7
Кіровоградська	31	6,4	14,4	54,5
Олександрівське ЛГ	31	6,4	14,4	54,5
Лісостеп загалом	140	13,2	22,5	40,9
Днепропетровська	68	14,4	25,2	23,8
Дніпродзержинське ЛГ	23	6,0	25,8	23,1
Васильківське ЛГ	22	24,0	33,3	11,8
Павлоградське ЛГ	23	13,4	16,5	36,5
Донецька	47	12,9	21,2	37,8
Краснолиманське ЛМГ	32	10,6	22,6	46,7
Слав'янське ЛГ	15	15,2	19,9	28,9
Запорізька	17	19,5	17,4	24,2
Кам'янсько-Дніпровське ЛГ	7	13,0	12,2	21,3
Запорізьке ЛГ	10	26,0	22,7	27,0
Луганська	32	11,1	16,8	41,6
Станично-Луганське ЛМГ	10	4,6	7,8	31,6
Сєверодонецьке ЛМГ	10	9,9	20,0	51,0
Кремінське ЛМГ	7	5,0	16,5	46,7
Новоайдарське ЛМГ	5	25,0	22,7	37,3
Степ загалом	164	13,9	20,0	32,9
Усього	357	15,2	24,9	42,2



Рис.1 – Середні показники перевищень плюсових дерев сосни звичайної за висотою, діаметром та протяжністю безсучкової частини стовбура за природними зонами та ТЛУ

сосни (відсоток перевищення за висотою та діаметром) у бідних ґрунтових умовах та в умовах Степу слід знизити.

Кореляційний аналіз виявив вплив кліматичних умов і ТЛУ на показники перевищення за діаметром і протяжності безсучкової частини. Так, відзначено зменшення перевищень і протяжності безсучкової частини стовбура у напрямку Полісся – Степ, причому вплив природної зони на перевищення за діаметром і протяжність безсучкової частини є високим ($r = 0,63; 0,86$ відповідно.) Виявлено зв'язки середньої сили між середнім перевищенням за діаметром і висотою та трофністю ґрунту ($r = 0,64; 0,83$). Відзначено високий вплив зональності на показники стану і селекційної категорії відібраних дерев ($r = 0,87; 0,74$). Отже, в умовах Полісся, в оптимальних умовах росту сосни звичайної, є можливим відбір плюсових дерев I селекційної категорії зі значними перевищеннями. В Степу, де проходить південна межа ареалу сосни звичайної і природні умови наближаються до критичних, можливий відбір переважно дерев II селекційної категорії.

У штучних деревостанах 5 лісогосподарських підприємств Запорізької області в умовах В₁₋₂ і С₁ у 2012 р. було відібрано 45 кандидатів у плюсові дерева сосни кримської (табл. 2). Середнє перевищення ПД показників насаджень за висотою становить 12,9 % (від 10,0 до 15,3 %), а за діаметром – 24,9 % (від 12,7 до 42,3 %).

Середні за природними зонами і ТЛУ значення перевищень показників насадження за висотою, діаметром і протяжності безсучкової частини стовбура представлені на рис. 2. Відзначено вплив середньої сили трофності на перевищення за діаметром і значний вплив вологості ґрунту на середні перевищення за висотою і протяжність безсучкової частини стовбура ($r = 0,55; 0,85, 0,91$ відповідно).

Таблиця 2

Середні показники перевищень та протяжності безсучкової частини стовбура плюсових дерев сосни кримської, відібраних у 2010–2014 рр.

Область, державне підприємство, природна зона	Кількість дерев, шт.	ТЛУ	Середнє перевищення показників плюсових дерев над середніми показниками насадження, %		Середня протяжність безсучкової частини стовбура, % від середньої висоти дерева
			за висотою	за діаметром	
Запорізька область	45	–	12,9	24,9	33,3
Запорізьке ЛГ	11	C ₁	15,4	42,3	44,0
Кам'янсько-Дніпровське ЛГ	10	B ₂	17,5	28,4	27,5
Мелітопольське ЛГ	10	C ₂	12,8	22,1	36,7
Бердянське ЛГ	4	C ₁	8,6	12,7	18,8
Пологівське ЛГ	10	B ₁	10,0	19,2	39,6

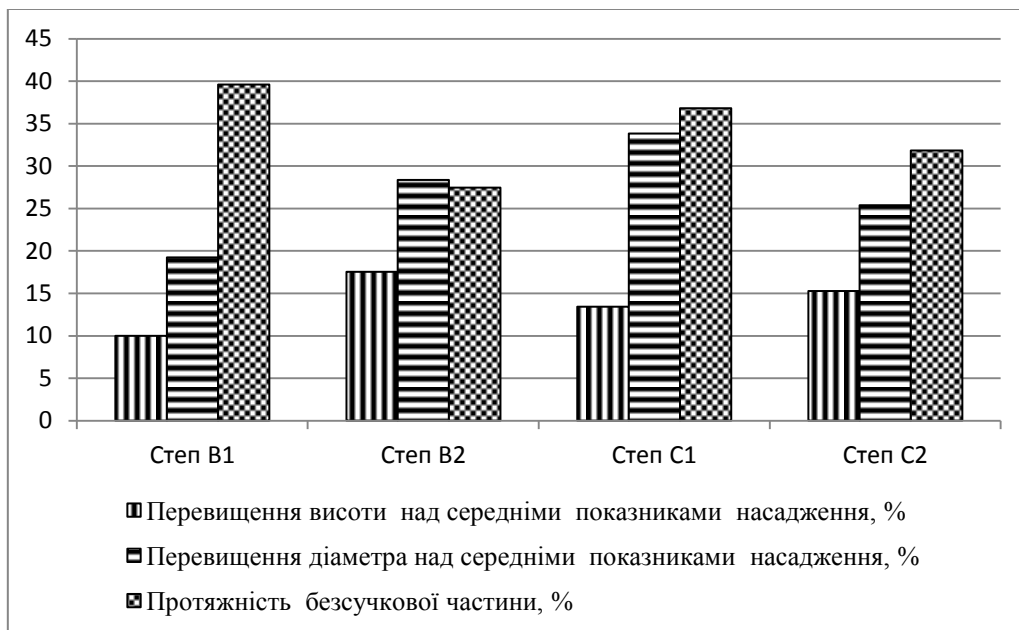


Рис. 2 – Середні показники перевищень плюсових дерев сосни кримської за висотою, діаметром та середньої висоти безсучкової частини за ТЛУ

Відбір кандидатів у плюсові дерева дуба звичайного проведено у штучних і природних деревостанах 11 областей України. Усього відібрано 284 дерева в умовах D₂ (табл. 3). В Запорізькій, Дніпропетровській і Луганській областях у попередні роки відбір дерев не проводили.

Таблиця 3

Середні показники перевищень за висотою та діаметром та протяжності безсучкової частини стовбура плюсових дерев дуба, відібраних у 2010- 2014 рр.

Область, лісове господарство, природна зона	Кількість дерев, шт.	Середнє перевищення показників плюсових дерев над середніми показниками насадження, %		Середня протяжність безсучкової частини стовбура, % від середньої висоти дерева
		за висотою	за діаметром	
Дуб звичайний				
Київська область	10	13,5	45,5	65,6
Білоцерківське ЛГ	5	7,6	34,5	65,4
Богуславське ЛГ	5	19,3	56,5	65,9

ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ

Харків: УкрНДЛГА, 2015. – Вип. 126

Закінчення табл. 3

Область, лісове господарство, природна зона	Кількість дерев, шт.	Середнє перевищення показників плюсових дерев над середніми показниками насадження, %		Середня протяжність безсучкової частини стовбура, % від середньої висоти дерева
		за висотою	за діаметром	
Чернігівська область	10	10,7	15,0	28,5
Борзнянське ЛГ	10	10,7	15,0	28,5
Полісся загалом	20	12,1	30,3	47,1
Полтавська область	30	13,5	32,8	34,2
Полтавське ЛГ	30	13,5	32,8	34,2
Сумська область	10	9,5	16,2	40,8
Тростянецьке ЛГ	10	9,5	16,2	40,8
Харківська область	20	11,3	19,7	38,0
Вовчанське ЛГ	15	14,8	27,5	43,1
Чугуєво-Бабчанське ЛГ	5	7,8	11,8	33,0
Хмельницька область	19	14,8	39,1	54,6
Летичівське ЛГ	5	21,0	47,6	54,0
Кам'янець-Подільське ЛГ	10	12,7	30,2	38,4
Хмельницьке ЛМГ	4	10,8	39,5	71,3
Вінницька область	12	15,3	34,2	51,8
Жмеринське ЛГ	9	24,3	42,6	50,9
Крижопільське ЛГ	3	6,4	25,8	58,7
Лісостеп загалом	91	12,6	36,4	36,8
Дніпропетровська область	54	13,5	33,8	37,1
Новомосковське ЛГ	20	4,4	19,1	38,1
Дніпропетровське ЛГ	20	27,5	66,2	30,0
Верхньодніпропетровське ЛГ	14	8,8	16,1	43,2
Донецька область	11	14,9	33,5	35,0
Велико-Анадольське ЛГ	6	11,0	23,1	42,1
Торезьке ЛГ	5	18,8	43,9	27,8
Луганська область	6	24,5	55,6	39,4
Луганське ЛМГ	6	24,5	55,6	39,4
Запорізька область	49	14,9	29,9	35,9
Приморське ЛГ	10	18,5	24,5	37,9
Пологівське ЛГ	10	10,7	37,2	41,5
Василівське ЛГ	11	18,9	42,6	37,6
Мелітопільське ЛГ	8	6,9	24,3	37,5
Запорізьке ЛГ	10	19,7	21,1	25,2
Кіровоградська область	53	12,3	43,9	41,1
Оникіївське ЛГ	10	11,9	46,8	36,3
Чорноліське ЛГ	33	12,6	41,0	45,8
Степ загалом	173	16,0	39,4	37,7
Усього дуб звичайний	284	14,5	34,9	38,7
Крим, дуб скельний				
Білогірське ЛГ	17	10,6	8,7	54,9
Бахчисарайське ЛГ	19	16,6	28,1	51,0
Усього дуб скельний	36	13,6	18,4	52,9

Найбільшу кількість дерев дуба відібрано у Дніпропетровській області – 54 шт. (табл. 3). Саме в цій області зафіксовано найбільші і найменші по господарству середні перевищення

висоти відібраних дерев за висотою (від 4,4 % у ДП «Новомосковське ЛГ» до 27,5 % у ДП «Дніпропетровське ЛГ»). Середні перевищення діаметра становлять від 11,8 (ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ») до 66,2 % (ДП «Дніпропетровське ЛГ»), а середні показники протяжності безсучкової частини стовбура – від 28,5 (ДП «Борзнянське ЛГ») до 65,9 % (ДП «Богуславське ЛГ») (див. табл. 3).

Середні перевищення висоти дерев по природних зонах становлять від 12,6 (Лісостеп) до 16,0 % (Степ), діаметра – від 28,8 (Полісся) до 36,4 % (Лісостеп), хоча загалом показники перевищень у різних природних зонах для дуба є близькими (на відміну від сосни звичайної (рис. 3)).

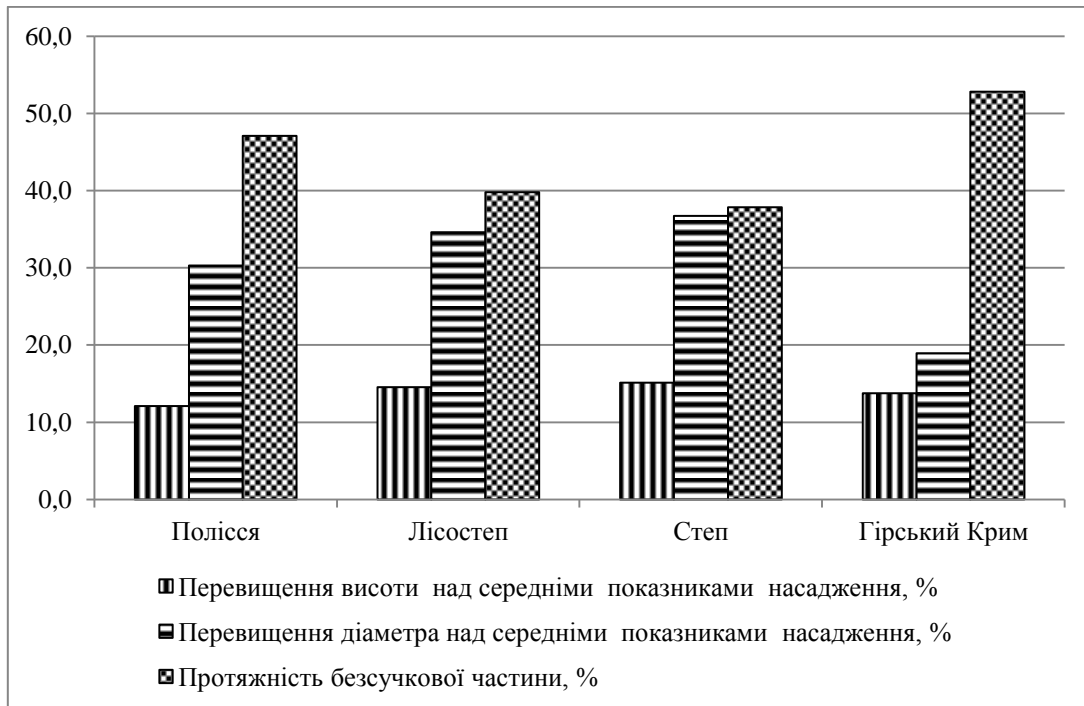


Рис. 3 – Середні показники перевищень плюсових дерев дуба за висотою, діаметром, середньою протяжністю безсучкової частини за природними зонами та ТЛУ

У ДП «Білогірське ЛГ» в Криму, зокрема і на території генетичного резервату дуба скельного у Прияйлинському лісництві та у плюсовому насадженні дуба скельного в ДП «Бахчисарайське ЛГ», відібрано 36 плюсових дерев (див. табл. 3). Усі відібрані дерева відповідають другій селекційній категорії і характеризуються високою якістю стовбурів та добрим станом. Середні по господарствах перевищення за висотою становили від 10,6 до 16,6 %, за діаметром – від 8,7 до 19,1 %, за довжиною безсучкової частини стовбура – від 51,0 до 54,9 %. У порівнянні з відібраними плюсовими деревами дуба звичайного відзначено менші перевищення як за висотою, так і за діаметром за кращої очищеності стовбура від сучків.

Визначено зворотний кореляційний зв'язок середнього ступеню між природною зоною і перевищенням за діаметром ($r = -0,52$) та прямий між природною зоною і перевищенням за висотою ($r = 0,54$). Тобто показники перевищень за діаметром збільшуються у напрямку Полісся – Степ, а протяжність безсучкової частини – навпаки. У Поліссі перевищення є більшими, ніж у Степу, а очищеність від сучків – кращою. Так само як і для сосни, відзначено високий вплив природної зони на показники стану і селекційної категорії відібраних дерев ($r = 0,66; 0,78$).

Слід зазначити, що відбір плюсових дерев є лише першим кроком селекційного процесу. Наявність таких дерев у деревостанах та їх фіксація у Державному реєстрі не можуть вплинути на продуктивність і якість лісів майбутнього. Наступними кроками мають стати

випробування відібраних дерев за потомством та їхнє розмноження насіннєвим і вегетативним шляхом задля створення лісонасінних плантацій. Лісонасінні плантації, створені розмноженням плюсових дерев, які не пройшли випробування за потомством, дадуть можливість отримання селекційно покращене насіння. Отримання елітного і сортового насіння можливе лише з клонових насінних плантацій, де представлені клони плюсових дерев, насіннєве потомство яких у випробних культурах показало істотні переваги над контролем.

Висновки.

1. Середні перевищення відібраних 357 плюсових дерев сосни звичайної у 12 областях України за висотою становили 7,5–28,9 %, за діаметром – 16,0–41,2 %. Відзначено вплив природної зони, зволоження та трофності ділянки на середні показники перевищень за ростом та протяжності безсучкової частини стовбура відібраних дерев, а саме: зменшення перевищень і протяжності безсучкової частини у напрямку Полісся – Степ.

2. Відібрані в Запорізькій області плюсові дерева сосни кримської (45 шт.) характеризувалися середніми перевищеннями показників деревостанів: за висотою – від 8,6 до 17,5 %, діаметром – від 12,7 до 42,3 %. Відзначено середньої сили вплив трофності на перевищення за діаметром і значний вплив вологості ґрунту на середні перевищення за висотою і очищуваність від сучків ($r = 0,55; 0,85, 0,91$ відповідно).

3. Середні перевищення 284 відібраних в 11 областях України плюсових дерев дуба звичайного становили за висотою від 4,4 до 27,5 %, за діаметром – від 13 до 66,2 %, а за протяжністю безсучкової частини – від 20,6 до 65,9 %. Перевищення за діаметром збільшуються у напрямку Полісся – Степ, а протяжність безсучкової частини – навпаки. У Поліссі перевищення є більшими, ніж у Степу, а очищуваність від сучків – кращою.

4. Відібрані в Криму 36 плюсових дерев дуба скельного характеризуються середніми перевищеннями показників деревостанів: за висотою – від 10,6 до 16,6 %, за діаметром – від 8,7 до 19,1 %, за протяжністю безсучкової частини – від 51,0 до 54,9 %. У порівнянні з відібраними плюсовими деревами дуба звичайного відмічено менші значення перевищень як за висотою, так і за діаметром за кращої очищуваності стовбурів від сучків.

5. Критерії відбору плюсових дерев мають бути диференційовані для різних природних зон і видів деревних рослин. Вимоги показника перевищення діаметру для жорстких умов Степу мають бути переглянуті і знижені з 30 до 15–20 % для сосен звичайної та кримської.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вересин М. М. Лесное семеноводство / М. М. Вересин. – М., 1963. – 157 с.
2. Вересин М. М. Справочник по лесному селекционному семеноводству / М. М. Вересин, Ю.П. Ефимов, Ю.А. Арефьев. – М. : Агропромиздат, 1985. – 245 с.
3. Давыдова Н. И. Отбор плюсовых деревьев дуба обыкновенного, проверка по потомству и их вегетативное размножение : дис... канд. с.-х. наук: 06.03.01. / Надежда Ивановна Давыдова. – Х., 1967. – 214 с.
4. Кобранов Н. П. Селекция дуба / Н. П. Кобранов. – М, 1925. – 37 с.
5. Линдквист Б. Лесная генетика в шведской лесоводственной практике / Б. Линдквист [Реферат по второму немецкому изданию (1954) Т. П. Некрасовой]. – Новосибирск : Новосибирское НТО Леспром, 1958. – 23 с.
6. Настанови з лісового насінництва. – Х. : УкрНДЛГА, 1993. – 60 с.
7. Програма розвитку лісонасіннєвої справи на 2010–2015 роки. – К. : Держкомлігосп, 2010. – 35 с.
8. Пятницкий С. С. Состояние и перспективы селекции и семеноводства лесных пород на Украине / С. С. Пятницкий // Селекция, интродукция и семеноводство древесных пород. – Киев, 1964. – С. 3–18.
9. Рекомендации по комплексной защите дубрав от поврежденных вредителями, болезнями и усыхания // Сборник рекомендаций научно-технических и методических указаний. – Х., 1985. – 16 с.
10. Рекомендации по повышению устойчивости зеленых насаждений к техногенному загрязнению атмосферы выбросами аммиака, сернистого ангидрида, окислов азота в условиях лесной и степной зон Украинской ССР : методические указания / П.С.Пастернак, В.П.Ворон, В.Г.Мазепа и др. – Х., 1987. – 16 с.
11. Розширення вихідної бази лісової селекції в лівобережній частині Степу України / С. А. Лось, Л. І. Терещенко, І. Г. Чеботок та ін. // Інтродукція, селекція та захист рослин : матеріали III міжнар. наук. конф. (Донецьк, 25–28 вересня 2012 р.). – Донецьк, 2012. – С. 82.
12. Ромедер Е. Генетика и селекция лесных пород / Е. Ромедер, Г. Шенбах. – М., 1962. – 268 с.

13. Санітарні правила в лісах України: Затв. Постановою Кабінету Міністрів України № 555 від 27.07.1995. – К., 1995. – 20 с.

14. Селекция лесных пород / П. И. Молотков, И. Н. Патлай, Н. И. Давыдова. и др. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 224 с.

15. *Forshell W. Plym. Genetics in forest practice in Sweden* [Електронний ресурс] / W. Plym. Forshell. – Stockholm, Sweden. – Режим доступу: <http://www.fao.org/docrep/03650e/03650e0c.htm>.

16. Oweiev. Forest Tree Breeding Center, 2013: [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/en/documents/h22_centerpamphlet_english_a4.pdf.

17. Review of the Swedish tree breeding programme. – Sweden: Skogforsk, 2011. – 85 p.

Los S. A.¹, Tereshchenko L. I.¹, Shlonchak G. A.², Samoday V. P.³, Neyko I. S.⁴

RESULTS OF PINE AND OAK PLUS TREES SELECTION IN THE PLAINS OF UKRAINE AND IN CRIMEA IN 2010–2014

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

2. *State Enterprise “Kyiv Forest Research Station”*

3. *Krasnotrostanets branch of URIFFM*

4. *State Enterprise “Vinnitsa Forest Research Station”*

The results of Scots and black pine, English and sessile oak plus trees selection in 2010–2014 are presented. The selection was made during realization of the "Program of development of forest seed growing for 2010–2015". Data on the number of selected plus trees and their indices are given in the context of forestry enterprises and regions. The average exceeding by height, diameter and length of the branchless part of trunk of the selected trees were analysed depending on site conditions and natural zones.

Key words: plus tree, pine, oak, exceeding, straightness, length of the branchless part, quality.

Лось С. А.¹, Терещенко Л. І.¹, Шлончак Г. А.², Самодай В. П.³, Нейко І. С.⁴

РЕЗУЛЬТАТЫ ОТБОРА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ И ДУБА В РАВНИННОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ И В КРЫМУ

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

2. *ГП «Киевская лесная научно-исследовательская станция»*

3. *Краснотростянецкое отделение УкрНИИЛХА*

4. *ДП «Винницкая лесная научно-исследовательская станция»*

Представлены результаты отбора плюсовых деревьев сосен обычной и черной, дубов обыкновенного и скального в 2010–2014 гг. при выполнении «Программы развития лесосеменного дела на 2010–2015 годы». Приведены данные по количеству отобранных плюсовых деревьев, их показателям в разрезе лесохозяйственных предприятий и областей. Проанализированы превышения отобранных деревьев по высоте и диаметру, протяжности бессучковой части ствола в зависимости от лесорастительных условий, природных зон.

Ключевые слова: плюсовое дерево, сосна, дуб, превышение, прямизна, протяжность бессучковой части ствола, качество.

E-mail: svitlana_los@ukr.net

Одержано редколегією 10.12.2014

УДК 630*165

Л. О. ТОРОСОВА, Н. Ю. ВИСОЦЬКА, С. А. ЛОСЬ, Т. В. ОРЛОВСЬКА, І. В. ЗОЛОТИХ*
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *POPULUS*
ЗА МОРФОЛОГІЧНИМИ ОЗНАКАМИ

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

В роботі наведено результати досліджень сортів і форм тополі за морфологічними ознаками. Складено детальний опис морфологічних ознак і морфометричних характеристик листя, пагонів і бруньок 19 видів, гібридів, сортів та клонів тополь, зокрема української селекції.

Удосконалено методику вивчення формового різноманіття морфологічних ознак листя тополі за допомогою бальної оцінки окремих характеристик.

К л ю ч о в і с л о в а : види, гібриди, сорти, клони, тополя, морфологічні ознаки, листя, пагони.

Зростання потреби в лісосировинних ресурсах привертає увагу дослідників і практиків світового лісопромислового комплексу до швидкорослих деревних порід. Серед них найбільш значне місце посідають види і сорти роду *Populus* L. Цей рід характеризується складною таксономічною структурою і налічує кілька підродів, секцій, десятки видів, різновидів і форм, сотні природних і штучних гібридів. Все це в свою чергу обумовлює значний поліморфізм тополь і відкриває широкі перспективи для відбору і гібридизації.

Селекцією та вирощуванням тополі займалися безліч дослідників протягом усього ХХ століття [1, 2, 17]. Так, ще у 1947 р. ФАО була створена спеціальна Міжнародна тополева комісія (МТК) [14]. Питання дослідження та використання тополь не втрачають актуальності і нині, на початку ХХІ століття. Зокрема, у 2003 р. в Римі під егідою ФАО було організовано «Першу Міжнародну конференцію щодо майбутнього культури тополь» [13], проведено кілька інших міжнародних форумів, найбільш значущими з яких були ХХІІ Сесія МТК в Сантьяго (Чилі) у 2004 р. [18] і ХХІІІ Сесія МТК у Пекіні у 2008 р. [15].

У колишньому СРСР дослідженням тополь приділяли увагу вчені та практики (Яблоков, 1956; Альбенский, 1959; Богданов, 1965; Вересін, 1974) [1, 2, 11, 12]. Доведено, що при створенні плантацій, призначених для прискореного вирощування деревини, неможливо суттєво підняти рівень продуктивності без використання селекційно поліпшеного і сортового репродуктивного матеріалу. Використання такого матеріалу також збільшує ефективність полезахисних лісових смуг та спеціалізованих насаджень (призначених для вирощування декоративної деревини, отримання танідів, прута для лозоплетіння тощо) [4, 5, 7]. У всіх цих випадках неможливо отримати ефективні результати, використовуючи випадковий несортовий матеріал.

В Україні наприкінці 50-х років під керівництвом Н. В. Старової [7] роботи з міжвидової гібридизації тополь провадилися в такому масовому масштабі, що дістали назву «тополевого буму». Було організовано 12 селекційних пунктів, 17 сортовипробувальних дільниць, відібрано близько 600 перспективних клонів. Багато з них було висаджено в полезахисні насадження і лісові культури. На жаль, через недотримання відповідності умов місця росту і екології гібридів, останні не дістали схвалення на виробництві. На цей час роботи з тополями тривають і мають переважно сортовипробувальний характер. В сортовипробуванні зараз перебуває понад 30 кандидатів у сорти, 7 сортів було включено до Державного реєстру сортів рослин України [6].

Нині продовжуються дослідження швидкості росту, стійкості, морфологічних особливостей різних видів, гібридів і сортів тополь [3, 10]. Зокрема, за даними О. П. Царьова [9] при використанні гібридної осики можна отримувати високопродуктивні здорові насадження, які перевищують контроль в 1,5–3 рази. Перераховані роботи становлять малу дециму наявних публікацій, які стосуються роду *Populus* L. Однак і вони дають уявлення про велику значущість цієї деревної породи та її величезний потенціал для

* © Л. О. Торосова, Н. Ю. Висоцька, С. А. Лось, Т. В. Орловська, І. В. Золотих, 2015

забезпечення сировиною целюлозно-паперової, меблевої, гідролізної та інших галузей промисловості, захисних і рекреаційних властивостей породи.

Вивчення морфологічних ознак рослин та їхньої мінливості дає можливість охарактеризувати окремий вид, різновид, сорт рослини. Цікаво також порівняти морфологічні показники у видів та їхніх гібридів. Для використання в озелененні також дуже важливо оцінити декоративність новоотриманих гібридів.

Важливим питанням сортовивчення, яке не втрачає актуальності і нині, є характеристика та ідентифікація сортів рослин за їхніми морфологічними ознаками. Опис кожного зареєстрованого сорту містить морфологічну характеристику генеративних та вегетативних органів. У міжнародному дескрипторі тополь [16] під час характеристики сортів першочергову увагу приділяють ознакам пагонів, тоді як значний поліморфізм за ознаками листя дозволяє ідентифікувати сорти і клони.

Метою цієї роботи було удосконалення методики вивчення формового різноманіття морфологічних ознак листя тополі та дослідження морфологічних ознак та морфометричних характеристик окремих видів, гібридів, сортів і клонів тополь для складання детального опису (дескриптора).

Матеріали та методика. Дослідження морфологічних та морфометричних характеристик листя, пагонів та бруньок проведено під час вирощування садивного матеріалу для створення маточної плантації різних видів, гібридів та клонів тополь і верб у Південному лісництві Данилівського ДДЛГ на живому, гербарному матеріалі та зроблених нами фотографіях. Гілки для живцювання заготовляли на Балаклійській сортодільниці (ДП «Балаклійське ЛГ», Берестівське лісництво, кв. 1, вид. 39–42), у Лазірівському розсаднику (ДП «Лубенське ЛГ») та у дендропарку ХНАУ ім. В. В. Докучаєва.

Для складання характеристики кожного сорту було удосконалено методику дослідження морфологічних особливостей листя. Під час характеристики окремих ознак використовували «Plant descriptors for *Populus nigra*» [15]. Вимірювали: довжину та ширину листкової пластинки; довжину черешка листка. Крім того, окомірно оцінювали форму листкової пластинки, її верхівки, основи та краю; наявність опушення на зворотному боці листкової пластинки і по жилках. Удосконалення методики полягає у тому, що всі показники класифікували за 5-бальною шкалою. Запропоновані нами шкали, ілюстровані схематичними зображеннями, наведені у табл. 1.

Окремо вираховували коефіцієнт форми листкової пластинки як відношення її ширини до довжини. Також обчислювали відношення довжини черешка до довжини листової пластинки.





















Для зимових пагонів було визначено довжину міжвузля та розміри бруньок, а також забарвлення кори.

Результати та обговорення. Усього було досліджено 19 окремих видів, сортів та гібридів тополь, з них 8 сортів належать до української селекції (Дружба, Львівська, Лада, Каролінська, Ноктюрн, Новоберлінська, Роганська, Стрілоподібна); 4 – російської селекції (Версія, Верила, Івантійська, Російська); 2 – італійської (Аддіта, Тронко); 1 – німецької (Бахелієрі). Усі наведені вище сорти, гібриди та клони тополь було оцінено за запропонованою нами методикою. Результати подано в табл. 2.

Також, на першому етапі робіт при порівнянні окремих таксонів тополь ми використовували розміри бруньок, листя тощо. Відповідні дані обмірів досліджених нами видів, сортів, гібридів і клонів тополь подано у табл. 3.

Аналізуючи дані табл. 2, можна зазначити, що запропонована методика дає змогу провести попередній розподіл наведених таксонів на окремі групи за морфологічними ознаками. Це, у свою чергу, допомагає у визначенні можливих батьківських форм, що брали участь у гібридизації, у випадку, якщо вони невідомі.

Бальна оцінка морфологічних ознак листя видів, гібридів, сортів, клонів тополь

Показник	Бали				
	1	2	3	4	5
Форма листової пластинки	 трикутна або широко-ромбічна, широка у нижній частині	 яйцеподібна, розширена у нижній частині	 овальна або ромбічна, розширена посередині	 зворотно-яйцеподібна, розширена у верхній частині	 зворотно-яйцеподібна, помітно широка у верхній частині
Форма верхівки листової пластинки	 видовжено-загострена	 звужена загострена	 загострена	 широка загострена	 широка закруглена
Форма основи листової пластинки	 вузько-клиноподібна	 клиноподібна	 широка закруглена	 рівна або слабо-серцеподібна	 широка серцеподібна
Край листя	 рівний	 дрібно-зубчастий	 пильчато-зубчастий	 двічі зубчастий	 крупнозубчастий
Опушення на зворотному боці листової пластинки	відсутнє	зріжене слабе	середнє	відносно густе	густе
Опушення на жилках листя на зворотному боці	відсутнє	зріжене	середнє	відносно густе	густе

Таблиця 2

**Морфологічні характеристики листя окремих видів, сортів, гібридів та клонів тополь,
визначені за методикою бальної оцінки**

Назва виду, сорту, гібриду, клону	Форма, бали				Наявність опушення на зворотному боці, бали		A*	B**
	листя	верхівки листя	основи листя	краю листя	листя	на жилках		
Аддіта	1	1	3	3	2	1	0,8	0,45
Бахелієрі	1	1	3	3	1	1	0,9	0,51
Веріла	1	1	4	2	1	1	0,9	0,46
Версія	1	1	3	3	1	1	0,9	0,41
Дельтоподібна	1	1	2	2	1	1	0,9	0,45
Канад. × Бальзам.	1	1	4	3	1	1	0,8	0,31
Каролінська	1	1	4	2	1	1	0,9	0,34
Російська	1	2	2	2	1	1	1,0	0,60
Тронко	1	2	4	3	1	1	1,0	0,82
Константа	2	1	4	3	1	1	0,8	0,46
Львівська	2	1	4	3	2	1	0,8	0,36
Новоберлінська	2	1	3	3	2	1	0,7	0,42
Ноктюрн	2	2	4	3	2	2	0,6	0,35
Стрілоподібна	2	1	4	3	2	2	1,1	0,33
Волосистоплода	3	1	2	2	3	3	0,4	0,25
Дружба	3	2	4	2	3	2	0,4	0,18
Івантеївська	3	1	3	2	1	1	0,4	0,25
Лада	3	1	3	3	2	2	0,4	0,24
Роганська	4	4	2	3	1	1	0,9	0,22

* – коефіцієнт форми листової пластинки (відношення ширини до довжини);

** – відношення довжини черешка до довжини листової пластинки.

Однаковими морфологічними характеристиками листя, вираженими у балах, вирізняються лише сорти Бахелієрі та Версія. Але при цьому ознаки пагонів та бруньок, розміри бруньок (див. табл. 3) в них є різними. З цього виникає необхідність включення до методики відповідної оцінки морфологічних ознак бруньок та пагонів.

Таблиця 3

**Морфометричні характеристики пагонів, бруньок та листя окремих видів, сортів, гібридів
і клонів тополь**

Назва виду, сорту, гібриду, клону	Довжина міжвузля, см	Розмір бруньок, см	Розміри листя, см		Довжина черешка, см
			довжина	ширина	
Аддіта	2,0–3,0	1,0–1,5	9,0–10,0	9,0–12,0	3,5–4,0
Бахелієрі	3,5–4,0	0,7	12,0–14,0	11,0–12,0	4,0–5,0
Веріла	2,0–4,0	1,3–1,7	9,0–11,0	9,0–10,0	4,5–6,0
Версія	3,0–4,0	1,5–2,0	9,0–10,0	9,0–10,0	5,0–5,5
Дельтоподібна	2,5	0,7–1,0	9,0–11,0	8,0–10,0	5,0
Канад. × Бальзам.	6,0–7,0	0,7–1,0	11,0–13,0	10,0–14,0	4,0–4,5
Каролінська	5,0–6,0	0,7–1,0	11,0–13,0	10,0–14,0	4,0–4,5
Російська	4,0–4,5	0,5	7,0–8,0	9,0–10,0	5,5
Тронко	2,0–2,5	1,0–1,3	9,0–10,0	7,0–9,0	8,0–9,0
Константа	1,5–2,0	1,0–1,2	11,0–13,0	9,0–12,0	4,5–6,0
Львівська	2,0–3,0	1,5–1,8	12,5–14,0	10,0–10,5	3,5–4,5
Новоберлінська	1,0	1,5–1,7	10,0–11,5	9,0–9,5	5,0
Ноктюрн	4,5	2,0	14,0–15,0	9,50	5,5
Стрілоподібна	1,5–3,0	0,5–1,2	12,0–16,0	12,0–13,0	4,0–5,0
Волосистоплода	2,0–4,0	1,5	14,0–16,0	6,5–7,0	3,5–4,0
Дружба	3,0–4,5	1,5–2,0	16,5–17,0	6,0–7,5	2,5
Івантеївська	5,0–6,0	1,5	16,5–18,0	8,5–9,0	3,5
Лада	1,5–3,0	1,5–2,0	14,5–15,5	6,5–7,5	3,0–4,0
Роганська	2,5	0,5	6,5–7,0	4,5	1,0

Як узагальнення проведених нами досліджень морфології пагонів, бруньок та листя окремих видів, сортів та гібридів тополь було складено детальний узагальнений морфологічний їх опис, який наведено нижче. Таксономічні дані (зокрема, назви видів, що залучені до гібридизації) взято із літературних джерел, морфологічні та морфометричні ознаки описані безпосередньо авторами статті.

АДДІТА – сорт-гібрид тополі чорної пірамідальної (*P. pyramidalis*) та тополі чорної (*P. nigra*) італійської селекції. Однорічні пагони – буро-сіро-зелені, забарвлені неоднорідно, плямисті, наявні окремі сочевички, ребристість слабо виражена. Дворічні пагони сірі, із сочевичками. Довжина міжвузля – 2–3 см. Бруньки – дрібні (1–1,5 см), буро-коричневі, гостроверхі (трапляються вузькоконічні), притиснуті. Листя зверху темно-зелене, шкірясте; знизу – світло-зелене. За формою широкотрикутне, має розміри 9–10 см завдовжки і 9–12 см завширшки. Верхівка листка видовженозагострена, основа – пряма або ширококлиноподібна. Край листя тупопильчастозубчастий, залозистий. Наявна слабка опушеність листкової пластинки зі зворотного боку, що може бути наслідком від тополі пірамідальної. Черешок червонуватий, сплющений, голий, 3,5–4 см завдовжки. Листя опадає зеленим.

БАХЕЛІЕРІ – сорт з євро-американських гібридів (*P. euramericana*) німецької селекції. Однорічні пагони: темно-помаранчеві, із сочевичками, трохи ребристі, бокові пагони відсутні. Дворічні пагони сіро-зелені, із сочевичками. Довжина міжвузля – 3,5–4 см. Бруньки – дрібні (0,7 см) щільно притиснуті, гостроверхі, буро-коричневі. Листя за кольором від темно-зеленого до зеленого, знизу світліше, без опушення, шкірясте. За формою воно трикутне, завдовжки 12–14 см та 12 см завширшки, має широкозрізану округлену основу та короткозагострену верхівку, зубчастопильчасте та хвилясте по краю, з однією залозкою в основі. Черешок голий, червоний, сплющений, майже плаский, 4–5 см завдовжки. Листя опадає зеленим (рис. 1).

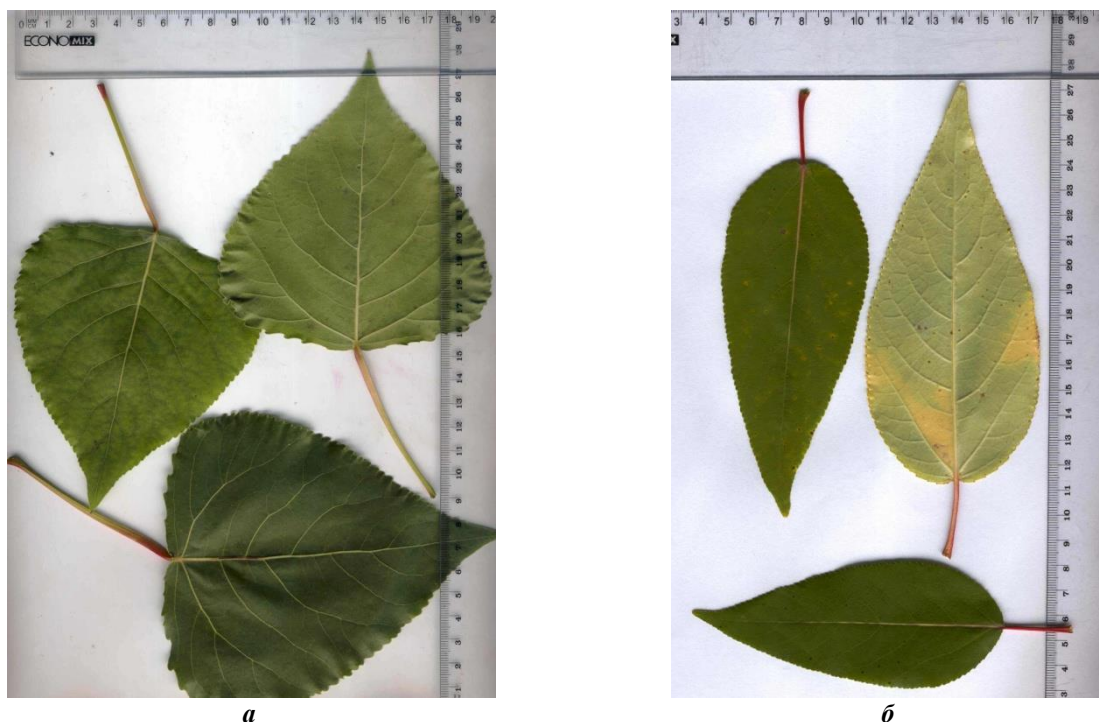


Рис. 1 – Зразки листя: а – Бахелієрі; б – Волосистоплода

ВЕРИЛА – сорт євро-американської гібридної тополі (*P. euramericana*). Однорічні пагони міцні, світло-коричневі, сегментарноребристі. Дворічні пагони – сіро-зелені, із сочевичками. Довжина міжвузля – 2–4 см. Бруньки – середні за розміром (1,3–1,7 см), гостроверхі, віддалені від пагона, зеленувато-бурі. Листя темно-зелене, знизу світліше, опушеність відсутня, щільнують на дотик. Листя трикутне за формою, завдовжки 9–11 см і

завширшки 9–10 см, голе. Верхівка листя коротко загострена, основа прямолінійна. Край листка пильчастозубчастий. Черешок голий, червонуватий, трохи сплющений, 4,5–6 см завдовжки. Листя опадає зеленим.

ВЕРСІЯ – міжсекційний гібрид, отриманий О. П. Царьовим від комбінації схрещування сорту Піонер з тополею бальзамічною (*P. balsamifera* L.). Тополя Піонер – гібрид, отриманий О. С. Яблоковим від схрещування тополі пірамідальної на осокір (*P. pyramidalis* Rosier. × *P. nigra* L.). Стать клону – жіноча. Однорічні пагони – сіро-зелені, сегментарноребристі. Дворічні пагони – сірі, із сочевичками Довжина міжвузля – 3–4 см. Бруньки – великі (1,5–2 см), яйцеподібновидовжені, буро-зелені, притиснуті. Листя темно-зелене, знизу світліше, опушеність відсутня, щільнувате на дотик. Листя трикутне за формою, закруглене з боків, завдовжки 9–10 см і завширшки 9–10 см, голе. Верхівка листка короткозагострена, основа прямолінійна. Край листка пильчастозубчастий. Черешок голий, червонуватий, трохи сплющений, 5,5–5 см завдовжки. Листя восени зелене.

ВОЛОСИСТОПЛОДА – вид північноамериканського походження із секції бальзамічних тополь (*P. trichocarpa* Torr. Et Gray). Пагони трохи ребристі, голі або опушені, темно-померанчеві, із сочевичками світлого кольору, пізніше – сіріючі. Центральний пагін зазвичай хвилястий. Довжина міжвузля – 2–4 см. Бруньки середні за розміром (1,5 см), гостроверхі, притиснуті, видовжені або видовженоланцетні, коричнево-жовті. Листя темно-зелене, щільне на дотик, видовжене, яйцеподібно-ланцетне за формою, знизу опушене, з витягнутозагостреною верхівкою та клиноподібною основою, має довжину 14–16 см, ширину 6,5–7 см. Край листка дрібнозубчастий. Черешок округлий, червоний, завдовжки 3,5–4 см. Листя опадає жовтим або зеленим (див. рис. 1).

ДЕЛЬТОПОДІБНА – жіноча форма тополі дельтоподібної (*P. deltoides* Marsh. ssp. *Monilifera* Henry). Однорічні пагони – світло-коричнево-зелені, тонкі, округлі. Дворічні пагони сіро-коричневі. Довжина міжвузля – 2,5 см. Бруньки – дрібні (0,7–1 см), голі, каштаново-коричневі, притиснуті. Листя 9–11 см завдовжки та 8–10 см завширшки, за кольором – зелене, знизу світліше, без опушення, трикутне та широкоюяйцеподібне за формою, з довгою загостреною верхівкою та клиноподібною основою, край листкової пластинки зубчастий. Черешки червонуваті, 5 см завдовжки, сплющені. Листя опадає зеленим.

ДРУЖБА – штучний гібрид, отриманий від схрещування тополі волосистоплодої (*P. trichocarpa*) та тополі лавролистої (*P. laurifolia* Ldb.). Однорічні пагони зеленувато-бурі, ребристі, зі світлими сочевичками. Дворічні пагони – сірі з пробковими ребрами. Довжина міжвузля – 3–4,5 см. Бруньки – великі (1,5–2 см), буро-зелені, видовжені, гостроверхі, притиснуті, клейкі. Листя велике (16,5–17 см завдовжки та 6–7,5 см завширшки), видовженояйцеподібне, верхівка загострена, основа округла, темно-зелене, матове, знизу світло-зелене, опушеність слабка; край листка зубчастопильчастий, черешок короткий, товстий, сплющений, червоного кольору, завдовжки 2,5 см. Листя опадає жовтим.

ІВАНТЕЇВСКА – штучний гібрид від схрещування тополі духмяної (*P. suaveolens* Fisch.) та гібридної тополі берлінської (*P. berlinensis* Dippel.) з наступним відбором елітного сіянцю. Однорічні пагони – буро-зелені з вираженими пробковими ребрами. Дворічні пагони сіро-зелені, із сочевичками. Довжина міжвузлів – 5–6 см. Бруньки – середні за розміром (1,5 см), червоно-коричневі, щільно притиснуті, гостроверхі, ланцетні. Листя – видовженоеліптичне, темно-зелене, гладке, завдовжки 16,5–18 см та 8,5–9 см завширшки, край листка гофрований, дрібнопильчастозубчастий. Верхівка листя видовженозагострена, злегка зігнута вбік, як у тополі духмяної, основа листка закруглена. Черешок 3,5 см завдовжки, опушений, циліндричний за формою, червонуватий. Листя опадає жовтуватим.

КАНАДСЬКА × БАЛЬЗАМІЧНА – штучний гібрид тополі канадської (*P. deltoides* Marsch.) та тополі бальзамічної (*P. balsamifera* L.). Однорічні пагони – світло-коричневі. Дворічні пагони – сіро-зелені, округлі, із сочевичками. Довжина міжвузлів – 6–7 см. Бруньки – великі (2–2,5 см), конічні, видовжені, загострені. буро-зелені, дуже клейкі, злегка відхилені від пагона. Листя темно-зелене, знизу світліше, опушеність відсутня, щільнувате

на дотик; трикутне за формою, закруглене з боків, завдовжки 9–14 см і завширшки 9–12 см, голе. Верхівка листя видовженозагострена, основа прямолінійна. Край листка хвилястий, пильчастозубчастий. Черешок голий, червонуватий, 4,5–5 см завдовжки. Листя восени зелене.

КАРОЛІНСЬКА – чоловічий клон підвиду тополі канадської (*P. deltoids* Marsch. ssp. *missouriensis* Henry) із центральних штатів США. Пагони – білувато-зелені, з видовженими сочевичками. Довжина міжвузлів – 5–6 см. Бруньки – дрібні (0,7–1 см), коричневі, видовжені, загострені, голі, іноді з відігнутою верхівкою, смолисті, клейкими залишаються довго. Листя яйцеподібнотрикутне за формою та слабкосерцеподібне за основою, верхівка поступоводовгозагострена, краї тонкозубчасті. Колір листя – темно-зелений; воно шкірясте та блискуче на зовнішній вигляд, завдовжки 11–13 см, завширшки 10–14 см. Черешок 4–4,5 см завдовжки, сплющений, червонуватий, голий. Листя опадає зеленим. (рис. 2)

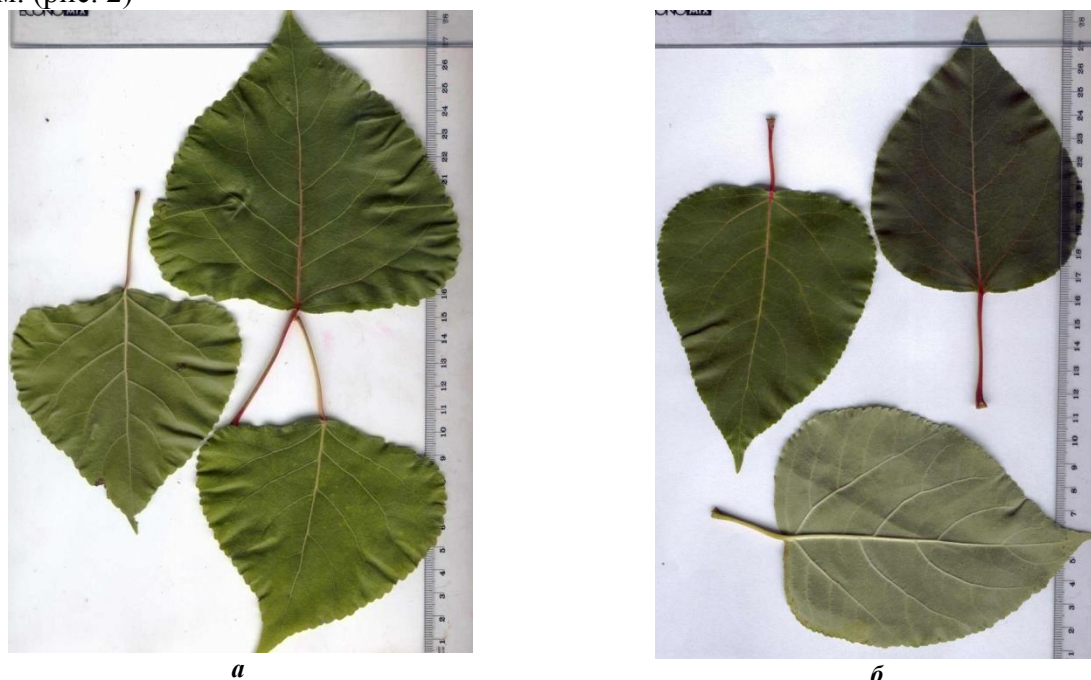


Рис. 2 – Зразки листя: а – Каролінська; б – Львівська

КОНСТАНТА – за зовнішнім виглядом схожий з гібридною тополею євро-американською травневою (*P. euramericana* (Dode) Guiniercv. “*marilandica*”), яка має жіночу стать. Пагони коричневі, частково сіро-зелені, забарвлені нерівномірно, сегментарнорребристі. Міжвузля короткі – 1,5–2 см. Дворічні пагони сіро-зелені. Бічні пагони короткі. Бруньки дрібні (1–1,2 см), ланцетоподібні, гостроверхі, щільно притиснуті, буро-зелені. Листя велике, зеленого кольору з жовтизною, зверху і знизу одного кольору, розміром 11–13 см завдовжки, 9–12 см завширшки. За формою листя яйцеподібнотрикутне, із закругленою по краях основою. Верхівка видовженозагострена, основа від прямої до серцеподібної. Опушення немає. Край листкової пластинки тонкозубчастопильчастий, хвилястий. Листя восени не жовтіє.

ЛАДА – вірогідно, гібрид тополі волосистоплодої (*P. trichocarpa*). Пагони жовтувато-зелені, скручені, сегментарно-ребристі. Довжина міжвузлів 1,5–3 см. Бруньки – великі (1,5–2 см), притиснуті, гостроверхі, буро-зелені, клейкі. Листя видовжене, велике, розміром 14,5–15,5 см завдовжки та 6,5–7,5 см завширшки. На дотик листя щільне, гладке, голе зверху, з нижнього боку слабо опушене, видовжено яйцеподібне за формою, з видовженою, загостреною верхівкою та закругленою основою. Край листкової пластинки зубчастопильчастий. Черешок короткий, слабкосплющений, розміром 3–4 см, як і жилки червоного кольору.

ЛЬВІВСЬКА – міжсекційний гібрид тополі євроамериканської сірої (*P. euramericana* (Dode) Guiniercv. “*regenerata*”) та тополі волосистоплодої (*P. trichocarpa*). Клон жіночий. Однорічні пагони – жовтувато-сіро-зелені, трохи ребристі. Довжина міжвузлів – 2–3 см. Бруньки – середнього розміру (1,5–1,8 см) ланцетні, гостроверхі, притиснуті, клейкі. Листя середнього розміру, завдовжки 12,5–14 см, завширшки 10,5 см. За формою листя яйцеподібне, з прямою, закругленою по боках основою та видовженою і загостреною верхівкою. Колір листя темно-зелений, поверхня блискуча, щільна, гладенька. Знизу колір білуватий, є опушення. Край листової пластинки зубчастопильчастий. Черешок 3,5–4,5 см, він червоного кольору, як і жилки, слабо сплющений. Листя восени зелене. (див. рис. 2)

НОВОБЕРЛІНСЬКА – штучно отриманий, на відміну від подібного, але природного гібрида, міжсекційний гібрид тополі чорної пірамідальної (*P. pyramidalis*) та тополі лавролистої (*P. laurifolia*). Однорічні пагони – сіро-жовті. Дворічні пагони – зі слабо вираженою ребристістю та білуватими сочевичками. Довжина міжвузлів 1 см. Бруньки – середні за розміром (1,5–1,7 см) буро-зелені, ланцетні, притиснуті, трохи клейкі. Листя світло-зелене, яйцеподібне, ромбічне або видовжено яйцеподібне, з довгою звуженою верхівкою та округлою основою. Знизу листки білуваті, є опушення. Довжина листя 10–11,5 см, ширина – 9–9,5 см. Краї хвилясті, дрібнопильчастозубчасті, на верхівці – пильчасті. Черешок слабо-червонуватий, трохи сплющений, 5 см завдовжки, опушений. Листя опадає зеленим.

НОКТЮРН – штучний гібрид тополі волосистоплодої (*P. trichocarpa*) та тополі пушистоплодої (*P. lasiocarpa* Oliv.). Однорічні пагони коричнево-червонуваті, ребристі, злегка спіральсно скручені, із світлими сочевичками. Дворічні пагони – сірі, смолисті (смола помаранчева), місцями ребристі (чотирихгранні). Довжина міжвузлів – 4,5 см. Бруньки – великі (2 см), коричнево-жовті, гостроверхі, видовжені, притиснуті. Листя дуже велике, 14–15 см завдовжки та 9,5 см завширшки, яйцеподібної форми, темно-зелене, блискуче, гладке, опушеність слабка; верхівка листка видовжена, основа слабкосерцеподібна. Край листової пластини пильчастозубчастий. Черешок 5,5 см довжиною, опушений, сплющений, червоного кольору. Восени листя зелене (рис. 3).

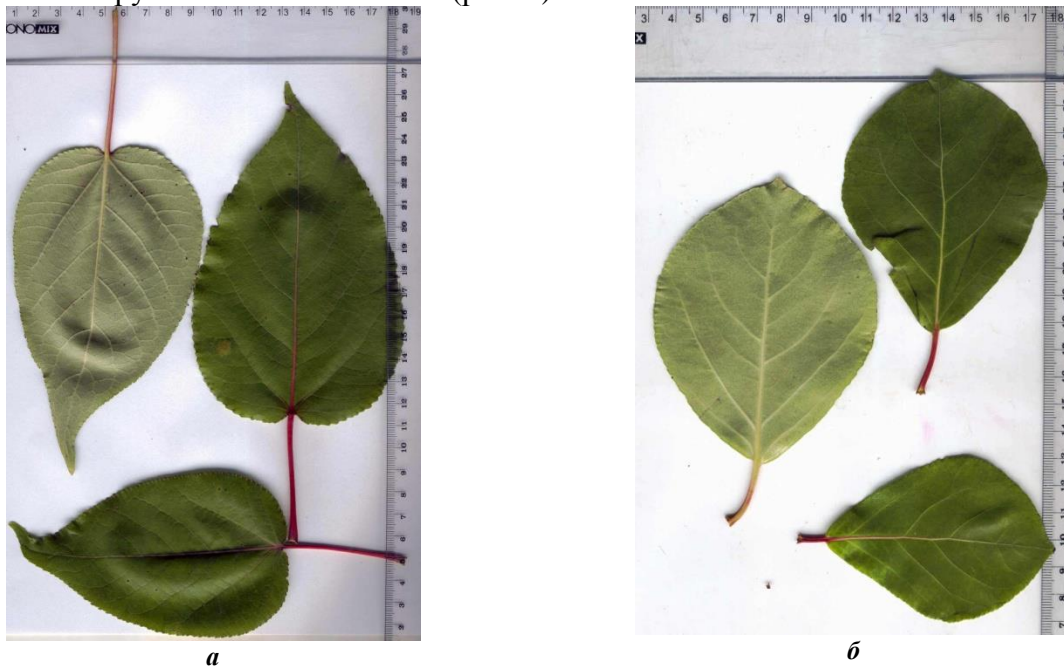


Рис. 3 – Зразки листя: а – НоктюРН; б – Роганська

РОГАНСЬКА – клон китайської пірамідальної тополі (*P. simonii* f. *fastigiata*). Стать клону – чоловіча. Однорічні пагони – дуже тонкі, гнучкі, подібні до пруттів, ребристі, світло-коричневі. Дворічні пагони – сіро-зелені. Довжина міжвузлів – 2,5 см. Бруньки – дрібні (0,5 см), гостроверхі, щільно притиснуті, світло-коричневі. Листя невелике, широкоромбічне

за формою, з короткозагостреною верхівкою та клиноподібною основою. Листя зверху – шкірясте, щільне, блискуче-темно-зелене, знизу біле. Довжина листкової пластинки 6,5–7 см, ширина – 4,5 см. Край листка дрібнозубчастопильчастий. Черешок дуже короткий, до 1 см завдовжки, червоного кольору. Листя опадає зеленим. (див. рис. 3)

РОСІЙСЬКА – штучний гібрид тополі чорної осокору (*P. nigra*) та тополі чорної пірамідальної (*P. pyramidalis*). Пагони округлі, жовтувато-коричневі. Довжина міжвузлів 4–4,5 см. Бруньки дрібні (0,5 см), гостроверхі, яйцеподібні, притиснуті. Листя 7–8 см завдовжки та 9–10 см завширшки, широко ромбічне за формою, темно-зелене, матове, гладке на дотик, верхівка загострена, основа – клиноподібна, краї – дрібнозубчасті, хвилясті. Черешок сплющений, червоного кольору, завдовжки 5,5 см. Листя опадає зеленим.

СТРІЛОПОДІБНА – штучний гібрид тополі дельтовидної (*P. × euramericana* (Dode) Guinier) та тополі пірамідальної (*P. pyramidalis*). Можливо, чоловічий клон. Однорічні пагони сіро-зелені, округлі, вкорочені. Довжина міжвузлів – 1,5–3 см. Бруньки – дрібні (0,5–1,2 см), неопушені, каштаново-коричневі. Листя зелене (восени – жовто-зелене), завдовжки 12–16 см, завширшки 12–13 см, з короткозагостреною верхівкою та прямою основою, слабо опушене знизу, з хвилястим зубчастопильчастим краєм. Черешки 4–5 см завдовжки, червоні, сплющені.

ТРОНКО – природний євро-американський гібрид італійської селекції. Однорічні пагони жовто-коричневі, ребристі. Дворічні – темно-сіро-зелені, із сочевичками. Довжина міжвузлів – 2–2,5 см. Бруньки – дрібні (1–1,3 см), видовжені, гостроверхі, притиснуті. Листя велике, темно-зелене, щільне, гладке, блискуче, розміром 9–10 см завдовжки та 7–9 см завширшки, широкотрикутне за формою, з видовженозагостреною верхівкою та слабко-клиновидною основою, зубчастопильчасте. Черешки завдовжки 8–9 см, сильно сплющені, червоні. Восени листя зелене.

Висновки. Удосконалено методику вивчення формового різноманіття морфологічних ознак листя тополі з використанням бальної оцінки окремих характеристик. Повна характеристика сорту має включати довжину та ширину листкової пластинки, коефіцієнт форми листкової пластинки, довжину черешка листка, форму листкової пластинки, її верхівки, основи та краю; наявність опушення на зворотному боці листкової пластинки і по жилках, довжину міжвузля пагону, розміри бруньок.

Складений детальний опис морфологічних ознак та морфометричних характеристик листя, пагонів та бруньок 19 видів, гібридів, сортів та клонів тополь в подальшому може бути використаний для їхньої ідентифікації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Альбенский А. В. Культура тополей / А. В. Альбенский. – М. : Гос. кн. изд-во, 1946. – 45 с.
2. Богданов П. Л. Тополя и их культура. / П. Л. Богданов. – Л. : Гослестехиздат, 1936. – 55 с.
3. Дебринюк Ю. М. Плантаційне лісовирощування: еколого-економічні, технологічні та лісівничі аспекти / Ю. М. Дебринюк, І. П. Соловій // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. пр. – 2012. – № 10. – С. 48–54.
4. Плантаційне вирощування деревної сировини для потреб целюлозно-паперової та інших галузей промисловості. Методичні рекомендації / [М. І. Ониськів, Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна та ін.]; за ред. М. І. Ониськіва. – К. : НАУ, 2003. – 53 с.
5. Создание и выращивание энергетических плантаций древесных пород [научно-методические рекомендации] / Я. Д. Фучило, М. В. Сбытная, В. Н. Литвин. – К. : ПП НУБиП «Боярская лесоопытная станция», 2009. – 84 с.
6. Сортовипробування лісових порід в Україні / І. М. Патлай, П. Т. Журова, Ю. І. Гайда та ін. // Лісівництво і агролісомеліорація. Селекція та лісорозведення – 1999. – Вип. 96. – С. 3–9.
7. Старова Н. В. Селекція ивових / Н. В. Старова. – М. : Лесн. пром-сть, 1980. – 208 с.
8. Фучило Я. Д. Плантаційне лісовирощування в Україні: перспективи розвитку / Я. Д. Фучило // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. пр. – 2008. – Вип. 6. – С. 97–99.
9. Царев А. П. Динамика сохранности и продуктивности настоящих тополей при испытании в условиях умеренного климата / А. П. Царев, Р. П. Царева, В. А. Царев // Вестник ВОГиС. – 2010. – Т. 14, № 1. – С. 659–668.

10. Царев А. П. Мировой опыт плантационного лесовыращивания / А. П. Царев // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2010. – № 6. – С. 42–48.
11. Царев А. П. Сортоведение тополя / А. П. Царев. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1985. – 152 с.
12. Яблоков А. С. Пирамидальные тополи / Яблоков А. С.– М.; Л. : Гослесбумиздат, 1956. – 58 с.
13. First International Conference on the future of poplar culture. (Rome, 13–15 November, 2003, FAO headquarters) : Report and Round Table. – Rome : FAO, 2003. – 114 p.
14. Poplars in forestry and land use / FAO, United Nations // Forestry and forest products studies. – No 12. – Rome : FAO, 1958.– 511 p.
15. Poplars, Willows and People's Wellbeing : 23-rd Session of International Poplar Commission Beijing, China, 27–30 October, 2008. : Abstract and Submitted Papers. – Rome: FAO, Working Paper IPC/5, 2008. – 259 p.
16. Slycken, Jos Van Plant descriptors for *Populus nigra* / Jos Van Slycken // *Populus nigra* Network. Report of the second meeting (10-12.09.1995). – IPGRI, Rome, 1996 – P. 13–25.
17. Stout A. B. Tree breeding of forest trees for pulp wood / A. B. Stout, R. Mc Kee, E. J. Schreiner // Journal of the New York Botanical Garden. – 1927. – Vol. 28. – № 327. – P. 49–63.
18. The contribution of poplars and willows to sustainable forestry and rural development : 22nd Session of International Poplar Commission, Santiago, Chile, 29 November – 2 December 2004 : Abstract and Submitted Papers. – Rome: FAO, Working Paper IPC/2, 2004. – 194 p.

Torosova L. A., Vysotska N. Yu., Los S. A., Orlovska T. V., Zolotyh I. V.

STUDIES OF MORPHOLOGICAL CHARACTERS FOR REPRESENTATIVES OF POPULUS GENUS

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

Researchers engaged in poplar breeding and growing throughout the twentieth century. Under the guidance of N. V. Starova, in Ukraine the late fifties, interspecific hybridization of poplar was conducted in massive scale. Now the studies of the rate of growth, resistance and morphological characteristics of different species, hybrids and varieties of poplars are proceeding.

The aim of this work was to improve the methods of studying of variety of poplar leaves morphological characters and study morphological and morphometric characteristics of certain species, hybrids, varieties and clones of poplar for forming them detailed description.

According to the development of methodologies for evaluating morphological diversity of leaves, length and width of leaf blade, leaf petiole length were measured. The shape of the leaves, its top, base and edge, availability pubescence were evaluated. For winter shoots, meristallus length, size of buds and color of the bark were determined

Detailed morphological characteristics and morphometric characteristics of leaves, shoots and buds for 19 species, hybrids, varieties and clones of poplars were done.

There were investigated 19 species, varieties and hybrids of poplars; 8 varieties belong to the Ukrainian breeding (Drughba, Lvivska, Lada, Karolinska, Nocturne, Novoberlinska, Rohanska, Strilopodibna); 4 – Russian breeding (Versiya, Veryla, Ivanteyivska, Rosijska); 2 – Italian (Addita, Tronko); 1 – German breeding (Baheliyeri). Their characteristics were summarized.

The studying technique of variety of poplar leaves morphological characteristics was improved using scoring individual characteristics. The full description of the variety should include the length and width of leaf blade, coefficient of leaf blade form, the length of the leaf stem, shape of leaf blade, its apex, base and edge; presence of hairs on the back of the leaf blade and the veins, length of internodes shoots, buds dimensions.

Compiled detailed morphological characteristics and morphometric characteristics of leaves, shoots and buds for 19 species, hybrids, varieties and clones of poplar can be used for identification.

К е у w o r d s : species, hybrids, varieties, clones, poplar, morphological characteristics, leaves, shoots.

Торосова Л. А., Высоцкая Н. Ю., Лось С. А., Орловская Т. В., Золотых И. В.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА POPULUS ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

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

В работе представлены результаты исследований сортов и форм тополей по морфологическим признакам. Составлено детальное описание морфологических характеристик листьев, побегов, почек 19 видов, гибридов, сортов и клонов тополей, в том числе украинской селекции. Усовершенствована методика изучения формового разнообразия морфологических признаков листьев с помощью бальной оценки отдельных характеристик. Предложенная методика позволила распределить исследованные виды, гибриды, сорта и клоны по отдельным группам.

К л ю ч е в ы е с л о в а : виды, гибриды, сорта, клоны, тополь, морфологические признаки, листья, побеги.

E-mail: torosovaliliya@ukr.net

Одержано редколегією 28.11.2014

**ЛІСОВІДТВОРЕННЯ, АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ,
ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ**

УДК: 630:*232.411.5

О. М. ДАНИЛЕНКО¹, П. Б. ТАРНОПІЛЬСЬКИЙ², Г. Б. ГЛАДУН^{2*}
**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ДУБА
ЗВИЧАЙНОГО ІЗ ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ**

1. ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція»

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

У статті наведені результати використання мікробних препаратів протягом 2011–2014 рр. при вирощуванні сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою в контейнерах з агроволокна. Дослідження проводили в тепличному комплексі Данилівського дослідного лісового господарства УкрНДЛГА, на відкритому полігоні з поливом.

Мікробні препарати застосовували як в «чистому» вигляді, так і з додаванням гумінових та мінеральних добрив. Встановлено, що підживлення цими препаратами у більшості випадків сприяло покращенню росту надземної частини сіянців, а також їхньої кореневої системи у порівнянні з контрольним варіантом.

Ключові слова: садивний матеріал із закритою кореневою системою, мікробні препарати, висота сіянців, діаметр кореневої шийки.

Вступ. Участь мікроорганізмів у процесах розпаду органічних речовин у ґрунті, їхнє значення в кореневому живленні рослин, у збагаченні ґрунту фізіологічно активними сполуками, використання бактеріальних добрив як засобу підвищення врожайності сільськогосподарських культур відображено в ряді фундаментальних досліджень, проведених порівняно давно Є. Н. Мішустиним, Л. М. Доробинським, А. А. Образцовою, Є. В. Березовою [2, 6]. У роботі М. В. Базилінської [1] представлений закордонний досвід використання біопрепаратів на основі азотофіксуючих і фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів для підвищення родючості ґрунтів та врожайності сільськогосподарських культур.

Нині у сільськогосподарському виробництві все більшого розвитку набувають ЄМ-технології, основані на направленому керуванні ефективними мікроорганізмами в системі «ґрунт – мікроорганізми – рослина» [4, 5, 9, 11]. При цьому використовуються певні живі високоактивні штами мікроорганізмів, як окремі, так і в складі їх консорціуму в певних співвідношеннях.

Ефективність таких технологій виявляється в активізації життєдіяльності азотофіксуючих бактерій, мобілізації фосфору з його складнорозчинних сполук, катаболізму білково-азотистих сполук. Все це обумовлює підвищення забезпеченості рослин азотом, фосфором, калієм. Мікроорганізми, що входять до складу біопрепаратів, синтезують практично весь спектр біологічно активних речовин, необхідних для стимуляції метаболізму рослин; певні високоактивні штами мікроорганізмів мають видоспецифічну бактеріальну і фунгіцидну дію, що може забезпечувати захист рослин від широкого спектра бактеріальних і грибкових захворювань.

Поступово ефективні мікроорганізми набувають застосування і в лісокультурному виробництві. Ефективність бактеріальних добрив доведена під час передпосівного обробітку ними насіння деревних рослин [5, 8], внесення в ґрунт або субстрати, обприскування сходів у період вегетації [2, 4, 5], для підвищення родючості ґрунтів лісових розсадників [7, 10], обробітку коріння сіянців перед садінням [1, 2, 10].

Технологія виробництва садивного матеріалу деревних порід із закритою кореневою системою в контейнерах, що пропонується нами, передбачає заповнення їх субстратом з певним співвідношенням ґрунтової маси різного гранулометричного складу, органіки, розрихлюючих матеріалів. Для інтенсифікації росту сіянців у контейнерах зазвичай використовують внесення в субстрат комплексу мінеральних добрив, а також кореневі та позакореневі підживлення ними сіянців під час росту. Інформація щодо інокуляції

* © О. М. Даниленко, П. Б. Тарнопільський, Г. Б. Гладун, 2015

бактеріальними добривами субстратів у контейнерах при вирощуванні сіянців деревних порід трапляється надто рідко.

Мета роботи – встановити ефективність використання мікробних препаратів при вирощуванні сіянців дуба звичайного (*Quercus robur* L.) із закритою кореневою системою.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на тепличному комплексі Данилівського дослідного лісового господарства УкрНДІЛГА у 2011–2014рр. Вирощування сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою в контейнерах з агроволокна проводили за технологією, розробленою науковцями УкрНДІЛГА [3], на субстраті ґрунт + торф (3 : 1) на відкритому полігоні з поливом.

У дослідах з використанням мікробних препаратів при вирощуванні сіянців дуба звичайного застосовували Азотобактерин (АБТ) (10 г/л), Поліміксобактерин (ПМБ) (10 мл/л та 20 мл/л), Ризобразин (РБ) (40 мл/л), Біофіт (15 мл/л), Хетомік (1 мл/л), Байкал-СМ-1-У (100 мл/л) у «чистому» вигляді, а також з додаванням до зазначених препаратів Гумату (1,5 г/л), аміачної селітри (0,3 %), Агролайфу (5 г/контейнер) та нітроамофоски (НАФ) (40 г/м²). Підживлення проводили поливом з розрахунку 5 л робочого розчину препарату на 1 м² площі контейнерів.

Результати й обговорення. У перший рік (2011 р.) у дослідах випробовували внесення в субстрат для вирощування сіянців дуба Азотобактерину, Поліміксобактерину, Ризобразину (табл. 1). Підживлення препаратами проводили двічі протягом вегетаційного періоду (під час масової появи сходів та в період інтенсивного росту сіянців).

Таблиця 1

Вплив мікробних препаратів на біометричні показники сіянців дуба звичайного, вирощених із закритою кореневою системою

Варіант підживлення субстрату в контейнері	Висота h , см			Діаметр кореневої шийки d , мм			Довжина коріння l , см		
	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю
Контроль – субстрат	16,7 ± 0,6	–	100	3,6 ± 0,17	–	100	22,7 ± 0,8	–	100
АБТ 10г/л**	14,8 ± 0,7	0,22	101	3,8 ± 0,1	1,01	106	20,9 ± 0,3	-2,11	92
ПМБ 10мл/л**	21,6 ± 0,5	6,27	129	4,8 ± 0,11	5,93	133	21,5 ± 0,6	-1,20	95
РБ 40мл/л**	16,3 ± 0,5	-0,51	98	3,9 ± 0,15	1,32	108	20,8 ± 0,2	-2,30	92

Примітка: $T_{0,05}=2,01$; $T_{0,01}=2,68$; ** – дворазове внесення препарату.

Найбільш позитивний вплив на висоту сіянців і діаметр кореневої шийки мало внесення в субстрат Поліміксобактерину. Перевищення над контролем за цими показниками було достовірним на 0,01 та 0,05 % рівнях значущості і становило 29 та 33 %. відповідно. Підживлення субстрату мікробними препаратами Азотобактерин та Ризобразин не сприяло достовірному збільшенню показників росту сіянців. Також Поліміксобактерин більшою мірою сприяв збільшенню маси стовбурця та коріння (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив мікробних препаратів на повітряно-суху масу сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою, вирощених у контейнерах

Варіант підживлення субстрату у контейнері	Маса стовбурця, г			Маса коріння, г		
	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю
Контроль – субстрат	0,6 ± 0,05	–	100	3,29 ± 0,58	–	100
АБТ 10г/л**	0,58 ± 0,03	-0,34	97	3,12 ± 0,58	-0,21	95
ПМБ 10мл/л**	1,39 ± 0,1	7,07	232	5,99 ± 1,04	2,27	182
РБ 40мл/л**	0,77 ± 0,06	2,18	128	4,42 ± 0,77	1,17	134

Примітка: $T_{0,05}=2,01$, $T_{0,01}=2,68$; ** – дворазове внесення препарату.

Підживлення Поліміксобактерином сприяло статистично достовірному збільшенню маси стовбурця на 132 %, а також маси коріння на 82 %. Внесення в субстрат Ризобразину призвело до достовірного збільшення маси стовбурця (на 28 %), а збільшення маси коріння хоч і було на рівні 34 %, але статистично не підтвердилося. У варіанті з Азобактерином позитивного впливу на масові показники сіянців дуба не виявлено.

У другій серії дослідів (2012–2013 рр.) до субстрату вносили Біофіт, Хетомік, Байкал та Поліміксобактерин (табл. 3–4). Разом з мікробним препаратом додавали Гумат, який є додатковим джерелом вуглецевих сполук та органічних кислот, необхідних для функціонування консорціуму корисних живих мікроорганізмів.

Таблиця 3

Вплив мікробних препаратів з додаванням гумату на біометричні показники сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою

Варіант підживлення субстрату в контейнері	Висота h , см			Діаметр кореневої шийки d , мм			Довжина коріння l , см		
	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю
2012 рік									
Контроль – субстрат	17,8 ± 0,58	–	100	4,8 ± 0,12	–	100	23,7 ± 0,79	–	100
Біофіт 15 мл/л + Гумат (с.ж.) 5 мл/л ***	22,6 ± 0,65	5,5	127	5,4 ± 0,20	2,6	113	22,1 ± 0,67	-1,5	93
Хетомік 1 мл/л + Гумат (П) 5 г/л ***	20,6 ± 0,75	3,0	116	5,2 ± 0,19	1,8	108	23,2 ± 0,29	-0,6	98
ПМБ 10 мл/л + Гумат (П) 5 г/л ***	22,1 ± 0,59	5,2	124	5,6 ± 0,35	2,2	117	23,5 ± 0,37	-0,2	99
2013 рік									
Контроль – субстрат	21,9 ± 0,9	–	100	5,5 ± 0,24	–	100	25,2 ± 0,83	–	100
ПМБ 10мл/л**	24,6 ± 1,0	1,97	112	5,6 ± 0,15	0,35	102	25,3 ± 0,81	0,09	100
ПМБ 20 мл/л**	24,5 ± 0,9	2,04	112	5,5 ± 0,19	0,00	100	27 ± 0,87	1,50	107
ПМБ 10мл + Гумат 1,5г/л**	23,9 ± 1,2	1,33	109	5,8 ± 0,3	0,78	105	27 ± 1,17	1,25	107
ПМБ 20 мл + Гумат 1,5г/л**	25,1 ± 1,2	2,13	115	5,5 ± 0,22	0,00	100	25,4 ± 0,99	0,15	101
Хетомік 30г/л*	28,4 ± 0,9	4,97	130	5,9 ± 0,26	1,13	107	27,4 ± 0,88	1,82	109
Байкал 1:100**	25 ± 1,01	2,29	114	6,1 ± 0,27	1,66	111	25,3 ± 0,82	0,09	100
Байкал 1:100 + Гумат 1,5г/л**	25,7 ± 1,6	2,07	117	6,1 ± 0,19	1,96	111	27 ± 1,3	1,17	107

Примітка: $T_{t_{0,05}} = 2,01$; $T_{t_{0,01}} = 2,68$; * – одноразове внесення препарату, ** – дворазове, *** – триразове.

Використання всіх видів мікробних препаратів сприяло достовірному (за t -критерієм) підсиленню росту сіянців дуба за висотою (на 16–32 %), збільшенню діаметра кореневої шийки (на 8–19 %), маси стовбурців (на 46–89 %) та кореневої системи (на 18–59 %). Найбільший позитивний вплив на масу кореневої системи у сіянців дуба мав Поліміксобактерин – збільшення у порівнянні з контролем на 59 % (за рахунок більшої мичкуватості кореневої системи), у дещо меншій мірі – Хетомік, на 43–48 % відповідно, найменший вплив на ріст кореневої системи мав Біофіт – збільшення на 18 %.

У другій серії дослідів Поліміксобактерин вносили до субстрату зі збільшенням норми з 10мл/л до 20 мл/л з додаванням Гумату та без нього.

Застосування Поліміксобактерину з Гуматом найбільш суттєво сприяло лише збільшенню маси стовбурця. Так, збільшення маси стовбурців у варіантах з Поліміксобактерином у порівнянні з контролем становило 9–10 %, у варіанті Поліміксобактерин 10мл/л + Гумат – 21 %, а у варіанті Поліміксобактерин 20мл/л + Гумат – 40 %. Загалом позитивний вплив застосування Поліміксобактерину з Гуматом у порівнянні з варіантами з підживленням Поліміксобактерином без Гумату на біометричні показники був

незначним. У порівнянні з попередніми роками (2011, 2012), протягом яких Поліміксобактерин сприяв суттєвому збільшенню маси коріння, у 2013 р. перевищення над контролем становило лише 10–11 %.

Таблиця 4

Вплив мікробних препаратів з додаванням Гумату на повітряно-суху масу сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою, вирощених у контейнерах

Варіант підживлення субстрату в контейнері	Маса стовбурця, г			Маса коріння, г		
	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю
2012 рік						
Контроль – субстрат	0,92 ± 0,06	-	100	4,65 ± 0,24	-	100
Біофіт 15 мл/л + Гумат (с.ж.) 5 мл/л ***	1,64 ± 0,13	5,0	178	5,51 ± 0,42	1,8	118
Хетомік 1 мл/л + Гумат (П) 5 г/л ***	1,34 ± 0,10	3,6	146	6,88 ± 0,42	4,6	148
ПМБ 10 мл/л + Гумат (П) 5 г/л ***	1,53 ± 0,15	3,8	166	7,41 ± 0,70	3,7	159
2013 рік						
Контроль – субстрат	1,33 ± 0,09	0	100	6,2 ± 0,56	0	100
ПМБ 10 мл/л**	1,46 ± 0,15	0,74	110	6,4 ± 0,44	0,38	103
ПМБ 20 мл/л**	1,45 ± 0,07	1,05	109	6,9 ± 0,51	1,24	111
ПМБ 10мл + Гумат 1,5г/л **	1,61 ± 0,17	1,46	121	6,8 ± 0,26	1,6	110
ПМБ 20 мл + Гумат 1,5г/л **	1,86 ± 0,14	3,18	140	6,9 ± 0,41	1,42	111
Хетомік 30 г/л*	1,78 ± 0,16	2,45	134	6,71 ± 0,52	0,64	108
Байкал 1 : 100**	1,68 ± 0,16	1,91	126	7,7 ± 0,42	2,05	124
Байкал 1 : 100** + Гумат 1,5 г/л**	2,11 ± 0,21	3,41	159	7,66 ± 0,39	2,04	124

Примітка: $T_{0,05}=2,01$; $T_{0,01}=2,68$; * – одноразове внесення препарату, ** – дворазове, *** – триразове.

У варіанті з Хетоміком у порівнянні з контролем були достовірно більшими на 5%-му рівні значущості висота (на 30 %) та маса стовбурців (на 34 %). На масу коріння цей препарат практично не вплинув.

Позитивний результат впливу на біометричні показники сіянців дуба був отриманий при використанні мікробного препарату «Байкал-ЄМ-1-У». Підживлення цим препаратом сприяло статистично достовірному збільшенню у порівнянні з контролем висоти сіянців – на 14 %, а також маси коріння – на 24 %. Додавання до Байкалу Гумату сприяло збільшенню висоти та маси стовбурців на 17 та 59 % відповідно.

У третій серії дослідів з вирощування сіянців дуба використовували лише Байкал, як у «чистому» вигляді, так і з додаванням мінеральних добрив: нітроамофоски, аміачної селітри та Агролайфу (табл. 5). Слід зазначити, що підживлення Байкалом проводили тричі за вегетацію (період масової появи сходів, появи перших листочків та інтенсивного росту сіянців), а мінеральні добрива вносили одноразово (в період інтенсивного росту).

Підживлення субстрату у контейнерах препаратом «Байкал-ЄМ-1-У» сприяло статистично достовірному перевищенню у порівнянні з контролем висоти сіянців (на 60 %) та довжини коріння (на 15 %). У всіх варіантах дослідів додавання до Байкалу при підживлюванні мінеральних добрив мало позитивний вплив на ріст сіянців дуба у висоту, збільшення діаметру кореневої шийки, довжини. Однак найкращий результат отримали у варіанті «Байкал + аміачна селітра 0,3 %». Середня висота сіянців дуба у порівнянні з контролем була більшою на 93 %, діаметр кореневої шийки – на 24 %, довжина коріння – на 23 %.

Таблиця 5

Вплив мікробних препаратів з додаванням мінеральних добрив на біометричні показники сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою

Варіант підживлення субстрату в контейнері	Висота h , см			Діаметр кореневої шийки d , мм			Довжина коріння l , см		
	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю
2014 рік									
Контроль – субстрат	17,3 ± 1,01	–	100	3,0 ± 0,10	–	100	21,3 ± 0,81	–	100
Байкал 10 мл/л ***	27,8 ± 1,26	6,48	160	3,1 ± 0,14	0,94	106	24,5 ± 0,78	2,85	115
Байкал 10 мл/л*** + Аміачна селітра 0,3 %*	33,3 ± 1,65	8,28	193	3,7 ± 0,12	4,51	124	26,2 ± 0,76	4,41	123
Байкал 10 мл/л*** + Агролайф 5 г*	26,3 ± 1,55	4,84	152	3,5 ± 0,12	3,16	117	26,1 ± 0,79	4,24	123
Байкал 10 мл/л*** + НАФ 40 г/м ² *	21,5 ± 0,66	3,45	124	3,2 ± 0,09	1,55	107	25,5 ± 0,81	3,67	120

Примітка: $T_{t_{0,05}} = 2,01$; $T_{t_{0,01}} = 2,68$; * – одноразове внесення препарату, *** – триразове.

Аналогічно до біометричних показників також відмічаємо збільшення показників повітряно-сухої маси сіянців у дослідних варіантах (табл.6). Так, у варіанті з внесенням у субстрат Байкалу маса стовбурців у порівнянні з контролем була більшою на 41 %. Додавання до мікробного препарату аміачної селітри 0,3 % сприяло збільшенню маси стовбурця на 98 %, Агролайфу – на 55 %, НАФ – на 64 %. Також слід відзначити статистично достовірне за t -критерієм зростання на 57 % маси коріння у варіанті з внесенням НАФ. Загалом, додавання до мікробного препарату Байкал мінеральних добрив мало позитивний ефект.

Таблиця 6

Вплив мікробних препаратів з додаванням мінеральних добрив на повітряно-суху масу сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою, вирощених у контейнерах

Варіант підживлення субстрату в контейнері	Маса стовбурця, г			Маса коріння, г		
	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю	$M \pm m$	t_{ϕ}	% до контролю
2014 рік						
Контроль – субстрат	0,91 ± 0,106	–	100	4,08 ± 0,489	–	100
Байкал 10 мл/л ***	1,28 ± 0,106	2,47	141	4,29 ± 0,521	0,29	105
Байкал 10 мл/л *** + Аміачна селітра 0,3 %*	1,8 ± 0,105	5,97	198	4,5 ± 0,404	0,66	110
Байкал 10 мл/л *** + Агролайф 5 г*	1,41 ± 0,105	3,35	155	5,13 ± 0,459	1,57	126
Байкал 10 мл/л ***+НАФ 40 г/м ² *	1,49 ± 0,099	4,00	164	6,42 ± 0,411	3,66	157

Примітка: $T_{t_{0,05}} = 2,01$; $T_{t_{0,01}} = 2,68$; * – одноразове внесення препарату, *** – триразове.

Висновки. У дослідах з вирощування на відкритому полігоні з поливом сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою в контейнерах з агроволокна на субстраті «суглинок + торф» у співвідношенні 3 : 1 з підживленням мікробними препаратами за період 2011–2014 рр. загалом отримано позитивні результати. Використання під час вирощування сіянців дуба мікробних добрив Азотобактерину, Поліміксобактерину, Ризобразину, Хетоміку, Байкалу-СМ-1-У, Біофіту-1 як у «чистому» вигляді, так і в комплексі з Гуматом, який є додатковим джерелом вуглецевих сполук та органічних кислот, необхідних для функціонування консорціуму корисних живих мікроорганізмів, та мінеральними добривами. Підживлення субстрату цими препаратами в більшості випадків сприяло покращенню росту

надземної частини сіянців, а також їхньої кореневої системи. Найбільш ефективним є внесення в субстрат випробуваних препаратів у вигляді водних суспензій Поліміксобактерину 20 мл/л + Гумат 1,5 г/л та Байкалу ЄМ-1-У 1 : 100 + Гумат 1,5 г/л двічі за вегетацію – відразу після посіву жолудів у субстрат та після появи двох-трьох справжніх листочків, а також Байкалу ЄМ-1-У з мінеральними добривами.

З урахуванням того, що сіянці висаджують на лісокультурній площі в контейнерах із субстратом, інокульованим живими корисними мікроорганізмами, можна прогнозувати їхню позитивну післядію на ріст культур.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Базилінська М. В.* Биоудобрения / М. В. Базилінська. – М. : Агропромиздат, 1989. – 128 с.
2. *Березова Е. Ф.* О сущности действия бактериальных удобрений / Е. Ф. Березова // Получение и применение бактериальных удобрений. – К. : Изд. АН України, 1958. – С. 23–29.
3. Біометричні показники сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою залежно від режимів їхнього вирощування / В. М. Угаров, В. О. Манойло, В. В. Фатєєв, О. М. Даниленко // Лісівництво і агролісомеліорація – 2012. – Вип. 121. – С. 129–133.
4. *Доросинський Л. М.* Бактериальные удобрения – дополнительное средство повышения урожая / Л. М. Доросинський. – М. : Россельхозиздат, 1965. – 171 с.
5. *Дятлова К. Д.* Микробные препараты в растениеводстве / К. Д. Дятлова // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – Т. 7, № 5. – С. 17–22.
6. *Мишустин Е. Н.* Микроорганизмы и плодородие почв / Е. Н. Мишустин. – М. : Изд. АН СССР, 1956. – 246 с.
7. Повышение продуктивности лесных питомников / А. Р. Родин, Н. Я. Попова, Е. В. Кандыба и др. // Лесн. хоз-во. – 2000. – № 2. – С. 31–32.
8. *Пронченко Т. С.* О возможности совместного протравливания и бактериализации семян хвойных пород / Т. С. Пронченко, Н. И. Назарова // Лесн. хоз-во. – 1975. – № 2. – С. 42–44.
9. *Прылипка А. В.* ЭМ-технология в овощеводстве защищенного грунта / А. В. Прылипка, Н. А. Колмыкова // Надежда планеты. – 2004. – № 6. – С. 5–6.
10. *Угаров В. Н.* Применение препарата «Байкал ЭМ-1-У» при выращивании сеянцев сосны обыкновенной / В. Н. Угаров, В. В. Борисова, А. Ф. Попов // Надежда планеты. – 2005. – № 3. – С. 3–6.
11. *Шаповалова Н. В.* Рекреационная ценность лесопарковых ландшафтов и возможности ее повышения (на примере Московской агломерации) : автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук : спец. 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство» / Н. В. Шаповалова. – М., 2008. – 15 с.

Danilenko O. N.¹, Tarnopilsky P. B.², Gladun G. B.²

IMPROVEMENT OF CONTAINERIZED OAK SEEDLINGS CULTIVATION TECHNOLOGY

1. SE "Kharkiv forest research station"

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

Gradually effective microorganisms come into use in forestry. The paper presents the results of containerized oak (*Quercus robur* L.) seedlings cultivation using microbial fertilizers. The studies were conducted at the greenhouse complex of Danylivske research forestry of URIFFM in 2011–2014. Containerized oak seedlings cultivated according to the technology developed by scientists of URIFFM, using the substrate of soil and peat (3 : 1) in the open ground with irrigations. In experiments with using microbial fertilizers for oak seedlings cultivation, Azotobakteryn (10 g/l), Polimiksobakteryn (10 ml/l and 20 ml/l), Ryzobrazyn (40 ml/l), Biophyte (15 ml/l), Hetomik (1 ml/l) and Baikal (100 ml/l) were used in "pure" form as well as with the addition of Humate (1.5 g/l), ammonium nitrate (0,3 %), Agrolife (5 g/container) and NPK fertilizer (40 g/m²). Fertilizing was made by irrigation on the basis of 5 l of preparation solution on 1 m² of container surface.

The most effective of the preparations tested were Polimiksobakteryn 20 ml/l with Humate 1,5 g/l and Baikal-1 volume in 1:100 with Humate 1,5 g/l, mixed in the substrate in the form of the aqueous suspension. Fertilizing was made twice during the vegetation period: immediately after planting acorns in the substrate and after the appearance of two or three true leaves, and Baikal with mineral fertilizers.

Taking into account that the seedlings are planted in containers in silvicultural area together with substrate inoculated with beneficial live microorganisms, we can predict their positive after-effect on the growth of forest plantations.

Key words: containerized planting material, microbial products, seedling height, root collar diameter.

Даниленко О. Н.¹, Тарнопільський П. Б.², Гладун Г. Б.²

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

1. ГП «Харьковская лесная научно-исследовательская станция»

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

В статье представлены результаты использования при выращивании сеянцев дуба обыкновенного с закрытой корневой системой в контейнерах из агроволокна микробных препаратов в течение 2011–2014 гг. Исследования проводили в тепличном комплексе Даниловского исследовательского лесного хозяйства УкрНИИЛХА на открытом полигоне с поливом.

Микробные препараты применяли как в «чистом» виде, так и с добавлением гуминовых и минеральных удобрений. Установлено, что подкормка этими препаратами в большинстве случаев способствовала улучшению роста надземной части сеянцев, а также их корневой системы в сравнении с контрольным вариантом.

Ключевые слова: посадочный материал с закрытой корневой системой, микробные препараты, высота сеянцев, диаметр корневой шейки.

E-mail: dandik86@gmail.com

Одержано редколегією 18.12.2014

УДК 630*18; 630*228.7;630*228.8

Л. В. ДЕМ'ЯНЕНКО*

**СТАН ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ
ЛІСІВ В УМОВАХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ**

ДП «Новгород-Сіверська лісова науково-дослідна станція»

Представлений аналіз фондів матеріалів 5 державних лісгоспів Новгород-Сіверського Полісся за період 1995–2012 рр., які відбивають площі створених лісових культур та площі природного поновлення на перелогах. Проаналізовано матеріали про стан лісових культур Шосткинського лісового господарства за період 1998–2004 рр. Наведено результати дослідження природного поновлення Новгород-Сіверського Полісся.
Ключові слова: Новгород-Сіверське Полісся, лісові культури, природне поновлення, породний склад, кореневі гнилі, шкідники лісу.

Вступ. Погіршення санітарного стану лісів у результаті зниження їхньої біологічної стійкості та значні площі загиблих культур різного віку та породного складу за останні 15–20 років зобов'язують лісівників переглянути інструкції та рекомендації щодо створення штучних лісів у всіх природних зонах України, особливо це стосується Українського Полісся. У Карпатах штучне відновлення лісів становить 62 % площі лісовідновлення і лісорозведення, у Поліссі – 78 %, у Лісостепу – 92 %, у Степу – 96 % [10].

Дослідженнями А. Ф. Дудко [6] за матеріалами лісовпорядкування чотирьох лісгоспів Новгород-Сіверського Полісся встановлено, що в лісовому фонді нині значно переважають штучно створені ліси: із загальної площі земель, вкритих лісом (109,15 тис. га), лісові культури займають 68 %, природні ліси – 32 %. Породний склад природних та штучних лісів також має суттєві відмінності: серед природних деревостанів соснові займають менше половини 47,3 %, решта представлені березовими (24,2 %), дубовими (12,8 %), вільховими (5,6 %), осиковими (5,1 %) та іншими (5 %). У групі штучних насаджень частка сосни є майже удвічі більшою (82,3 %), ніж у природних деревостанах, що зумовлено спрямованістю ведення лісового господарства на відтворення сосни як головної породи у більшості ТЛУ.

За ствердженнями дослідників лісової справи [3, 8, 9, 15], в умовах свіжих суборів Київського, Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся неврожайних років у нормальних соснових деревостанах не буває. Для успішного поновлення сосни найбільше значення має вологість протягом весняно-літнього періоду, менше – обробіток ґрунту і обнасінення. Найкращими умовами для природного відновлення сосни у Поліссі вважаються лісосіки завширшки до 50 м (при напрямку рубки зі сходу на захід), вікна групово-вибіркових та смуги смугово-поступових рубок на притінених стінами лісу ділянках із різнотравним покривом. Збільшення обсягів природного відтворення лісів вимагає прогнозування насінношення, проведення спеціального обробітку ґрунту: на задернілих вирубках – борознами із відстанню між центрами 3м; на свіжих незадернілих вирубках – дискуванням смугами або суцільним; своєчасного проведення освітлення підросту від затінення листяними породами [8, 9, 15].

На території Житомирського Полісся встановлені певні категорії лісових насаджень, зруби яких можуть успішно відновлюватися цінними деревними породами (сосною та дубом) природним шляхом. Насамперед це середньоповнотні чисті або мішані сосняки (відносна повнота 0,5–0,6) із рідким трав'яним покривом (верес (*Calluna vulgaris* (L.) Hill.), брусниця (*Vaccinium vitis-idaea* L.), зелені мохи), де відбувається попереднє поновлення сосни, та свіжі зруби із мертвим трав'яним покривом після рубань високоповнотних сосняків (ТЛУ – А₂, В₂₋₃). Природне відновлення дуба насінневим шляхом можливе у мішаних насадженнях сосни й дуба та в чистих дубняках за повноти насаджень 0,6–0,7 у ТЛУ С₂, Д₂ із рідким підліском і переважанням у трав'яному покриві яглиці (*Aegopodium podagraria* L.) [1].

* © Л. В. Дем'яненко, 2015

Мета роботи – аналіз якості лісових культур та вивчення життєздатності самосіву основних лісоутворювальних порід у різних екотопах лісового фонду та земель сільськогосподарського призначення (перелогів) Новгород-Сіверського Полісся.

Матеріали та методи дослідження. Зібрано і проаналізовано такі дані: фондові матеріали 5 державних лісових господарств Новгород-Сіверського Полісся за період 1995–2012 рр., які відбивають площі створених лісових культур та часткових культур у лісовому фонді та площі природного поновлення на перелогах; матеріали про створення і стан лісових культур Шосткинського лісового господарства за період 1998–2004 рр. на землях сільськогосподарського користування; результати дослідження природного поновлення Новгород-Сіверського Полісся; електронну базу даних насаджень сосни звичайної в осередках кореневої губки Чернігівського ОУЛМГ. Поліська провінція; довідку Управління агропромислового розвитку в Новгород-Сіверському районі за 2001–2013 рр.; довідку Управління агропромислового розвитку в Чернігівській області, 2013. Пробні площі в природних молодняках закладені згідно із СОУ 02.02-37-476:2006. Використано статистичний метод досліджень, методи часового та економічного аналізу матеріалів лісовпорядкування.

Результати дослідження. За матеріалами лісовпорядкування [16–20] протягом вісімнадцяти років у 5 лісових господарствах Новгород-Сіверського Полісся створено 10654,2 га лісових культур. Із них переведено до земель, вкритих лісовою рослинністю, майже 6868 га, що становить 64,4 %. Майже 48 % площ створених культур переведені до вкритих лісовою рослинністю земель за другим класом якості, 30 % – за третім, і лише 20 % (п'ята частина) – за першим (табл. 1).

Таблиця 1

Площі лісових культур, створені на землях Новгород-Сіверського Полісся протягом 1995 – 2012 рр.

Назва лісових господарств державної форми власності	Створено культур, га	Переведено, га/%				Спи-сано, га	Залиши-лися не пере-веденими, га
		усього, га	у тому числі за класами якості, га				
			1	2	3		
Новгород-Сіверське	1999,0	1727,4	<u>358,0</u> 20,7	<u>788,1</u> 45,7	<u>581,3</u> 33,6	<u>98,4</u> 5,7	665,9
Семенівське	2201,2	1386,5	<u>386,1</u> 27,8	<u>723,1</u> 52,2	<u>277,3</u> 20,0	–	814,7
Свеське	2301,0	1664,0	<u>215,0</u> 12,9	<u>984,0</u> 59,2	<u>465,0</u> 27,9	–	635,0
Середино-Будське	1657,0	1115,0	<u>310,0</u> 27,8	<u>507,0</u> 45,5	<u>298,0</u> 26,7	<u>5,0</u> 0,4	5,0
Шосткинське	2194,0	975,0	<u>230,0</u> 17,6	<u>278</u> 21,2	<u>467,0</u> 35,6	<u>186</u> 14,2	683,0
Разом	10654,2	<u>6867,9</u> 100	<u>1499,1</u> 21,8	<u>3280,2</u> 47,8	<u>2088,6</u> 30,4	<u>289,4</u> 4,2	2803,6

В умовах свіжого та вологого борів переважає сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), склад порід під час переведення у землі, вкриті лісовою рослинністю, такий: 10Сз, 9Сз1Бп, 8Сз2Бп; у свіжих та вологих суборах – 7Сз3Бп, 8Сз2Бп; у свіжих та вологих сугрудах переважає ялина європейська: 10Яле, 7Бп3Яле. Більшість монокультур, створених у регіоні досліджень в умовах В₂₋₃, С₂₋₃, через три-чотири роки мають у складі природного поновлення супутні породи: у свіжих гіротопах – березу повислу (*Betula pendula* Roth.) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.), у вологих – вільху чорну (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) та осіку (*Populus tremula* L.) у кількості 15,0–25,0 тис. шт·га⁻¹, що є достатнім для формування складних змішаних деревостанів. Береза, вільха та осика входять до першого ярусу, дуб звичайний формує другий ярус.

Відповідно до діючої інструкції [10], лісокультурним фондом є зруби утворені внаслідок рубок головного користування та суцільних санітарних рубок. Підготування ґрунту проводиться механізовано трактором із плугом ПКЛ-70 борознами, посадка культур руками

під меч Колесова та механізовано МЛУ-1 – за схемами $2,0 \times 0,5$ м, $2,5 \times 0,5$ м, $2,5 \times 0,7$ м – для сосни звичайної та $3,0 \times 0,7-1,0$ м – для ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.).

Незважаючи на наявність значних лісокультурних площ з відносно багатими та багатими лісорослинними умовами, дуб звичайний у культурах вирощують на зовсім незначних площах у зв'язку із великими витратами на догляди та низькою продуктивністю насаджень через пошкодження молодих культур ранньовесняними заморозками. Відомо, що дуб у перші роки життя, особливо у північних регіонах, потребує «шуби», у якості якої має виступати природне поновлення із швидкорослих листяних порід (берези, осики, липи, клену та ін.), на формування якої необхідні 3–5 років до садіння культур дуба. Але діючою інструкцією [10] залісення зрубів передбачено у рік проведення рубки або на наступний рік, що не дає можливості для формування природного поновлення другорядних порід, тим більше природного поновлення дуба звичайного. На не захищених листяними породами ділянках у молодих саджанців дуба зазвичай підмерзають верхівки, рослини починають хворіти і кущитись. Нерідко молоді культури дуба вражаються борошнистою россою, хрущами, листовійками, що призводить до зниження їхньої якості, до часткової, а іноді й до повної загибелі.

Відносно добре росте дуб у другому ярусі природних змішаних насаджень. У перший ярус він виходить до 60–80 років, але починає суховершинити, і переважна більшість дубових насаджень призначаються до вибіркового та суцільного санітарного рубки у віці 65–75 років. У таких насадженнях лісові господарства отримують деревини дуба менше ніж 50 % від загального запасу деревини, а вихід ділової деревини становить не більше ніж 10 %.

Судячи зі складу порід деревостанів, на землях, вкритих лісовою рослинністю [2, 16, 17, 21], усихання дуба відбувається не лише в чистих дібровах, а й у змішаних насадженнях. Причини всихання дуба в регіоні не вивчали, і на сьогодні це питання залишається дуже актуальним.

Найбільші площі загиблих і списаних культур мають Шосткинське (14,2 % від площі створених) та Новгород-Сіверське ЛГ (5,7 %). У двох лісових господарствах, Семенівському та Свеському, списаних культур протягом 19 років взагалі немає, у Середино-Будському – лише 5 га. Значні площі віднесені до загиблих культур старшого віку. Вони становлять 12 % від загальної кількості (3473 га), що у 3 рази перевищує кількість списаних культур молодого віку протягом останніх 10 років. Таке явище пов'язане зі складністю у списанні загиблих культур молодого віку. У зв'язку із віддаленістю районних центрів Новгород-Сіверського Полісся від обласного центру списання загиблих культур, яке затверджується обласним фітопатологом, є проблематичним. Тому часто загиблі культури не списують, а ставлять до розряду доповнення, кількість якого кожного року коливається у межах 5–40 % [2]. Згідно з актами списання, причинами загибелі культур є об'єктивні – пошкодження хворобами та шкідниками (травневим хрущем), дикими тваринами та пожежами.

За статистичними дослідженнями матеріалів лісовпорядкування стосовно лісових культур трьох лісгоспів Новгород-Сіверського Полісся (Семенівське, Шосткинське та Новгород-Сіверське) за період із 1997 по 2008 рр. встановлено, що культури сосни при лісовідновленні, попередниками яких були природні деревостани (вік 75–100 років, склад 10Сз, 10Сз + Бп + Дз, повнота 0,6–0,4), є значно стійкішими біологічно, ніж культури другого покоління. У перших незначні за площами осередки кореневої губки з'являються у віці 55–85 років і лише у високоповнотних деревостанах (повнота 0,72 – 0,9 од.), у других – осередки масового всихання виникають і розпад насаджень починається із 40 років, у культурах третьої генерації, які створені після суцільного санітарного рубки, осередки кореневої гнилі з'являються вже у семирічному віці. Культури сосни, створені на сільськогосподарських землях, також масово вражаються кореневою губкою у віці 28–66 років і призначаються до суцільного санітарного рубки [2].

Яскравим прикладом низької біологічної стійкості монокультур є масове всихання ялиників на території Новгород-Сіверського Полісся, де їхня площа становить 3388 га. У лісовому фонді ДП «Новгород-Сіверське лісове господарство» їхні площі найбільші і

становлять 42,4 % (1437 га). Протягом 2010–2012 рр. усихання зазнали 333 га (23,2 %) ялиників у віці 33–89 років із часткою ялини у складі понад 5 одиниць [11].

Аналіз сучасного стану даних лісовпорядкування державних лісових господарств Новгород-Сіверського Полісся станом на 01.01.2010 свідчить, що серед лісів підприємств за площею переважають деревостани сосни звичайної (82,4 %), з яких 15–18 % площ уражені кореневою губкою. У більшості випадків – це середньовікові та пристигаючі високопродуктивні культури сосни звичайної (ліси 4 категорії – експлуатаційні), запас стовбурової деревини яких становить 200–550 м³/га, повнота – 0,72–0,86, бонітет 1Б–2 [7].

Неоднозначна ситуація склалася в молодих культурах дочірнього підприємства «Шосткинське АЛГ» Сумського ОКАП, створених на малопродуктивних землях, виведених із сільськогосподарського користування (табл. 2).

Таблиця 2

Стан лісових культур ДП «Шосткинське АЛГ», створених на малопродуктивних землях, виведених із сільськогосподарського користування, за період 1998–2004 рр. в умовах В₂ДС та С₂ГДС

Площа створених культур, га	Рік посадки	Склад насаджень	Переведено у вкриті лісом землі, га	Загиблі культури, га			
				усього	у тому числі		
					від посухи	від хвороб і шкідників	від пожеж
112,2	1998	8Сз2Бп	83,7	28,5	28,5	–	–
5,4	1998	7Дз3Бп	5,4	–	–	–	–
115,8	1999	6Сз4Бп	33,9	81,9	81,9	–	–
6,5	1999	6Дз4Бп	6,5	–	–	–	–
86,8	2000	10Сз+Бп	38,1	45,7	45,7	–	–
9,0	2002	8Сз2Бп	–	9,0	–	–	9,0
15,6	2004	8Сз2Бп	7,4	8,2	4,0	–	4,2
Разом: <u>348,3</u> 100%	–	–	<u>175,0</u> 50,2	<u>173,3</u> 49,8	<u>160,1</u> 92,4	–	<u>13,2</u> 7,6

За фондовими матеріалами [21] встановлено, що із 347 га створених протягом семи років культур лише половину переведено у вкриті лісом землі. Інші культури загинули внаслідок посухи та пожеж. Особливо пожежонебезпечними є культури, які мають у складі більшу частку сосни звичайної. Головними причинами загибелі культур є несвоєчасне садіння в комплексі з весняною посухою.

Добрий стан мають культури дуба зі значною домішкою берези в умовах свіжих відносно-багатих трофотопів, створені у 1999 р. на площі 6,5 га (див. табл. 2). Саджанці дуба були висаджені у борозни, нарізані серед природного поновлення берези повислої, вік якого становив 2 роки. Питання створення таких культур є актуальним для регіону і потребує додаткового вивчення.

За період глибокої соціально-економічної кризи в Україні великі площі сільськогосподарських земель не використовували за призначенням протягом багатьох років. Зокрема по Чернігівській області із 1405,0 тис.га ріллі станом на 01.01.2013 в обробітку перебувало 1157,2 тис.га, що становило 82,4 % від її площі. Решта 247,8 тис. га ріллі (17,6 %) переходять в інші угіддя – пасовища, сіножаті, природне поновлення лісових порід [5]. В одному із районів Новгород-Сіверського Полісся [4] використання орних земель виглядає таким чином (рис.1). Подібна ситуація склалася і в інших районах області.

За період 2003–2011 рр. у районі обробляли лише третину орних земель. Протягом останніх двох років ця частка збільшилася, але сягнула лише 45–50 %, що вказує на можливість виведення частини низькопродуктивної ріллі із сільськогосподарського користування під природне заліснення на підставі чинного законодавства. Якщо це розпайовані землі, доільно надати пайщикам можливість вести на них лісове господарство, і таким чином започаткувати приватний лісовий фонд в Україні за прикладом багатьох країн Європи.

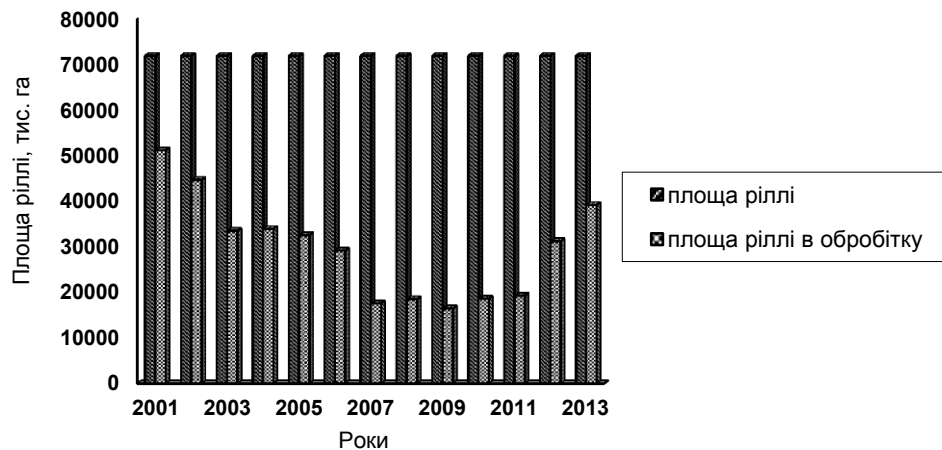


Рис. 1 – Динаміка використання орних земель Новгород-Сіверського району

Разом із тим виникла унікальна нагода вивчити життєздатність самосіву природної лісової рослинності у різних типах лісорослинних умов Новгород-Сіверського Полісся. У табл. 3 представлені матеріали із лісовідновлення та лісорозведення у 5 лісгоспах Новгород-Сіверського Полісся протягом 18 років.

Таблиця 3

Лісовідновлення і лісорозведення на території лісового фонду державних лісових господарств та земель сільськогосподарського призначення Новгород-Сіверського Полісся протягом 1995–2012 рр., га

Назва лісового господарства	Створено		Поновилося природним шляхом	«нові» ліси+природне поновлення в ТЛУ, га /%				Склад порід	
	лісових культур	«нових» лісів		B ₂	B ₃	C ₂	C ₃	природних лісів	лісових культур
Новгород-Сіверське	1999,0	717,7	579,2	$\frac{338,4}{26,1}$	$\frac{210,5}{16,2}$	$\frac{532,1}{41,0}$	$\frac{215,9}{16,6}$	10Бп, 6Бп4Сз+Дз	10Сз, 8Сз2Бп, 6Сз4Бп
Семенівське	2201,2	547,5	25,9	$\frac{369,6}{64,5}$	–	$\frac{177,9}{31,0}$	$\frac{25,9}{4,5}$	8Бп2Сз, 5Сз5Бп+Дз	9Сз1Бп, 7Сз3Бп, 5Сз5Бп
Ямпільське	2301,0	649,1	19,0	–	–	$\frac{649,1}{97,2}$	$\frac{19,0}{2,8}$	10Бп, 9Бп1Сз, 6Бп4Сз+Дз	10Сз, 8Сз2Бп, 7Сз3Бп
Середино-Будське	1657,0	688,0	143,0	$\frac{205,4}{24,7}$	$\frac{255,1}{30,7}$	$\frac{33,4}{4,0}$	$\frac{337,1}{40,6}$	10Бп, 9Бп1Сз, 5Бп5Сз+Дз	10Сз, 10Дчр, 5Сз5Бп, 8Бп2Дчр
Шосткинське	2194,0	1310,0	–	$\frac{1310,0}{100}$	–	–	–	10Бп, 8Бп2Сз, 5Бп5Сз+Дз	10Сз, 10Дчр, 8Сз2Дчр, 5Сз5Дчр, 7Сз3Бп
Разом	10654,2	3912,3	767,1	$\frac{2223,4}{47,5}$	$\frac{465,6}{9,9}$	$\frac{1392,5}{29,8}$	$\frac{597,9}{12,8}$	–	–
		4679,4							

За офіційними даними лісгоспів, природних лісів зареєстровано 767,1 га. До «нових» лісів, де частка природного поновлення становить 50–80 %, а інші 50–20 % належать культурам, віднесено 3912,3 га. Разом їхня площа дорівнює 4769,4 га – це майже половина площі створених протягом цього ж періоду лісових культур (10564,2 га). Із 4679,4 га поновлення найбільші площі (3615,9 га, або 77,3 %) займають природні молодняки в умовах

свіжих гігروتопів (В₂ та С₂) на землях, які були під ріллею, але не використовувалися за призначенням понад 5 років.

Необхідно додати, що інформація щодо природного поновлення по районах є далеко не повною (як мінімум на половину), оскільки природне поновлення, яке було передане до агролісгоспів комунальної форми власності (приблизно ще стільки ж), наразі не має офіційного статусу, і взяти довідки про його площі не було можливості. У той же час існуючими інструкціями [12] природне поновлення в області Новгород-Сіверського Полісся дозволено лише в умовах вологих та сирих гігروتопів на зрубках чорновільшанників та осичників.

Результати досліджень природного поновлення у свіжих суборах та сугрудах ДП «Ямпільське АЛГ» (табл. 4) свідчать, що загальна кількість дерев основних лісоутворювальних порід у віці 15–16 років становить 23,7–28,6 тис. шт./га¹. У породному складі молодняків переважає піонерна порода береза повисла (7,8–9,7 од.), осика та сосна звичайна становлять 0,3–1,5 од. Дуб звичайний трапляється поодинокі. Інші супутні породи – клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), верба козяча (*Salix caprea* L.), в'яз граболистий (*Ulmus carpinifolia* Rupp. ex G. Sucrow), липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.) та ін. займають у складі запасу від 5 до 25 %. Рясність живого надгрунтового покриву під наметом деревостанів становить 40–75 %.

Таблиця 4

Лісівничо-таксаційні показники природних молодняків ДП «Ямпільське АЛГ» станом на 07.11.2014
ТЛУ – В₂–С₂

Порода	Вік, років	Склад, од.	Середні		Повнота		Густота, шт./га	Запас, м ³ /га
			діаметр, см	висота, м	абсолютна, м ² /га	відносна, од.		
ППП 1-Ол у кв. 58, вид. 20.1 Олінського лісництва								
Бп	15	7,8	7,3	10,6	9,6329	0,48	2333	60,4
Ос	15	1,5	7,6	9,5	1,5111	0,06	333	12,0
Сз	15	0,6	6,3	7,3	0,1750	0,01	56	0,9
Дз пар	15	0,1	3,2	3,3	0,1139	0,01	139	0,4
Разом	–	10	–	–	11,4329	0,56	2862	74
ППП 2-Св у кв. 69 Свеського лісництва								
Бп	16	9,7	7,4	10,8	8,3828	0,42	1946	53,0
Сз	16	+	7,3	6,2	0,6796	0,03	161	3,0
Дз	16	+	5,1	4,2	0,3183	0,05	151	1,2
Ос	16	0,3	7,7	10,2	0,5505	0,02	118	6,2
Разом	–	10	–	–	9,9312	0,52	2376	63
ППП 1-Св у кв. 69 Свеського лісництва								
Бп	16	9,1	7,4	10,8	9,7265	0,49	2245	62,7
Сз	16	0,3	5,6	5,7	0,4951	0,03	196	2,2
Дз	16	Од.	3,0	3,5	0,0833	0,02	118	0,3
Ос	16	0,6	6,6	9,2	0,3422	0,01	98	3,4
Разом	–	10	–	–	10,6471	0,55	2657	69

Варто звернути увагу на різницю у породному складі лісових культур та молодняків природного походження (див. табл. 3, 4): у культурах частка сосни становить 5–10 од., у природних лісах береза повисла становить як мінімум половину або переважає у складі. Невимоглива до умов середовища на перших роках життя, вона передусім є ґрунтополіпшувачем та створює сприятливе середовище для відновлення під її наметом інших цінних порід – сосни звичайної та дуба. Невипадковим є склад порід корінних стиглих деревостанів у переважаючих екотопах Полісся – 10Сз+Бп+Дз, 8(9)Сз1Бп1Дз або 8Сз2Бп, які є біологічно стійкими та високопродуктивними. Чисті культури сосни та ялини або культури з їхньою значною перевагою у складі є абсолютно невиправданими навіть у відповідних для них екотопах. Про це свідчить високий відсоток їхньої загибелі від посух, хвороб та шкідників.

Висновки. Протягом вісімнадцяти років у 5 лісових господарствах Новгород-Сіверського Полісся створено 10654,2 га лісових культур. Із них переведено до земель, вкритих лісовою рослинністю, 6868 га (64,4 %), 21,8 % – за першим класом якості, 47,8 % – за другим, 30,4 % – за третім.

В умовах свіжого та вологого борів у складі молодих культур сосна звичайна має частку 8–10 од., у свіжих та вологих суборах – 7–8 од. У свіжих та вологих сугрудах переважає ялина європейська (від 3 од. у «нових» лісах до 10 од. – у культурах).

Більшість монокультур в умовах B_{2-3} , C_{2-3} через три-чотири роки мають у складі природного поновлення супутні породи: у свіжих гігרותапах – березу повислу та дуб звичайний, у вологих – вільху чорну та осику у кількості 15,0–25,0 тис. шт·га⁻¹, що є достатнім для формування складних змішаних деревостанів.

Площа списаних культур становить 289,4 га (4,2 %). Найбільші площі загиблих і списаних культур мають Шосткинське (14,2 % від площі створених) та Новгород-Сіверське ЛГ (5,7 %). Площі загиблих культур старшого віку протягом 10 років становлять 3473 га (12 %), що пов'язане зі складністю у списанні загиблих культур молодого віку.

Згідно з актами списання причинами загибелі культур є об'єктивні – пошкодження хворобами та шкідниками (травневим хрущем), дикими тваринами та пожежами. Головними причинами загибелі культур на землях, виведених із сільськогосподарського користування, є несвоєчасне садіння у комплексі з весняною посухою.

Стійкішими до ураження кореневою губкою є культури сосни звичайної, створені на зрубках природних деревостанів, культури ж третьої генерації на зрубках коренегубочників вражаються хворобою вже у семирічному віці.

Площі лісів природного походження становлять 4679,4 га (767,1 га – природних та 3912,3 га – «нових» лісів). Природні молодняки на перелогах в умовах B_2 та C_2 ростуть на площі 3615,9 га (77,3 % від загальної площі), що вказує на високу життєздатність природного поновлення в умовах свіжих гігרותопів Новгород-Сіверського Полісся.

У свіжих суборах та сугрудах загальна кількість дерев основних лісоутворювальних порід у віці 15–16 років становить 23,7–28,6 тис. шт·га⁻¹. Береза повисла у молодняках природного походження становить половину або переважає у складі деревостанів. Супутні породи займають у складі запасу від 5 до 25 %. Рясність живого надгрунтового покриву під наметом деревостанів становить 40–75 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бузун В. О. Класифікація лісових площ за ступенем ефективності використання природного лісовідновлення / В. О. Бузун // Лісівництво і агролісомеліорація. – 1994. – Вип. 89. – С. 3–9.
2. Вдосконалити сучасні методи лісовідновлення в основних типах рівнинних лісів України : звіт по НДР № 10 / УкрНДЛГА; керівн.: В. В. Борисова; викон.: І. М. Жежжун, Л. В. Дем'яненко, М. О. Галів, Г. М. Галів. – Харків, 2008. – 75 с.
3. Головні та лісовідновні рубки в рівнинних лісах УРСР / О. Л. Новіков, П. М. Мегалінський, М. Б. Бертущ, В. С. Наконечний. – К. : УАСГН, 1959. – 114 с.
4. Довідка Управління агропромислового розвитку у Новгород-Сіверському районі за 2001–2013 рр.
5. Довідка Управління агропромислового розвитку у Чернігівській області, 2013.
6. Дудко А. Ф. Соснові насадження природного і штучного походження в лісовому фонді Новгород-Сіверського Полісся / А. Ф. Дудко // Науковий вісник НАУ. – 2008. – Вип. 122. – С. 61–69.
7. Електронна база даних насаджень сосни звичайної в осередках кореневої губки Чернігівського ОУЛМГ. Поліська провінція. – 2012. – 13 с.
8. Киричок Л. С. Природне поновлення сосни звичайної в умовах Києво-Чернігівського Полісся / Л. С. Киричок // Науковий вісник НУБіП України. – 2009. – Вип. № 135. – С. 62–72.
9. Мауер В. М. Успішність природного поновлення як основа природного відтворення лісів України на засадах екологічно-орієнтованого лісівництва / В. М. Мауер / Тези доповідей учасників конф. наук.-пед. працівників, наук. співр. і аспірантів. – К. : Логос, 2007. – С. 2–23.
10. Підсумки роботи підприємств Держкомлісгоспу України у 2007 році / Держкомлісгосп України. – К. : Держком. лісового господарства України, 2008. – 128 с.

11. Порохняч І. В. Особливості всихання ялинових насаджень Новгород- Сіверського Полісся та поширення в них короїда-типографа / І. В. Порохняч // Лісівництво і агролісомеліорація – 2012. – Вип. 121. – С. 181–191.
12. Правила рубок головного користування. Наказ № 85/17380 від 26 січня 2010 р. – К., 2010. – 12 с.
13. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання : СОУ 02.02-37-476:2006.– [Чинний від 2007-05-01]. – К. : Мінагрополітики України, 2006. – 32 с. – (Стандарт організації України).
14. Ромашов Н. В. Лесовозобновление в различных типах вырубок сосновых лесов Левобережной Лесостепи и Полесья Украинской ССР / Н. В. Ромашов // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1972. – Вып. 30. – С. 44–48.
15. Самофал С. А. Естественное возобновление и опытные культуры в борах Украины / С. А. Самофал // Тр. по лісовому досвідному ділу України. – Х., 1925. – Вип. 2. – 75 с.
16. Фондові матеріали ДП «Новгород-Сіверське лісове господарство» за 1995–2012 рр.
17. Фондові матеріали ДП «Семенівське лісове господарство » за 1995–2012 рр.
18. Фондові матеріали ДП «Шосткінське лісове господарство» за 1995–2012 рр.
19. Фондові матеріали ДП «Середино-Будське лісове господарство» за 1995–2012 рр.
20. Фондові матеріали ДП «Ямпільське лісове господарство» за 1995–2012 рр.
21. Фондові матеріали ДП «Шосткинське АЛГ» за 1998–2004 рр.

Demianenko L. V.

CONDITION OF FOREST PLANTATIONS AND PROSPECTS FOR NATURAL REFORESTATION IN NOVHOROD-SIVERSKE POLISSYA

State enterprise “ Novhorod-Siverskiy Forest Research Station ”

The paper analyses fund materials for 5 state forestries of Novhorod-Siverske Polissya for period from 1995 to 2012. The materials represent the areas of the created forest plantations and the area of natural reforestation on agricultural lands. Fund materials concerning the state of forest cultures of Shostkinskiy Forestry for the period from 1998 to 2004 have been studied. Results of research of natural reforestation of Novhorod-Siverske Polissya are brought.

К e y w o r d s : Novhorod-Siverske Polissya, forest cultures, natural reforestation, species composition, root rot, forest pests.

Демьяненко Л. В.

СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИРОДНОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСОВ В УСЛОВИЯХ НОВГОРОД-СЕВЕРСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Государственное предприятие «Новгород-Северская лесная научно-исследовательская станция»

Представлен анализ фондовых материалов 5 государственных лесных хозяйств Новгород-Северского Полесья за период 1995–2012 гг., которые отображают площади созданных лесных культур и площади природного возобновления на землях сельскохозяйственного пользования. Проанализированы материалы о состоянии лесных культур Шосткинського лесного хозяйства за период 1998–2004 гг. Приведены результаты исследования природного возобновления Новгород-Северского Полесья.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Новгород-Северское Полесье, лесные культуры, природное возобновление, породный состав, корневые гнили, вредители леса.

E-mail: e-mail: n_polesie@ukr.net

Одержано редколегією 14.01.2015

УДК 630*114

О. С. МІГУНОВА¹, Д. Г. ТИХОНЕНКО^{2*}
ЛІСОВЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО В УКРАЇНІ

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

2. Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва

Висвітлено роль Г. М. Висоцького у створенні основ лісового ґрунтознавства в Україні. Наведено результати праці співробітників УкрНДЛГА і його дослідних станцій, Інституту лісу АН УРСР, Дніпропетровського університету і Харківського аграрного університету з лісового ґрунтознавства. Обґрунтовано велике значення принципів лісової типології і її класифікаційної моделі – едафічної сітки – при вивченні ґрунтів.

Ключові слова: лісове ґрунтознавство, родючість, трофність, вологозабезпеченість, лісова типологія.

Вступ. Вивчення лісових ґрунтів України, як і польових, почалось у період роботи Полтавської експедиції В. В. Докучаєва (1888–1894 рр). Співробітники експедиції детально описали ґрунти дібров – сірі лісові. За розповсюдженням цих ґрунтів на полях серед чорноземів було запропоновано засоб відтворення колишньої лісистості Полтавщини. Складено карту стародавніх лісів [9]. Всі вони тяжіють до правих корінних берегів рік (нагорні діброви).

Систематичні дослідження ґрунтів у природних і штучних лісових насадженнях на території України розпочав Г. М. Висоцький у період його праці на Велико-Анадольській ділянці Особливої експедиції Лісового департаменту під керівництвом В. В. Докучаєва (1892–1904 рр.). Головне місце серед робіт цього періоду посідали дослідження водного режиму ґрунтів, у процесі аналізу якого було вперше встановлено, що ліс витрачає більше вологи з ґрунту, ніж степова і сільськогосподарська рослинність. У цей період вченим були виділені основні типи водного режиму ґрунтів – *промивний, періодично промивний, непромивний, випотний* [4]. Проводились також дослідження з оцінювання лісопридатності різних видів степових ґрунтів. Було складено карту ґрунтів Велико-Анадольського лісу, на якій виділено землі різної лісопридатності залежно від глибини закіпання від НСІ.

Пізніше, коли Висоцький працював у Харкові завідувачем кафедри лісівництва Харківського сільськогосподарського інституту (нині Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва) і був керуючим Бюро з лісової дослідної справи України (1926–1930 рр.), він організував складання ґрунтових карт низки дослідних станцій, зокрема Чугуєво-Бабчанського дослідного лісгоспу. Ґрунтову карту на детальній гіпсометричній основі (з горизонталями через 0,25 м) Присиваської дослідної станції (раніше Партизанського опорного пункту) склав його учень С. С. Соболев. На Тростянецькій лісовій дослідній станції провадили гідрологічні дослідження. У різних регіонах України за програмами Висоцького працювали П. К. Фальковський, В. І. Апоков, М. М. Дрюченко, С. І. Федоренко.

Г. М. Висоцьким була організована перша експедиція з вивчення лісів України – Полісся і Подолії (1926–1932 рр.), в якій П. С. Погребняк провів детальне вивчення лісорослинних властивостей ґрунтів цього регіону. Результати цих експедицій опубліковані у двох великих очерках [19, 20]. Ці дослідження стали основою для розроблення принципів лісової типології – наукового напрямку, який вивчає взаємозв'язки лісів із середовищем, передусім із ґрунтами. Відображенням цих взаємозв'язків є класифікаційна модель – *едафічна сітка* (лат. *edaphus* – земля, ґрунт), у якій ліси розташовані в координатах *збільшення родючості ґрунтів*: багатства їжею (4 трофотопу за кількістю поживних речовин – від А.бідного до D.багатого) і зволоження (6 гігротопів – від 0.дуже сухого до 5.мокрого, заболоченого). У єдності вони являють типи місцезростання (А₂ – бідний свіжий, D₃ – багатий вологий), які формують внутрішньозональне різноманіття різних зон. Різняться лише площа різних типів та їхнє положення у рельєфі [21]. На цих принципах у подальшому провадилась більшість робіт з вивчення лісових ґрунтів України.

* © О. С. Мігунова, Д. Г. Тихоненко, 2015

Праці УкрНДЛГА та Інституту лісу. Після створення в 1930 р. Українського НДІ лісового господарства і агролісомеліорації, який тепер носить ім'я Г. М. Висоцького, дослідження в напрямку лісового ґрунтознавства виконують переважно співробітники цього інституту. Дослідження проводяться з моменту заснування лабораторії ґрунтів у 1931 р. У 1932–1934 рр. лабораторію очолював С. С. Соколов, у подальшому видатний спеціаліст в галузі боротьби з ерозією ґрунтів. Дослідження цього періоду були пов'язані з обстеженням Нижньодніпровських пісків, а також із аспектами мінерального живлення деревних рослин і лісових насаджень. Ретельне вивчення лісорослинних властивостей Нижньодніпровських і деяких інших пісків провів М. М. Дрюченко [10].

Пізніше лісові ґрунтознавці України провели значні дослідження у зв'язку з лісорозведенням згідно з «Планом преобразования природы 1948 г.». О. С. Гладким [6] на Нижньодніпровських пісках, А. С. Скородумовим [26] на трасі держполоси Белгород – Дон були детально вивчені у відповідності з едафічною сіткою всі типи ґрунтів на цих територіях. І пізніше, на стадії створення насаджень, ґрунтознавці брали в них активну участь, зокрема було розроблено методи вирощування сіянців на пісках із застосуванням комплексу мінеральних добрив (Н. Л. Терентьєва).

З 1950-х рр. лабораторія ґрунтознавства УкрНДЛГА спільно з лісовими типологами та гідрологами почала комплексні дослідження ґрунтів з вивчення кругообігу речовин у системі «ліс – ґрунт» (завідувачі лабораторії: Н. Л. Терентьєва до 1959 р., А. Я. Антиков 1959–1961 р., І. І. Смольянінов з 1961 р.). У роботах також брали участь ґрунтові лабораторії дослідних станцій – Червоностроянецької (Л. А. Ворошін), Поліської (Є. В. Рябуха), Нижньодніпровської (І. Г. Морозова), Маріупольської (Т. Н. Келеберда, Л. І. Чоні), Кримської (Каплюк Л. Н). Пізніше було утворено ґрунтові лабораторії на Присиваській (Можейко Г. А., Можейко М. В.) та Луганській (Келеберда Т. Н.) дослідних станціях. Необхідно відзначити, що у період 1950–1980 рр. більшість дослідних станцій УкрНДЛГА мали доволі добре обладнані ґрунтові лабораторії, на яких працювали професіонали-ґрунтознавці, кандидати наук. Більшість з них захистила дисертації за матеріалами, які було зібрано на станціях.

Дослідження за цією тематикою проводили на серії пробних площ двох стаціонарів – у Поліссі (Житомирська обл.) та Північному степу (Донецька обл). Протягом низки років у динаміці обраховували опад, підстилку і кількість у них, а також у поверхневому шарі ґрунту рухомих форм НРК. На цих же стаціонарах гідрологи вивчали режим вологості ґрунтів [15, 16], типологи слідкували за ростом і станом деревостанів. П. С. Пастернаком вивчено ґрунти Карпатського регіону, з аналізом кругообігу біоелементів у різних типах лісу. Результати робіт опубліковано у монографії «Лісові ґрунти Українських Карпат» [18].

Подібні дослідження проводили і співробітники Інституту лісу АН України у Києві під керівництвом П. С. Погребняка (Є. І. Крот, В. Д. Гуцуляк, А. К. Ковалевський, П. П. Похитон, А. І. Зражевський). Там же почалося вивчення ролі різних груп мікроорганізмів у процесах трансформації органічної речовини та сполук азоту в лісових ґрунтах (В. Д. Гуцуляк, С. А. Самцевич, Т. Д. Катерінич, А. П. Візір, З. М. Корецька). Після приєднання в 1956 р. Інституту лісу до УкрНДЛГА вони продовжилися в лабораторії ґрунтознавства та мікробіології (І. І. Самойлова). Під керівництвом П. С. Погребняка співробітниками Інституту лісу проведено також вивчення режиму вологості ґрунтів Чорного лісу, під час якого було визначено кількість доступної вологи у різних гігروتобах дібровних типів лісу. Значний обсяг робіт з вивчення водного режиму ґрунтів під лісом виконав А. С. Скородумов [27].

Вивченням лісових ґрунтів у різні роки займалися також лісові типологи УкрНДЛГА. Слід згадати описи ґрунтів Криму П. П. Посоховим [22, 23], лісової та лісостепової зон М. С. Улановським [33], заплавлених лісів В. П. Ткачем [32]. Ці описи узагальнені Б. Ф. Остапенком і В. П. Ткачем [17] при характеристиці різних типів лісу України. Багато років в Україні експедиціями Ліспроєкта провадиться сполучене ґрунтово-лісотипологічне картографування земель Держлісфонду.

У 1960–1970 рр. дослідження лабораторії лісового ґрунтознавства та мікробіології УкрНДІЛГА були спрямовані на вивчення земель, непридатних для сільськогосподарського використання (еродованих, засолених, відвалів, піщаних арен, осушених і неосушених боліт) для створення на них лісових насаджень.

О. С. Гладкий [7] провів детальне вивчення еродованих ґрунтів, які утворилися на різних гірських породах – лесі, крейді, мергелях, сланцях – і надав оцінку можливості їхнього заліснення. У цих роботах брала участь М. Т. Донченко. Лісорослинні властивості крейдяно-мергельних порід пізніше оцінювала Т. Н. Келеберда (Луганська ЛДС). Лісопридатність осушених боліт вивчала О. Ю. Полякова (Поліська ЛДС).

О. С. Мігунова дослідила лісопридатність засолених ґрунтів України. У зв'язку з якістю, кількістю, глибиною залягання легкорозчинених солей та умовами зволоження виділено п'ять категорій ґрунтів: лісопридатні, обмежено-, умовно-лісопридатні, придатні тільки під солестійкі чагарники і нелісопридатні. Обґрунтовано доцільність відведення різних категорій земель (у тому числі зональних степових, засолених, піщано-черепашкових) приморської зони України під лісонасадження різного цільового призначення. Запропоновані різні способи меліорації ґрунтів, а також перспективні для півдня України посухо- та солестійкі дерево-чагарникові породи. Результати цих та інших робіт викладені в монографіях О. С. Мігунової «Леса и лесные земли» [11], «Лесоводство и почвоведение» [12], «Лесоводство и естественные науки» [13]. У роботах брали участь Г. А. Можейко, Ф. І. Волков, Р. Г. Дерев'яно.

У 1980–1984 рр. О. С. Мігуною розроблено прогноз зміни рослинності й ґрунтів заплави р. Сіверський Дінець при уведенні в дію каналу Дніпр – Донбас. У роботі над прогнозом на восьми профілях детально вивчено ґрунти піщаної тераси і заплави Дінця. Проводили також спостереження за глибиною ґрунтових вод і рослинністю. У результаті співставлення зібраних даних з рівнем вод Дінця за багато років зроблено висновок, що скид води каналу можливо здійснювати без дозаглиблення русла Дінця, як планувалося раніше. Це не обумовлюватиме засолення чи заболочення ґрунтів заплави [13]. Зроблений прогноз повністю підтвердився.

У монографіях О. С. Мігунової, яка з 1976 р. працює у створеній у цей рік лабораторії екології лісу, звертається особлива увага на характеристику головного параметра едафічної сітки – трюфності ґрунтів. Доказано, що вона визначається **найбільшою кількістю в кореневодоступному шарі ґрунту**, у тому числі у суглинкових прошарках і підстилаючих породах важкого гранулометричного складу, які залягають на значній глибині (2–3 м) у пісках, **валових фосфору і калію** (за виключенням калію кристалічних решіток польових шпатів), з яких рослини черпають елементи живлення так, як вони споживають вологу з найбільш зволжених шарів ґрунту. Як виявилось, лише калій польових шпатів (а він переважає на Землі) є повністю недоступним для рослин. Він не переходить у витяжку Гінзбург, тому визначені в ній поживні речовини є різною мірою доступними для природної лісової і травянистої рослинності.

Показаний тісний зв'язок між вмістом біоелементів і гранулометричним складом ґрунтів. Він відбиває **мінеральний склад ґрунтоутворювальних порід**, а ці породи є єдиним на Землі джерелом елементів мінерального живлення рослин. Тому потрібно посилити вивчення ґрунтоутворювальних порід, як це рекомендував М. М. Сибірцев [25], який класифікував ґрунти в координатах генетичних типів і петрографічних груп різних гірських порід (від пісків до глин).

Дослідження лабораторії лісового ґрунтознавства та мікробіології УкрНДІЛГА з вивчення біологічного кругообігу речовин у лісових екосистемах під керівництвом І. І. Смольянінова, який був завідувачем лабораторії протягом 1961–1986 рр., продовжувалися до 1976 р. Багаторічне вивчення динаміки рухомих форм НРК у верхніх горизонтах ґрунтів не виявило закономірних відмінностей у їхньому вмісті у різних типах лісу – сухих і свіжих борах, суборах та дібровах у Північному Степу, свіжих, вологих і сирих борах, суборах та дібровах у Поліссі [28, 29]. А це було головною метою досліджень.

Варто відзначити, що цей факт не є випадковим, перш за все тому, що багаторічна деревна рослинність споживає з ґрунту значно більше біоелементів, зокрема важкодоступних, ніж сільськогосподарські культури, для яких розроблялись методики, що застосовували у цих дослідженнях. По-друге. Якщо на початку ХХ століття лісівники дуже ретельно вивчали значний об'єм ґрунтів, у тому числі підстилаючі шари підґрунтя, то пізніше лісові ґрунтознавці сконцентрували увагу на верхніх горизонтах ґрунтів та лісових підстилках, не приділяючи вагомої уваги ґрунтоутворювальним породам, з яких ґрунти на 95–98 % складаються. А саме вони значною мірою обумовлюють лісорослинний потенціал ґрунтів. Тому Г. М. Висоцький вважав, що «изучение почв нужно начитать с изучения подпочв, ґрунтов, а верхнею корочкой его следует закончить». Тепер лише лісові типологи продовжують гідно оцінювати склад підґрунтя, його гранулометричний склад, і за ним (піски, супіскі) визначають тип місцезростання. Однак перш за все всі оцінювання вони здійснюють за складом та продуктивністю насаджень, які на них ростуть – засобом фітоіндикації.

У 1970 р. лабораторією лісового ґрунтознавства УкрНДІЛГА був опублікований збірник «Почвоведение – лесному хозяйству», в якому викладені основні результати робіт її співробітників і ґрунтознавців дослідних станцій.

У подальшому в 1976–2000 рр. лабораторією вивчалось використання органічних і мінеральних добрив у лісах, лісових культурах, розсадниках, теплицях. Ці дослідження показали, що мінеральні добрива стимулюють ріст насаджень, підвищують середній приріст. Однак після припинення їхнього внесення приріст нівелюється і надалі в продуктивності насаджень не зберігається. Тому внесення добрив доцільно робити безпосередньо перед рубкою насаджень. Провалили вивчення повільнорозчинних форм добрив (В. М. Угаров, Ю. Є. Малюга), а також впливу добрив на мікробіологічний режим ґрунтів у різних едатопах (І. І. Самойлова).

Останні 5 років співробітники лабораторії лісового ґрунтознавства і мікробіології вивчали лісорослинні властивості ґрунтів різних типів лісу Лівобережного Лісостепу (С. П. Распопіна). Також знову вивчали лісорослинні властивості малопродуктивних ґрунтів у зв'язку з можливим передаванням їх під залісення з метою зменшення дуже високої розораності земель [3]. Досліджували також дію добрив під час вирощування великомірних саджанців із закритою кореневою системою (В. М. Угаров). Значну кількість робіт лісівників і ґрунтознавців у різні роки було присвячено вивченню еродованих земель та їхньому освоєнню шляхом створення систем лісових насаджень [94 та ін.].

Праці ДДУ і ХНАУ. Багато років масштабні роботи із вивчення лісів і лісових ґрунтів південно-східної України проводить кафедра геоботаніки (нині кафедра геоботаніки та ґрунтознавства) Дніпропетровського державного університету, яку багато років очолював один з останніх учнів Г. М. Висоцького професор А. Л. Бельгард. Обстежено ліси і ґрунти піщаних арен, байраків, заплав. Запропоновано типологічну класифікацію лісів степової зони, в основу якої покладено гранулометричний склад ґрунтоутворювальних порід [1, 2]. А. П. Травлєєвим [33] вивчено чорноземи під старими штучними лісовими насадженнями. Показано позитивний вплив цих насаджень на чорноземи – більш висока гумусованність і оструктуреність облісених черноземів. В.С. Зверковський із співробітниками кафедри проводить роботи з рекультивациі земель шляхом створення на них лісових насаджень.

У 1962–1967 рр. працівники кафедри ґрунтознавства (Г. С. Грінь, А. О. Георгі, Д. Г. Тихоненко) і кафедри ботаніки (Є. С. Культенко) Харківського сільськогосподарського інституту ім. В. В. Докучаєва провели комплексне ґрунтово-геоботанічне обстеження нагірних дібров і лісів піщаної тераси р. Сіверський Донець у межах Чугуєво-Бабчанського і Скрипайвського лісгоспів, територія яких за висловом Г. М. Висоцького «... представляет почти исчерпывающий объект лесостепной зоны».

За результатами цих робіт було складено великомасштабні (1 : 10 000) ґрунтові карти, проведено раціоналізацію методики складання ґрунтових карт арен, яка враховувала при виділенні ґрунтових контурів не тільки власне ґрунти, але й стратиграфію будови підґрунтя

до глибини 5 м (наявність оглеєнних горизонтів і глибину залягання підґрунтових вод, наявність на різній глибині похованих ґрунтів, мілкоземистих прошарків, псевдофібр, ортзандів і щільних порід). Насичена такими показниками карта ґрунтів (точніше карта ґрунтів-підґрунтя) практично перетворюється на карту типів місцезростання лісової рослинності.

На правобережних, як правило, корінних, плато продуктивність нагірних дібров залежить не стільки від виду опідзолення ґрунтів (світло-сірих, сірих, темно-сірих і чорноземів опідзолених), скільки від підґрунтя та його гранулометричного складу (типові леси, щільні лесові породи, глини, породи неогену і палеогену: піски, супіски, суглинки).

Д. Г. Тихоненко, один із учасників ґрунтово-ботанічної експедиції, на матеріалах цих польових обстежень надав палеогеографічну схему еволюції ландшафтів борових терас річок Лісостепу України, вперше в Україні (1962–1964 рр.) показав, що кольорова диференціація товщі ґрунтів легкого гранулометричного складу відбувається завдяки дії оглеєння, яке знімає залізисті колоїдні «сорочки» із зерен піску, а кисла реакція і промивний водний режим під хвойною рослинністю сприяють перерозподілу залізистих сполук за профілем ґрунтів. Таким чином відбувається формування елювіально-ілювіального профілю ґрунтів під впливом зміни окисно-відновних умов, тобто «відбілювання», а не дії класичного підзолистого процесу [30].

Дослідження, які були проведені на кафедрі Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва Д. Г. Тихоненком, К. Б. Новосадом, Д. В. Гаввою, показали, що лісові насадження (40–50 років) на орних чорноземах (розорювання понад 100 років), сприяють поновленню майже усіх показників їхньої родючості до рівня цілинних аналогів [31].

Лісова типологія і ґрунтознавство. Як було відзначено вище, переважна частина наукових робіт з лісового ґрунтознавства в Україні проводилась і проводиться на принципах лісової типології, головними з яких є розуміння визначальної ролі родючості ґрунтів, їхньої забезпеченості елементами живлення і вологою, для рослин та сполучене вивчення ґрунтів і насаджень, які на них ростуть, врахування їхнього стану та продуктивності.

Використання цих принципів дає змогу вирішувати багато питань, у тому числі впевнено визначати лісорослинний потенціал різних типів і видів ґрунтів та намічати шляхи найбільш ефективного їх використання, оцінювати ступінь лісопридатності різних типів малопродуктивних земель і засоби підвищення їхньої родючості, запропоновувати заходи з підвищення продуктивності насаджень на різних видах ґрунтів.

Встановлено, що родючість ґрунтів визначають основні лімітовані на Землі ресурси – **тепло, волога** та **їжа**, які створюють загалом той чи інший біопотенціал середовища. Вони всі вже оцінені типологами кількісно.

У холодному кліматі сума позитивних середніх місячних температур (сума тепла) становить 24–44°, в теплому – 124–144° [4]. У бідних типах найбільша кількість валових P_2O_5 і K_2O (без калію польових шпатів) є меншою за 0,02 і 0,03 %, у багатих відповідно більшою за 0,06 і 0,80 %. Кількість доступної вологи в сухих типах становить 50–100, у вологих – 400–500 мм [11, 14]. Саме на зміні кількості цих ресурсів побудовано лісотипологічні класифікаційні моделі – кліматичну та едафічну сітки; кліматичну – у координатах тепла та атмосферних опадів, едафічну – у координатах їжі й доступної вологи в ґрунтах. Тому лісова типологія найбільш об'єктивно характеризує закономірності функціонування природи і класифікує зональне і внутрішньозональне різноманіття не тільки лісів, але й природи загалом. Ці розробки дають можливість кількісного рішення рівняння зв'язку ґрунтів з факторами ґрунтоутворення В. В. Докучаєва [14].

Встановлено, що вирішення питань підвищення продуктивності й стійкості лісових насаджень потребує обліку не лише ґрунтів, але й усієї сукупності факторів, які створюють ті чи інші умови для життя рослин – геоморфології, рельєфу, ґрунтоутворювальних, а у разі близького залягання також підстилаючих порід і ґрунтових вод. Цей комплекс факторів може бути визначений терміном «**земля**», як його назвав Л. Г. Раменський [24], класифікаційні розробки

якого є повністю аналогічними до лісотипологічних. Пізніше цей термін використовував Г. С. Гринь [8]. У ботаніків він зветься *місцезростанням*. Це повинно обов'язково вказуватись під час обстеження ґрунтів. Також необхідно визначити склад та продуктивність рослинності на різних видах ґрунтів, що обстежуються. При такому розумінні ґрунти вивчають не тільки як *природне тіло*, як їх зараз вивчають, але й як *середовище існування рослин*, як їх вивчали і вивчають протягом сторіч. Ми називаємо цей напрям *екологічним* (від *oikos* – дім, середовище).

На такому напрямі можливе перетворення ґрунтознавства у теоритичну базу землеробства, якою давно є лісова типологія для лісогосподарського виробництва України, у дійсно фундаментальну науку про *родючість Землі*, яка забезпечила свого часу виникнення на ній життя і підтримує його, все більше концентруючись у ґрунтовому покриві – «оселі» рослин, які здійснюють процес фотосинтезу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бельгард А. Л. Лесная растительность Юго-востока УССР / А. Л. Бельгард. – К. : КГУ, 1950. – 264 с.
2. Бельгард А. Л. Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М. : Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
3. Ведмідь М. М. Оцінка лісо рослинного потенціалу земель : методичний посібник / М. М. Ведмідь, С. П. Распопіна. – К. : Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2010. – 80 с.
4. Воробьев Д. В. Лесотипологическая классификация климатов / Д. В. Воробьев // Тр. Харьковского СХИ. – Т.30, 1961; Т.169, 1972.
5. Высоцкий Г. Н. Биологические, почвенные и фенологические наблюдения и исследования в Велико-Анадоле. 1901–1902 / Г. Н. Высоцкий // Избранные сочинения. Т. 1. – М. : АН СССР, 1962. – С.159–497.
6. Гладкий А. С. Почвенно-лесорастительные условия Нижнеднепровских песков / А. С. Гладкий // Научные труды УкрНИИЛХА. Вып. 20. – Киев: УАСХИ, 1960.
7. Гладкий А. С. К вопросу зонально-экологической классификации типов местообитания и их почвенных вариантов / А. С. Гладкий // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1974. – Вып. 36. – С. 37–45.
8. Гринь Г. С. Опыт типологии земледельческой территории как основы микрорайонирования в сельскохозяйственных целях / Г. С. Гринь, В. М. Тищенко, Н. М. Бреус // Повышение плодородия эродированных почв. – К. : Госсельхозиздат, 1963. – С. 86–106.
9. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. 1892. / В. В. Докучаев. – Соч. Т.6. – М.-Л. : АН СССР, 1951. – С. 17–108.
10. Дрюченко М. М. Лесорастительные условия Нижнеднепровских песков и перспективы лесоразведения на них / М. М. Дрюченко // Зап. Харьк. с.-х.ин-та. – Х., 1939. – Т. 2, вып. 1–2.
11. Мигунова Е. С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей) / Е. С. Мигунова. – М. : Экология, 1993. – 364 с.
12. Мигунова Е. С. Лесоводство и почвоведение (исторические очерки) / Е. С. Мигунова. – М. : Экология, 1994. – 248 с.
13. Мигунова Е. С. Лесоводство и естественные науки (ботаника, география, почвоведение) / Е. С. Мигунова. – М. : МГУЛ, 2007. – 592 с.
14. Мигунова Е.С. Типы леса и типы природы. Экологические взаимосвязи / Е. С. Мигунова. – Palmarium Academic Publishing, 2014. – 295 с.
15. Михович А. И. Баланс и динамика влаги в почве под дубовыми насаждениями / А. И. Михович // Дубравы Советского Союза и повышение их производительности. – К. : Урожай, 1968. – С. 181–187.
16. Михович А. И. Водный режим почв сосновых боров Полесья УССР / А. И. Михович, П. В. Литвак // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1970/ – Вып. 22. – С. 81–90.
17. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія : навч. посіб. / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Ч. 2. – Х., 2002. – 204 с.
18. Пастернак П. С. Лісові ґрунти Українських Карпат / П. С. Пастернак. – Ужгород: Карпати, 1967. – 168 с.
19. Погребняк П. С. Лесорастительные условия правобережного Полесья / П. С. Погребняк // Труды по лесному опытному делу Украины. – 1927. – Вып. VII.
20. Погребняк П. С. Лісорослинні умови Поділля / П. С. Погребняк // Сер.наук.вид. ВНДЛГА. Вип. 10. – Харків, 1931 – С.180–189.
21. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – 2-е изд., испр. и доп. – К. : АН УССР, 1955. – 452 с.
22. Посохов П. П. Классификация лесорастительных условий крымских степей / П. П. Посохов // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1965. – Вып. 3. – С. 179–189.
23. Посохов П. П. Типы лесов горного Крыма и их кавказские аналоги : автореф. дисс. на соискание учен. степени д-ра с.-х. наук : спец. 06.563 «Лесоустройство и лесная таксация» / П. П. Посохов. – К., 1972. – 48 с.
24. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л. Г. Раменский. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.

25. Сибирцев Н. М. Почвоведение : лекции, чит. студентам Ин-та сел. хоз-ва и лесоводства в Ново-Александрии. Вып. 1, 2, 3 / Н. М. Сибирцев.– СПб., 1900–1901. – 505 с. – Избр. сочинения. Т. I. – М.: Сельхозгиз, 1953. – С. 19–172.
26. Скородумов А. С. Государственная защитная полоса Белгород-Дон (лесорастительные условия) / А. С. Скородумов. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 26 с.
27. Скородумов А. С. Влияние лесной растительности на водный режим почв / А. С. Скородумов. – К.: Урожай, 1964. – 312 с.
27. Смольянинов И. И. Биологический круговорот веществ и повышение продуктивности лесов / И. И. Смольянинов. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 192 с.
28. Смольянінов І. І. Кругообіг речовин у природі / І. І. Смольянінов, Є. В. Рябуха. – К.: Наукова думка, 1968. – 109 с.
29. Тихоненко Д. Г. Биологическая характеристика легких почв разных эдапов / Д. Г. Тихоненко, Л. И. Васильева // Тр. Харьк. с.-х. ин-та им. В.В. Докучаева. – 1976. – Т. 225. Повышение продуктивности и защитной роли лесных насаждений. – С. 102–110.
30. Тихоненко Д. Г. Еволюція чорноземів агрогенного і постагрогенного використання Лівобережного Лісостепу України / Д. Г. Тихоненко, К. Б. Новосад, Д. В. Гавва // Наук.вісник Львів. ун-ту ім. Івана Франка. Сер. Географічна. – Львів, 2013. – Вип. 44. – С. 356–363.
31. Ткач В. П. Заплавні ліси України / В. П. Ткач – Х.: Право, 1999. – 368 с.
32. Травлеев А. П. О генетических особенностях лесного чернозема в условиях подзоны настоящих Степей / А. П. Травлеев, П. П. Чабан // Вопросы степного лесоведения. – Днепропетровск: Днепропетровский ун-т, 1972. – Вып. 3. – С. 22–29.
33. Улановский М. С. Классификация типов лесорастительных условий степной зоны и эродированных местообитаний равнинной части УССР : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.03 / М. С. Улановский. – Х., 1979. – 20 с.
34. Холупяк К. Л. Установление категорий эродированных земель с учетом комплексов противоэрозионных насаждений. / К. Л. Холупяк, Н. К. Шикуча //Повышение плодородия эродированных почв.– К.: Госсельхозиздат УССР, 1963. – Т. 6. – С. 35–36.

Migunova O. S.¹, Tykhonenko D. G.²

FOREST PEDOLOGY IN UKRAINE

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

2. Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev

The paper highlights the role of G. M. Vysotsky in laying the foundations of forest pedology in Ukraine. The results of work of the employees of URIFFM and its experimental stations, Forest Institute of USSR Academy of Sciences, University of Dnipropetrovsk and Kharkiv Agricultural University on forest soil sciences are presented. The Great importance of principles of forest typology and its classification model, edaphic grid, is proved for the study of soils.

К е у w o r d s : forest pedology, soil fertility, nutrient status, moisture content, forest typology.

Мигунова Е. С.¹, Тихоненко Д. Г.²

ЛЕСНОЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ В УКРАИНЕ

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

2. Харьковский национальный аграрный университет имени В. В. Докучаева

Освещена роль Г. Н. Высоцкого в создании основ лесного почвоведения в Украине. Приведены результаты труда сотрудников УкрНИИЛХА и его опытных станций, Института леса АН УССР, Днепропетровского университета и Харьковского аграрного университета по лесному почвоведению. Обоснованно большое значение принципов лесной типологии и ее классификационной модели – эдафической сетки – при изучении почв.

К л ю ч е в ы е с л о в а : лесное почвоведение, плодородие, трофность, влагообеспеченность, лесная типология

E-mail: e-mail: migunova-e-s@yandex.ua

Одержано редколегією 10.12.2014

ЕКОЛОГІЯ І МОНІТОРИНГ

УДК 582.29 (477.73/65)

Т. О. БОЙКО*

**ЕПІФІТНІ ЛИШАЙНИКИ ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ
СЛАНЕЦЬКО-ІНГУЛЬСЬКОГО РЕГІОНУ
(УКРАЇНА, МИКОЛАЇВСЬКА ТА КІРОВОГРАДСЬКА ОБЛ.)**

Херсонський державний аграрний університет

У статті розглядаються епіфітні лишайники природних та штучних лісових насаджень Сланецько-Інгульською регіону, їхнє поширення на представленій території та приуроченість до різних деревних порід. Наводяться дані щодо екологічних особливостей та життєвих форм епіфітних лишайників різних екоотопів. Встановлено, що велика кількість штучних лісових насаджень сприяє поширенню епіфітних лишайників на території регіону. Виявлено, що важливу роль на формування видового складу та частоту трапляння епіфітного лишайникового покриву в насадженнях впливає вік, склад, структура насаджень, а також їхнє віддалення від автодоріг.

Ключові слова: Сланецько-Інгульський регіон, лишайники, субстрат, кора, природна рослинність, штучні насадження.

Сланецько-Інгульський регіон розташований в басейні р. Південний Буг у межиріччі Гнилий Сланець – Інгул. Територія досліджень займає площу близько 2240 км². Адміністративно охоплює північну частину Миколаївської області та південний схід Кіровоградської області. Згідно з геоботанічним районуванням України [8] Сланецько-Інгульський регіон лежить у межах Бузько-Дніпровського (Криворізького) округу різнотравно-злакових степів, байрачних лісів та рослинності гранітних відслонень. Північна межа проходить між степовою та лісостеповою зонами. На півдні територія межує з Бузько-Інгульським округом злакових степів, подових луків і рослинності вапнякових відслонень [1]. Фізико-географічні особливості регіону, його геологічна будова, клімат та інші природні фактори зумовили формування багатой своєрідної ліхенобіоти.

Поширення лишайників зумовлено певними співвідношеннями екологічних факторів – субстрату, вологості, освітленості, температури [3]. Для деяких рівнинних територій одним з провідних факторів у різноманітті лишайників є наявність різноманітних типів субстратів. На території Сланецько-Інгульського регіону найбільш поширеними субстратами є відслонення гірських порід різного віку. Кристалічні породи докембрійського періоду (гнейси, граніти), а також осадові породи третинного періоду (вапняки, мергелі, глини) відслонюються по крутих берегах річок, схилах балок та ярів, а також іноді з'являються на плакорах. Залежно від віку, топографії, ступеню денудації, інтенсивності дії антропогенного фактора на відслоненнях формується складний комплекс умов існування, який обумовлює різноманітність рослинного [4, 10], а також лишайникового покриву. Крім кам'янистих субстратів природного походження на території регіону трапляються штучні кам'яні субстрати: бетонні стовпи, залишки агротехнічних споруд, шиферні дахи, паркани та ін., які часто заселяють лишайники. Природна деревна та чагарникова рослинність внаслідок потужного антропогенного впливу в регіоні збереглася лише на крутих схилах долин річок та в балках, тобто на територіях, незручних для сільськогосподарського освоєння [4]. Поширення тут епіфітних видів лишайників переважно пов'язане зі штучними насадженнями – лісосмугами, парками, садами, скверами, лісовими культурами, поодинокими деревами та кущами, в яких лишайники заселяють кору стовбурів та гілок, а також сухі гілки, пні та оброблену деревину. Таким чином, природні та штучні лісові насадження є рефугіумами епіфітних лишайників на території Сланецько-Інгульського регіону, тому встановлення їхнього видового складу, субстратної приуроченості, аналіз життєвих форм становлять значний практичний та науковий інтерес.

* © Т. О. Бойко, 2015

Метою наших досліджень було встановлення видового складу лишайників природних та штучних лісових насаджень Єланецько-Інгульського регіону, приуроченості до деревних порід, а також їхніх біоморфологічних особливостей.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалами для написання статті стали оригінальні збори лишайників на території Єланецько-Інгульського регіону протягом 2005–2014 рр. Матеріал вивчався в лабораторії біорізноманіття та екологічного моніторингу Херсонського державного університету за стандартною методикою [16, 17]. Гербарні колекції зберігаються в ліхенологічному гербарії кафедри ботаніки Херсонського державного університету (КНЕР). Назви лишайників і ліхенофільних грибів та прізвища авторів при таксонах подано за «The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine» [15], а також згідно з електронним каталогом Index Fungorum [14].

Результати досліджень. За результатами наших досліджень було виявлено, що на території Єланецько-Інгульського регіону найбільша кількість видів приурочена до зростання на вапняковому субстраті (99 видів, 47,1 % від загальної кількості видів) та гранітних відслоненнях (62 види, 29,4 %). Широка представленість цих гірських порід, а також пов'язана з цим велика різноманітність екоотопів з різними мікрокліматичними умовами створили сприятливі умови для колонізації лишайниками.

Поєднання природної рослинності та штучних насаджень сприяло поширенню епіфітних лишайників на території регіону. Ліхенобіота кори фанерофітів посідає третє місце за кількістю видів у регіоні. Велика кількість штучних лісових насаджень сприяє поширенню епіфітних лишайників. Зокрема, на корі дерев та чагарників росте 52 види лишайників (24,7 %). Провідні позиції в систематичній структурі епіфітів Єланецько-Інгульського регіону займають родини *Parmeliaceae* Zenker, *Physciaceae* Zahlbr., *Lecanoraceae* Körb. та *Teloschistaceae* Zahlbr., а також роди *Physcia* (Schreb.) Michx. та *Lecanora* Ach.. За систематичною структурою ліхенобіота кори фанерофітів наближається до ліхенобіот Лівобережного Злакового Степу [13] та лісостепової зони України [2, 9], де родини *Parmeliaceae*, *Lecanoraceae* та *Physciaceae* посідають відповідно 1–3 місця [13].

Природна рослинність у регіоні представлена справжніми степами, лучними степами, заростями дерев та чагарників на схилах балок, байрачними лісками, а також штучними насадженнями. На степових схилах регіону значно поширені угруповання чагарників з переважанням *Crataegus alutacea* Клоков, *Berberis vulgaris* L. та *Rosa canina* L. На їхній корі ми відзначили невелику кількість лишайників (13–15 видів лишайників), серед яких звичайними видами були *Caloplaca lobulata* (Flörke) Hellb., *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Nav., *Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr., *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier, *Xanthoria parietina* (L.) Beltr. та ін. (табл. 1) [5].

Деревна рослинність заплавл річок представлена природними заростями кількох видів роду *Salix* та штучних насаджень *Tilia cordata* Mill., *Populus alba* L., *Armeniaca vulgaris* (L.) Dumort, *Ulmus laevis* Pall., *Elaeagnus angustifolia* L., *E. argentea* L. та ін. Зважаючи на більш зволожені умови цих місцезростань, видовий спектр лишайників відрізняється більшою різноманітністю. Загалом епіфітна ліхенобіота цих екоотопів нараховує 30 видів, які є представниками родів *Evernia* Ach., *Lecanora* Ach., *Lecidella* Körb., *Parmelia* Ach., *Phaeophyscia* Moberg, *Physcia*, *Pleurosticta* Petr., *Ramalina* Ach., *Rinodina* (Ach.) Gray, *Scoliciosporum* A. Massal., *Xanthoria* (Fr.) Th. Fr., рідше трапляються види родів *Caloplaca* Th. Fr., *Candelariella* Müll. Arg., *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl., *Lecania* A. Massal., *Melanelixia* O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch та ін. Для цих екоотопів характерне переважання у проективному покритті лишайників куцистої та здутолопатевої біоморф [7]. Серед знайдених лишайників цікавою була знахідка рідкісного для України лишайника *Candelariella efflorescens* R.C. Harris & W.R. Buck., *Psoroglaena abscondita* (Coppins & Vězda) Hafellner & Türk. та *Scoliciosporum sarothamni* (Vaino) Vězda [6].

Видовий склад лишайників природних та штучних лісових насаджень Єланецько-Інгільського регіону

№ п/п	Види лишайників	Породи дерев											
		<i>Populus alba</i>	<i>Salix alba</i>	<i>Armeniaca vulgaris</i>	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Crataegus alutacea</i>	<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Pyrus communis</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
1	<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Schreid.	+											
2	<i>Arthonia punctiformis</i> Ach.	+									+		
3	<i>Arthopyrenia punctiformis</i> (Pers.) A. Massal.		+										
4	<i>Athelia arachnoidea</i> (Berk.) Jülich	+		+							+		
5	<i>Buellia shaereri</i> de Not.											+	
6	<i>Caloplaca cerina</i> (Ehrh. ex Hedwig) Th. Fr.		+	+				+					
7	<i>Caloplaca lobulata</i> (Flörke) Hellbum	+				+	+	+	+	+	+	+	+
8	<i>Caloplaca pyracea</i> (Ach.) Th. Fr.			+	+			+	+		+		
9	<i>Candelariella efflorescens</i> Harris & Buck						+						
10	<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg.	+						+	+	+		+	
11	<i>Candelariella xanthostigma</i> (Ach.) Lettau			+									
12	<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.			+	+	+	+						
14	<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.			+		+	+			+	+	+	
15	<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Havaas			+		+	+	+	+		+	+	+
16	<i>Lecania cyrtella</i> (Ach.) Tr. Fr.		+	+	+	+	+	+		+	+		+
17	<i>Lecanora allophana</i> Nyl.		+			+						+	
18	<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vainio	+		+	+	+				+			
19	<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach.		+		+	+	+	+		+	+		+
20	<i>Lecanora saligna</i> (Schrad.) Zahlbr.			+		+	+			+	+		

№ п/п	Види лишайників	Породи дерев											
		<i>Populus alba</i>	<i>Salix alba</i>	<i>Armeniaca vulgaris</i>	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Crataegus alutacea</i>	<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Pyrus communis</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
21	<i>Lecanora sambuci</i> (Pers.) Nyl.			+						+			
22	<i>Lecanora populicola</i> (DC.) Duby	+											
23	<i>Lecanora pulicaris</i> (Pers.) Ach.											+	
24	<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) Haszl.		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
25	<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.	+								+			+
26	<i>Melanelixia fuliginosa</i> (Fr. ex Duby) O. Blanco et al.		+	+		+				+			
27	<i>Parmelia sulcata</i> T. Taylor	+		+						+	+		
28	<i>Parmelina quercina</i> (Willd.) Hale						+						
29	<i>Phaeophyscia nigricans</i> (Flörke) Moberg	+								+		+	
30	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg				+					+		+	
31	<i>Physcia adscendens</i> (Fr.) H. Oliver	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	<i>Physcia aipolia</i> (Humb.) Furner	+		+						+			
33	<i>Physcia dubia</i> (Hoffm.) Lettau					+							
34	<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.		+	+	+	+						+	
35	<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.		+	+	+	+	+	+		+		+	+
36	<i>Physconia grisea</i> (Lam.) Poelt		+		+	+		+		+	+		
37	<i>Pleurosticta acetabulum</i> (Neck.) Elix & Lumsch		+		+	+	+			+		+	+
38	<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf				+	+	+					+	+
39	<i>Psoroglaena abscondita</i> (Coppins & Vėsda) Hafellner & Türk		+										
40	<i>Ramalina dilacerata</i> (Hoffman) Hoffman						+						

№ п/п	Види лишайників	Породи дерев												
		<i>Populus alba</i>	<i>Salix alba</i>	<i>Armeniaca vulgaris</i>	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Crataegus alutacea</i>	<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Pyrus communis</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Gleditia triacanthos</i>
41	<i>Ramalina fastigiata</i> (Pers.) Ach.						+							
42	<i>Ramalina fraxinea</i> (L.) Ach.						+							
43	<i>Ramalina pollinaria</i> (Westr.) Ach.		+			+	+	+				+		+
44	<i>Rinodina colobina</i> (Ach.) Th.			+			+	+	+		+			+
45	<i>Rinodina pyrina</i> (Ach.) Arnold			+	+	+					+			
46	<i>Rinodina pityrea</i> Ropin ef. H. Mayrh.			+										
47	<i>Rinodina sophodes</i> (Ach.) A. Massal.				+	+	+					+		
48	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i> (Stenh.) Vezda	+	+			+	+				+		+	
49	<i>Scoliciosporum sarothamni</i> (Vainio) Vězda	+												
50	<i>Usnea hirta</i> (L.) F. H. Wigg.						+							+
51	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
52	<i>Xanthoria polycarpa</i> (Hoffm.) Rieber			+				+		+				
Загалом за породою		15	16	23	16	10	23	15	13	14	14	22	6	14

Важливу роль у поширенні епіфітних видів лишайників Єланецько-Інгільського регіону відіграють штучні насадження – штучні ліси, лісосмуги, сади, парки та ін. Видовий склад та частота трапляння епіфітного лишайникового покриву в лісосмугах визначаються їх віком, складом, структурою насаджень, а також їх віддаленням від автодоріг [9]. Спектр видів дерев лісосмуг досить різноманітний, в основному представлений такими породами дерев як *Robinia pseudoacacia* L., *Gleditia triacanthos*, *Populus alba*, *Armeniaca vulgaris*, *Carpinus betulus* L., *Ulmus laevis*, *Acer platanoides* L., *Tilia cordata*, *Quercus robur* L., *Pinus sylvestris* L. Загалом ліхенобіота полезахисних лісосмуг нараховує 21 вид лишайників, серед яких переважають представники родин *Lecanora*, *Physcia*, *Pleurosticta*, *Rinodina*, *Scoliciosporum*, *Xanthoria*. В цілому епіфітний комплекс лісосмуг складається з видів, стійких до нестачі вологи і забруднення повітря (табл. 1) [3]. Схожий видовий склад лишайників має ліхенобіота парків та садів, яка загалом нараховує 27 видів лишайників.

На території Єланецько-Інгільського регіону досить часто трапляються масиви штучних лісових насаджень. Складаються вони звичайними листяними породами *Acer platanoides*,

Tilia cordata, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, іноді трапляються вкраплення *Pinus sylvestris*, *Gleditsia triacanthos* L. та ін. Ліхенобіота штучних лісів у порівнянні з ліхенобіотами справжніх лісів з подібним складом домінуючих порід виявляється біднішою [2, 9].

У лісосмугах, в яких домінують *Robinia pseudoacacia* та *Gleditsia triacanthos*, значне покриття утворюють *Caloplaca lobulata* (Flörke) Hellbom, *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Navaas, *Lecania cyrtella* (Ach.) Tr. Fr., *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Haszl., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumsch, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliver, *Ph. tenella* (Scop.) DC., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, *Ramalina pollinaria* (див. табл. 1). Для цих екоотопів характерним є переважання у проективному покритті лишайників зернисто-бородавчастої ареольованої та розсіченолопатевої ризоїдальної біоморф.

На півночі регіону подекуди трапляються лісосмуги, в яких домінує *Quercus robur*. На корі дубів ми відзначили зростання 23 видів лишайників (*Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumsch, *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm., *R. pollinaria* (Westr.) Ach., *Parmelina quercina* (Willd.) Hale, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier, *Ph. tenella* (Scop.) DC., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, *Ramalina fraxinea* (L.) Ach., *Rinodina colobina* (Ach.) Th., *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vězda, *Xanthoria parietina* (L.) Beltr. та ін.), серед яких – рідкісний для степової зони України *Ramalina dilacerata* (Hoffman) Hoffman (див. табл. 1). Провідними є лишайники розсіченолопатевої ризоїдальної (*Melanelixia fuliginosa* (Fr. ex Duby) O. Blanco et al., *Parmelia sulcata* T. Taylor, *Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg, *Ph. orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia adscendens*, *Ph. stellaris* (L.) Nyl., *Ph. tenella*, *Physconia grisea* (Lam.) Poelt, *Pleurosticta acetabulum*, *Pseudevernia furfuracea*) та неризоїдальної (*Xanthoria parietina*, *X. polycarpa* (Hoffm.) Rieber), а також кущистої (*Evernia prunastri* (L.) Ach., *Ramalina dilacerata*, *Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach., *R. pollinaria* (Westr.) Ach., *Usnea hirta* (L.) F. H. Wigg.) життєвих форм. Морфоструктура кори дуба та її нейтральна рН створюють сприятливі умови для розвитку лишайників.

На корі дуба звичайного у проективному покритті переважають лишайники зернисто-бородавчастої ареольованої та розсіченолопатевої ризоїдальної біоморф. Серед знайдених лишайників цікавою була знахідка рідкісного для України лишайника *Candelariella efflorescens*.

Загалом ліхенобіота штучних лісових насаджень Єланецько-Інгульського регіону нараховує 29 видів, серед яких значне покриття утворюють *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumsch, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella* (Scop.) DC., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach.

Розподіл лишайників за деревними породами подаємо у табл. 1.

Отже, за результатами наших досліджень встановлено, що найбагатшою ліхенобіотою серед найпоширеніших деревних порід природних та штучних лісових насаджень є ліхенобіота кори дуба (23 види), чому сприяють особливості будови кори, її нейтральний рівень рН, сприятливі мікрокліматичні умови дубових посадок. Аналогічною за чисельністю лишайників є кора абрикоса звичайного (23 види), тріщинувата структура якої дає можливість великому спектру лишайників її колонізувати. Крім того, найбільша кількість видів лишайників була виявлена на деревах відкритих і добре освітлених місцезростань, значно віддалених від великих автомагістралей.

Найбідніший видовий склад відзначений на сосні звичайній, яка вирізняється найбільш кислою рН серед представлених порід. Крім того, її морфолого-біологічні особливості, а також незадовільний стан обстежених лісосмуг, представлених *Pinus sylvestris*, обумовили невелику кількість лишайників на цьому субстраті.

Встановлено, що формування видового складу та частота трапляння епіфітного лишайникового покриву в деревних посадках визначаються віком, складом, структурою насаджень, а також їхнім віддаленням від автодоріг.

За результатами аналізу біоморф лишайників природних та штучних лісових насаджень відзначено, що на корі фанерофітів ростуть лишайники 8 життєвих форм: лепрозої (1 вид), ендодфлеїдної (2), зернисто-бородавчастої (20), розсіченолопатевої ризоїдальної (12), розсіченолопатевої неризоїдальної (2), здутолопатевої (3), кущистої (6) та тріщинувато-ареольованої (3). Специфічними для цього субстрату були лепрозна та ендодфлеїдна життєві форми. Лишайники лепрозої біоморфи траплялись нам на старих деревах в екотопах з надмірним зволоженням. Найбільш поширеними за кількістю видів і переважаючими у проективному покритті виявилися лишайники зернисто-бородавчастої біоморфи, які однаково поширені на різних породах дерев. Досить поширеними також виявилися лишайники розсіченолопатевої ризоїдальної життєвої форми, які частіше розвиваються на деревах з тріщинуватою корою. Інші біоморфи представлені набагато меншою кількістю видів. Значний інтерес викликають лишайники кущистої біоморфи, які є індикаторами чистого повітря.

Висновки. Представленість природних та штучних лісових насаджень сприяє поширенню епіфітних лишайників на території регіону. Її породний склад, а також екологічні умови росту впливають на кількісний і якісний склад лишайників, які колонізують їхню кору.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР / Пред. ред. кол. П. Н. Першин, А. Н. Алымов, А. Е. Бабанец. – М. : ГУГК, 1978. – 183 с.
2. *Байрак Е. Н.* Лишайники Левобережной Лесостепи Украины : автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук / Е. Н. Байрак. – К., 1987. – 20 с.
3. *Байрак О. М.* Безсудинні рослини лівобережного лісостепу України / О. М. Байрак, С. В. Гапон, А. А. Леванець. – Полтава: Верстка, 1998. – 162 с.
4. *Бойко М. Ф.* Анализ бриофлоры степной зоны Европы / М. Ф. Бойко. – К. : Фитосоцицентр, 1999. – 180 с.
5. *Бойко Т. О.* Епіфітні лишайники природного заповідника «Сланецький степ» / Т. О. Бойко // II відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини (Херсон, 15 травня 2008 року) : зб. тез доп. [Відп ред. М.Ф. Бойко]. – Херсон : Айлант, 2008. – С. 15–16.
6. *Бойко Т. О.* Нові та рідкісні для України лишайники з природного заповідника «Сланецький степ» / Т. О. Бойко // Чорноморськ. бот. журн. – 2009. – Т.5, № 2. – С. 241–247.
7. *Бойко Т. О.* Біоморфологічний аналіз ліхенобіоти Сланецько-Інгульського регіону / Т. О. Бойко // Чорноморськ. бот. журн. – 2010. – Т.6, № 3. – С. 390–400.
8. *Дідух Я. П.* Геоботанічне районування України та суміжних територій / Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 1. – С. 6–17.
9. *Кондратюк С. Я.* Ліхенофлора рівнинної частини України та її аналіз : дис. ... докт. біол. наук : 03.00.05 / С. Я. Кондратюк. – К., 1996. – 592 с.
10. *Окснер А. М.* Флора лишайників України / А. М. Окснер. – К. : Ін-т ботаніки АН УРСР, 1968. – 500 с. – (Т. 2, Вип. 1).
11. *Смеречинська Т. О.* Лишайники природного заповідника «Медобори» : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.21 / Т. О. Смеречинська. – К., 2007. – 277 с.
12. *Ходосовцев О. Є.* Епіфітні лишайники в степових фітоценозах півдня України / О. Є. Ходосовцев // II наукові читання пам'яті Й. К. Пачоського. – Херсон, 1994. – С. 71–74.
13. *Ходосовцев О. Є.* Лишайники Причорноморських степів України / О. Є. Ходосовцев. – К. : Фітосоціцентр, 1999. – 236 с.
14. Index Fungorum [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>
15. *Kondratyuk S.Ya.* The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine / S. Ya. Kondratyuk, A. Ye. Khodosovtsev, S. D. Zelenko. – Kiev : Phytosociocentre, 1998. – 180 p.
16. The lichen flora of Great Britain and Ireland / O. W. Purvis, B. J. Coppins, D. L. Hawksworth et al. // Nat. Hist. Mus. Publ. – London, 1992. – 710 p.
17. *Wirth V.* Die Flechten Baden-Württembergs. – Ulmer, Stuttgart, 1995. – Vol. 1–2. – 1006 p.

Boyko T. O.

EPIPHYTIC LICHENS OF NATURAL AND ARTIFICIAL FOREST PLANTATIONS OF YELANETSKO-INGULSKIY REGION (UKRAINE, MYKOLAYIV AND KIROVOHRAD REGION)

Kherson State Agrarian University

The article deals with epiphytic lichens of natural and artificial solid wood of Yelanetsko-Ingulskiy region, their distribution on this territory and confinedness to various habitats. It was established that an important role in the formation of the species composition and the occurrence of epiphytic lichen cover in tree plantings is played by the age, composition and structure of the stands and the long distance from the traffic roads. The most species-rich are oak bark and apricot bark, the least species-rich is the Scots pine bark. An occurrence of 8 life-forms was determined on the trees' bark, among which granular warty biomorph dominates by the number of species and the projective cover.

Key words: Yelanetsko-Ingulskiy region, lichenized fungi, substratum, bark, natural vegetation, artificial plantations.

Бойко Т. А.

ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКИ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЕЛАНЕЦКО-ИНГУЛЬСКОГО РЕГИОНА (УКРАИНА, НИКОЛАЕВСКАЯ И КИРОВОГРАДСКАЯ ОБЛ.)

Херсонский государственный аграрный университет

В статье рассматриваются эпифитные лишайники естественных и искусственных древесных массивов Еланецко-Ингульского региона, их распространение на данной территории и приуроченность к различным местообитаниям. Установлено, что формирование видового состава и встречаемости эпифитного лишайникового покрова в древесных посадках определяется возрастом, составом, структурой насаждений, а также их отдалённостью от автодорог. Наиболее богатыми по количеству видов оказались кора дуба и абрикоса, наименее – сосны обыкновенной. Определена встречаемость 8 жизненных форм на коре древесных пород, среди которых по количеству видов и проективному покрытию доминирует зернисто-бородавчатая биоморфа.

Ключевые слова: Еланецко-Ингульский регион, лишайники, субстрат, кора, естественная растительность, искусственные насаждения.

E-mail: t-boiko2015@ukr.net

Одержано редколегією 16.01.2015

УДК 581.5; 581.9; 911.2

М. А. БОНДАРУК, О. Г. ЦЕЛІЩЕВ*

**ОЦІНКА ЗАДОВІЛЬНОСТІ УМОВ СЕРЕДОВИЩА ЕКОТОПІВ ТА ПРОГНОЗНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ ВИДІВ РАРИТЕТНОЇ ЛІСОВОЇ
ФЛОРИ (НА ПРИКЛАДІ ТЮЛЬПАНА ДІБРОВНОГО)**

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

На основі сучасних наукових досліджень обґрунтована методологічно та розроблена комплексна методика оцінювання задовільності умов середовища екотопів, адаптивного потенціалу видів раритетної лісової флори та прогнозного моделювання стану їхніх ценопопуляцій. Оцінено задовільність умов середовища екотопів кленово-липових дібров урочища «Великий ліс» та проведено прогнозне моделювання стану ценопопуляцій ендемічного виду тюльпана дібровного (*Tulipa quercetorum* Klock. et Zoz.), включеного до Червоної книги України та списку МСОП категорії Vulnerable, методами фітоіндикаційного аналізу з накладанням екологічних амплітуд виду та рослинних угруповань, порівнянням динаміки показників бальної оцінки екологічних режимів екотопів з шириною відповідних амплітуд толерантності рідкісних і зникаючих лісових видів, розрахунком коефіцієнтів задовільності умов середовища (проаналізовано 7 едафічних та 4 мікрокліматичні екорезими). Визначено критичність стану ценопопуляцій, можливість розширення площі їхніх локалітетів та розповсюдження в урочищі; обґрунтовано необхідність використання (застосування) певних форм охоронного режиму, конкретизовано заходи охорони.

К л ю ч о в і с л о в а : фітоіндикація, задовільність умов середовища екотопів, ценопопуляції, види раритетної лісової флори, екологічні амплітуди, діапазони толерантності, екологічні режими, екогрупи.

Вступ. Оцінка екологічних амплітуд видів та рослинних угруповань за провідними чинниками служить науковою основою розробки їхніх природоохоронних режимів, розведення, оптимального використання і відновлення [9, 27, 28, 29, 31]. Відносно градієнта того чи іншого фактора кожен вид займає відрізок (амплітуду толерантності) із максимальним, мінімальним і оптимальним значеннями екологічного фактора [9, 28, 31]. Кінці амплітуд визначають об'єм багатовимірному простору, який характеризує екологічну нішу виду. Як високі, так і низькі показники фактора відносно оптимуму, згідно з правилами мінімуму Ю. Лібіха (1841) та максимуму В. Шелфорда (1913), негативно впливають на функції організмів і спричиняють їхню загибель. Порогові значення певного фактора, вище або нижче яких організм існувати не може, називають критичною, або кардинальною, межею [8]. Виділяють нижню критичну межу – мінімум – і верхню – максимум, інтервал між ними називається зоною екологічної толерантності, або амплітуди. У межах цієї зони поведінка біологічної системи змінюється залежно від інтенсивності фактора. Безпосередньо біля критичних меж лежать зони песимумів (приблизно по 7–8 % від довжини амплітуди толерантності з обох боків [28]), в яких активність виду обмежена; далі, де активність наростає, знаходяться субоптимальні зони (приблизно по 27–28 % від довжини амплітуди толерантності між зонами оптимуму і песимуму), а середня зона формує екологічний оптимум (30 % від довжини амплітуди толерантності) [8]. Знання діапазону толерантності рослин є необхідним для діагностування умов екотопів, прогнозів розвитку популяцій і фітоценозів [7, 10].

На основі дослідження екологічних амплітуд були встановлені певні закономірності [8]:

1. Толерантність функціонування організму в цілому ширша, ніж його окремих функцій. Так, вид може цілком задовільно рости і навіть вегетативно розмножуватись, але не вступати у генеративну фазу розвитку внаслідок невідповідності екологічних умов.

2. Толерантність організмів залежить від віку, статі та місцезнаходження ценопопуляції.

3. Межі екологічних амплітуд окремих ценопопуляцій можуть відрізнятися від меж виду загалом.

4. Окремі особини у складі ценопопуляції можуть мати оптимум, який не збігається з оптимумом ценопопуляції і навіть знаходиться за межами її толерантності.

5. Екологічна толерантність організмів за певним фактором може змінюватись залежно від характеру амплітуд інших факторів. Нестача за одним фактором може компенсуватися за рахунок інших, але тільки до певної межі.

Амплітуди толерантності видів різняться за величиною і положенням медіани амплітуди толерантності. Я. П. Дідух у таблицях екогруп (груп екоморф) видів рослин відносно 12 екологічних режимів розподіляє види за величиною їхніх амплітуд толерантності на чотири типи: стенотопи, гемістенотопи, геміевритопи та евритопи (амплітуда приблизно менша ніж 0,25, від 0,25 до 0,50, від 0,51 до 0,75 та понад 0,75 шкали фактору відповідно) [7, 10]. За положенням медіани амплітуди толерантності кожному ступеню шкали екологічного режиму відповідає певна екогрупа (група екоморф) видів рослин. Слід зауважити, що об'єднання в екогрупи за положенням медіани амплітуди толерантності є безсумнівним, або відносно безсумнівним, лише для стенотопних і гемістенотопних типів амплітуд толерантності [7, 10]. Для обох евритопних типів таке об'єднання вже стає екологічно (і семантично) необґрунтованим, оскільки популяції таких видів адаптовані до стійкого існування в дуже широкому діапазоні умов (від 0,51 до 0,75 та більше ніж 0,75 шкали фактору) але, одночасно, належать, наприклад, до мезофітів, евтрофів, нітрофілів. Тому види з дуже широкою екологічною амплітудою належать до певної екогрупи лише умовно.

Екологічні амплітуди лісових видів за показниками як едафічних, так і кліматичних факторів є значно вужчими у порівнянні із амплітудами видів інших екогруп (лучних, степових, лучно-болотних). Пояснюється це особливістю лісових екосистем, в яких едифікатори відіграють велику екологічну роль щодо нівелювання контрастності впливу зовнішніх екологічних чинників та підтримання своєрідності умов лісового середовища [9]. Оптимуми лісових видів в переважній більшості випадків знаходяться поблизу середніх значень амплітуди толерантності. Кількість видів, які мають оптимуми на краях діапазону толерантності (менш ніж 10 % і понад 90 % його довжини), незначна і коливається від 0,1 до 1,2 % розміру вибірки [9]. Екологічний оптимум індукується 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 досить легко фіксуються візуально: зімкнутість намету деревостану та проективним покриттям трав'янистих рослин [9]. Отже, кожен тип екотопу може бути охарактеризованим як з точки зору якості умов середовища для розвитку природної рослинності, так із точки зору його придатності для стійкого існування та розповсюдження ценопопуляцій лісових видів, насамперед рідкісних і зникаючих.

Актуальність досліджень обумовлена міжнародними, прийнятими Україною до вирішення на державному рівні, зобов'язаннями щодо збереження різноманіття біоти та природних ландшафтів, ведення лісового господарства на принципах сталого розвитку [14, 16, 22, 23, 25, 26]. Удосконалення методології та розроблення нових методичних підходів фітоіндикації щодо дослідження природних середовищ високої біологічної цінності (місцезростань), аналізу стану та розвитку ценопопуляцій рідкісних і зникаючих видів лісових рослин шляхом вивчення величин їхніх амплітуд толерантності на градієнті різних екологічних факторів та визначення характеристик і зміни ознак їх реалізованих екологічних ніш у різних екотопах і біотопах дадуть змогу оцінювати критичність стану ценопопуляцій, можливість розширення площі їхніх локалітетів та розповсюдження; прогнозувати наслідки як еволюційних природних процесів, так і антропогенного втручання; визначати необхідність використання (застосування) певних форм охоронного режиму та оптимізувати стратегію охорони раритетних видів.

Метою досліджень є методологічне обґрунтування та розроблення комплексної методики фітоіндикаційного оцінювання задовільності умов середовища екотопів, адаптивного потенціалу видів раритетної лісової флори та прогнозного моделювання стану їхніх ценопопуляцій до потенційно можливої зміни екологічних режимів (трансформації екотопів) на прикладі тюльпана дібровного (*Tulipa quercetorum* Klock. et Zoz.), занесеного до Червоної книги України з національним охоронним статусом «вид вразливий,

ендемичний» [30]. За категоріями оцінки ризику загрози вимирання таксонів Міжнародної спілки охорони природи (МСОП) тюльпан дібровний віднесено до категорії: VU (Vulnerable) – вразливий [32].

Об'єкти досліджень – ценопопуляції тюльпана дібровного в умовах екотопів свіжих типів кленово-липових дібров із дубовими деревостанами природного вегетативного походження середніх та старших класів віку урочища «Великий ліс», розташованого в південній частині Лівобережного Лісостепу України в межах Харківської лісостепової області західних схилів Середньоросійської височини Середньоросійської лісостепової провінції Лісостепової зони [6]; згідно з лісогосподарським районуванням – у межах району Харківського лісостепу з дубовими, липово-дубовими лісами та лучними степами Середньоруського лісостепового округу Лісостепової області [13].

Матеріали і методи. Кругові перелікові площадки (КПП) радіусом 12,62 м і площею 0,05 га закладали згідно з інструкцією з упорядкування лісового фонду України [12] та з використанням методичних рекомендацій з моніторингу лісів [15]. Площадки розподіляли по виділу рівномірно. Перелік дерев, замір їхніх висот для побудови графіків, визначення віку та оброблення даних виконували відповідно до вимог СОУ 02.02-37-476 [19] і загальноприйнятих у лісівництві та лісовій таксації методик [1, 12, 17]. Відмічали наявність антропогенного впливу та ознаки антропогенної трансформації лісових екосистем. Тип лісорослинних умов (ТЛУ), тип лісу та тип деревостану визначали за лісотипологічною класифікацією Погребняка – Воробйова [3, 4, 20]. Здійснювали повний перелік видів, які входять до складу деревостану, підросту, підліску, живого надґрунтового покриву, та візуально оцінювали їхню рясність–покриття за комбінованою шкалою Г. М. Висоцького та Д. В. Воробйова (у балах і %) [3, 5] в середині–кінці липня; опис весняних ефемероїдів – із середини квітня до початку травня. Для уточнення та визначення назв видів використовували визначник для вищих судинних рослин [18]. Оцінювали стан ценопопуляцій тюльпана дібровного за приуроченістю до відповідних едафотопів, ТЛУ, деревостанів урочища; характером розташування по виділах (дифузне (розсіяне) та агреговане (групове)), за ступенем рясності–покриття та життєвістю (3а – «добра», вид має повний цикл розвитку, нормальне плодоношення і досягає типових у таких умовах розмірів; 3б – те саме, але вид не досягає типових розмірів; 2 – «задовільна», вид вегетативно розвинений непогано, але відсутнє плодоношення, відновлення вегетативне; 1 – «незадовільна», відсутні цвітіння та плодоношення, вегетативне відновлення незадовільне або відсутнє) [8, 10]; наявністю ознак антропогенної трансформації (механічні ушкодження в результаті витоупування та зриву пагонів, зниження рівнів життєвості та рясності–покриття).

Фітоіндикацію екологічних режимів екотопів здійснювали з метою передбачення ймовірності конфліктних екотопічних ситуацій, які загрожують втратою життєздатності ценопопуляцій раритетних видів, зниженням стійкості та трансформацією структури фітоценозів та біотопів. Використовували метод фітоіндикації провідних екофакторів (вологості, перемінності зволоження, кислотності, умісту карбонатів і сольового режиму ґрунтів, багатства їх на азот та ряду мікрокліматичних показників екотопів: терморезиму, ступеню континентальності, омброрезиму, кріорезиму) за уніфікованими шкалами екологічних амплітуд видів флори України [9, 31].

Кількісні індекси середніх значень екорезимів фітоценозів (метод середнього балу) [9] розраховували у балах на основі середньої градації індексів усіх інформативних видів, беручи до уваги індекси їхньої рясності–покриття, за формулою (1):

$$\gamma = \frac{k_1 x_1 + k_2 x_2 + \dots + k_n x_n}{k_1 + k_2 + \dots + k_n}, \quad (1)$$

де $x_{1...n}$ – середні значення амплітуд толерантності видів відповідно до шкали;

$k_{1...n}$ – коефіцієнти рясності–покриття для видів за шкалою Висоцького–Воробйова [3, 5], які дорівнюють: 1 для < 1 % (p, n, un); 2 – 1–5 % (1 бал); 3 – 6–25 % (2 бала); 4 – 26–50 % (3 бала); 5 – > 51 % (4, 5 балів);

n – кількість інформативних видів у дослідженні.

Оцінювання задовільності умов середовища екотопів та прогнозне моделювання стану ценопопуляцій видів раритетної лісової флори виконували методами фітоіндикаційного аналізу з накладанням екологічних амплітуд видів та рослинних угруповань [2, 9, 31] і розрахунком коефіцієнтів задовільності умов середовища (КС) за провідними чинниками [28] та аналізом їхнього впливу на життєвість, рясність–проективне покриття, задовільність відтворення та розташування по виділу ценопопуляції раритетного виду [2]. Оскільки методика середнього балу дає можливість отримувати для характеристики екотопів тільки узагальнені (середньоарифметичні) показники екологічних режимів, то для кращого оцінювання варіації значень екологічних факторів на дослідних ділянках і виявлення потенційної можливості щодо утворення певних екологічних ніш із сприятливішими умовами існування для окремих рідкісних видів також визначали екологічну амплітуду рослинного угруповання кожного виділу з наявними видами раритетної флори. Визначення екологічної амплітуди певного рослинного угруповання є пошуком тієї екологічної ніші, яка є спільною для всіх видів угруповання. Виконували такий пошук аналогічними за своїм принципом методами обмеження ступенів за Л. Г. Раменським, або типів лісорослинних умов за Д. В. Воробйовим [3, 27], або видів – коніндикаторів за Д. М. Цигановим [28, 29], на основі мінімальних (min) та максимальних (max) значень екологічних факторів у балах по кожному виду [31] для всього видового складу рослинного угруповання. Сутність методики полягає в тому, що одні з видів своєю присутністю вказують на максимальну межу режиму екологічного фактора, а інші – на мінімальну. Таким чином визначали можливий діапазон кожного з 11 екологічних режимів для рослинного угруповання. Потім здійснювали накладання екологічних амплітуд видів, які приведені у шкалах Я. П. Дідуха [31], на екологічні амплітуди їхніх угруповань. У межах екологічної амплітуди кожного виду виділяли центральна третина (30 %), де умови є найбільш комфортними для виду [9]. Якщо межі екологічного оптимуму виду на градієнті певного екологічного фактора вкладались у межі екологічної амплітуди його угруповання, то прогнозували можливість розростання виду по виділу і розширення територіальних меж його ценопопуляції; у випадку виходу за межі зони оптимуму очікували певного зменшення рясності–покриття виду на фоні його достатньо стійкого існування. У випадку межування і навіть, інколи, розриву екологічних амплітуд виду й угруповання виділяли обмежувальні екофактори (рівень яких наближався до меж або виходив за межі толерантності виду, чим і визначаються можливості існування виду в екстремальних умовах) та оцінювали ступінь їхнього впливу на життєвість, рясність–проективне покриття, задовільність відтворення та розташування по виділу ценопопуляції раритетного виду. За умови незадовільних значень цих показників (низька рясність–покриття, пригнічення життєвості, погане відтворення, порушення онтогенезу) прогнозували регресію ценопопуляції тим більшу, чим більшою була відстань розходження крайніх значень амплітуд. За умови задовільних значень цих показників при агрегованому розташуванні в декількох (або одному) окремих локалітетах робили висновок про неоднорідність екологічних умов екотопу.

Якість середовища екотопів загалом, а також їхніх окремих частин з локалітетами раритетних видів оцінювали також кількісно за коефіцієнтом задовільності умов середовища (КС) [28], який змінюється від 100 % у центрі екологічної амплітуди толерантності виду до 0 на її межі. Унаслідок умовної дискретності екологічних режимів коефіцієнти задовільності умов середовища (КС) розраховували за формулами (2–4):

$$КС_{\min} = \frac{2-(x-1)}{a} \cdot 100 \% \quad (2)$$

$$КС_{\text{med}} = \frac{2x-1}{a} \cdot 100 \% \quad (3)$$

$$КС_{\max} = \frac{2x}{a} \cdot 100 \% \quad (4)$$

де $K_{C_{min}}$, $K_{C_{med}}$ і $K_{C_{max}}$ – відповідно мінімальні, середні та максимальні значення коефіцієнтів задовільності умов середовища;

x – відстань цього типу режиму фактора від найближчої межі амплітуди (його порядковий номер від цієї межі);

a – кількість типів режимів цього екологічного фактора, які охоплює амплітуда толерантності виду.

Ступінь задовільності умов середовища екотопів для раритетних видів за окремими екологічними факторами визначали з використанням коефіцієнтів задовільності умов середовища (КС) за розробленою нами шкалою:

91–100 % – умови для виду є оптимальними;

71–90 % – умови для виду є наближеними до оптимальних;

41–70 % – умови для виду є цілком задовільними;

21–40 % – умови для виду є задовільними;

1–20 % – умови для виду є мало задовільними;

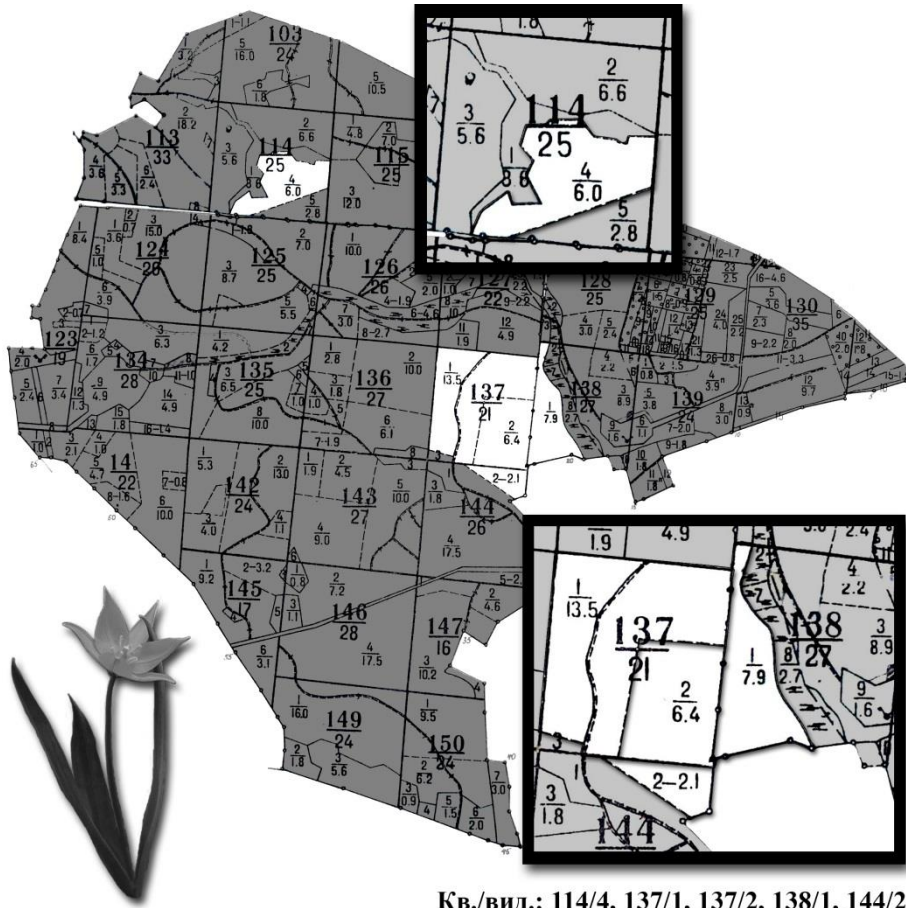
< 1 % – умови для виду є екстремальними.

Далі, залежно від приналежності раритетних видів рослин до відповідної екогрупи та широти їхніх екологічних амплітуд (стенотопи, гемістенотопи, геміевритопи та евритопи) відносно 11 екологічних режимів [7], ступеню рясності–покриття, життєвості та особливостей розташування ценопопуляції, кількості екстремальних режимів екологічних факторів, наявності антропогенного впливу або негативних природних чинників визначали критичність стану, можливість більш-менш стійкого існування раритетного виду в локалітетах цього екотопу, ймовірність розширення меж його ценопопуляції та необхідність застосування певної форми охоронного режиму.

Результати та обговорення. Тюльпан дібровний є елементом весняних синузій (весняний ефемероїд) широколистяних лісів та чагарникових заростей. Трпляється як розсіяно, так і скупчено. Типовий вид угруповань неморальних лісів, індикатор свіжих і вологих грудів (D₂, D₃). Біоморфа: трав'янистий полікарпик, криптофіт геофіт, заввишки 0,25–0,4 м. Квітіння – квітень-травень. Запліднення – ентомогамія. Розмноження генеративне та вегетативне. Ценопопуляції виду локальні з дифузною або груповою просторовою структурою, чисельні, або представлені невеликими групами особин, інвазійні [10].

В урочищі «Великий ліс» ценопопуляції тюльпана дібровного відмічені у свіжій кленово-липовій діброві на ділянках 5 виділів (рис. 1, табл. 1) із чистими одно-, двох'ярусними дубовими деревостанами старших та середніх (тільки 114/4) класів віку різновікової (тільки 137/1) та одновікової структури вегетативного природного походження.

Стосовно водного режиму ґрунтів тюльпан дібровний належить до геміевритопної екогрупи рослин, які ростуть в умовах від сухих степових екотопів з незначним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами і талими водами ($W_{пр} = 40 \div 55$ мм) до сирих лісолучних екотопів з практично сталим капілярним зволоженням ($W_{пр} = 185 \div 235$ мм). Амплітудний оптимум виду щодо водного режиму ґрунтів (субмезофітний, $W_{пр} = 75 \div 90$ мм) є умовним з огляду на значну ширину амплітуди толерантності виду за шкалою водного режиму ґрунтів. Амплітудний оптимум тюльпану за цим фактором перетинається з відповідними амплітудами рослинних угруповань і межує із середніми значеннями водного режиму ґрунтів екотопів (рис. 2). Тобто, стосовно водного режиму ґрунтів умови для виду по таксаційних виділах загалом є цілком задовільними (КС = 64÷67 %) (табл. 2), в окремих локалітетах екотопів усіх виділів досягають оптимальних значень (КС = 100 %), ніколи не спадають нижче задовільних значень (КС = 27÷46 %).



Кв./вид.: 114/4, 137/1, 137/2, 138/1, 144/2

Рис. 1 – Картохсхема розповсюдження *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz

Таблиця 1

Характеристика ценопопуляцій тюльпана дібровного та їхніх біотопів в урочищі «Великий ліс»

Характеристика біотопів				Характеристика ценопопуляцій		
Кв./ Вид.	Пло-ща, га	Склад деревостану, вік (роки), походження (Н – насіннєве, В – вегетативне): 1-й ярус 2-й ярус	Антропогенний вплив	Ряс-ність, бали	Житте-вість, індекси	Розташування
114/4	6,3	8Дз(65В) 1Лпд(65В) 1Яз(65В) відсутній	II стадія рекреаційної дигресії, локально пікнікова рекреація	2	3а	агреговане по чагарниковим заростям
137/1	13,2	6Дз(90В) 4Дз(115В) од.Яз 7Клп 3Лпд	вибіркова санітарна рубка 2000 р.	р	3б	агреговане
137/2	6,7	10Дз(120В) 5Лпд 5Клп	заповідання (пам'ятка природи)	2	3а	агреговане
138/1	8,0	9Дз(115В) 1Лпд(75В) +Ос(75В) відсутній	–	1	3а	агреговане
144/2	1,9	10Дз(105В) од.Лпд відсутній	вибіркова санітарна рубка 2010 р.	р	3а	агреговане

Щодо перемінності зволоження ґрунтів тюльпан належить до стенотопної екогрупи гідроконтрастофобів, які ростуть в умовах, характерних для сирих і вологих лісолучних екотопів з рівномірним стійким зволоженням кореневмісного шару ґрунту ґрунтовими і частково поверхневими водами ($\omega = 0,08 \div 0,15$). Амплітуда толерантності тюльпану та його оптимум щодо перемінності зволоження ґрунтів перетинаються з відповідними амплітудами рослинних угруповань у кв./вид. № 114/4 та № 138/1. У кв./вид. № 137/1, 137/2, 144/2

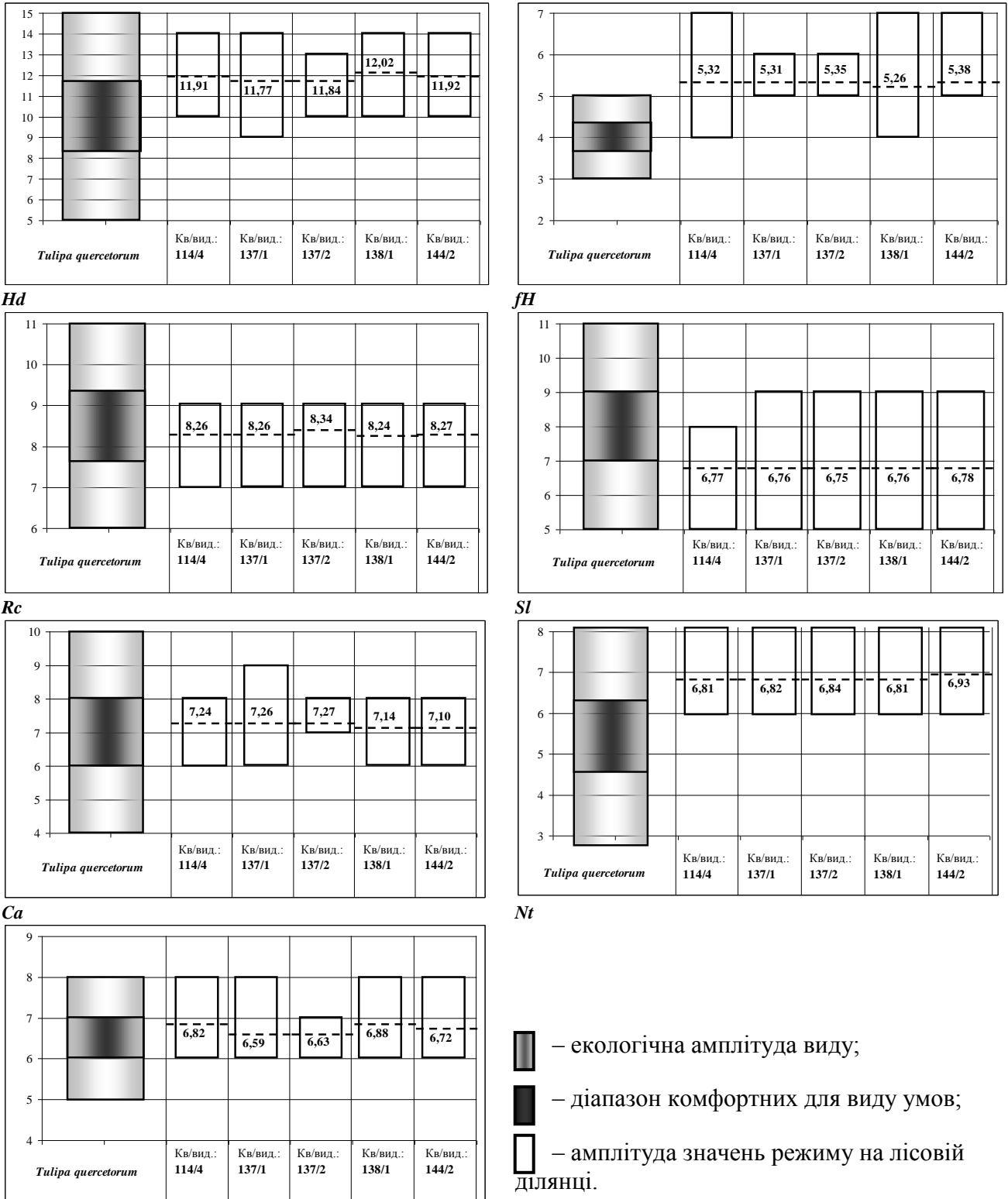


Рис. 2 – Порівняння динаміки показників бальної оцінки едафічних режимів екотопів (вологість ґрунту Hd, перемінність зволоження fH, кислотність ґрунту Rc, загальний сольовий режим SI, вміст карбонатів у ґрунті Ca, вміст азоту Nt, аерація ґрунту Ae) з шириною відповідних амплітуд толерантності тюльпана дібровного

На осі ординат відкладені значення режимів у балах. Горизонтальними рисками показані значення режимів (у балах) для лісових угруповань на певних ділянках лісу (квартал/виділ)

Коефіцієнт задовільності умов середовища екотопів (КС) стосовно тюльпана дібровного

Екологічний фактор	КС таксаційного виділу загалом / діапазон змін значень КС по окремих ділянках виділу від мінімального до максимального, %				
	кв./вид.: 114/4	кв./вид.: 137/1	кв./вид.: 137/2	кв./вид.: 138/1	кв./вид.: 144/2
Вологість ґрунту <i>Hd</i>	65/27–100	67/27–100	67/46–100	64/27–100	65/27–100
Перемінність зволоження <i>fH</i>	13/0–100	13/0–33	7/0–33	13/0–100	7/0–33
Кислотність ґрунту <i>Rc</i>	93/50–100	93/50–100	93/50–100	90/50–100	93/50–100
Загальний сольовий режим <i>Sl</i>	66/14–100	66/14–100	66/14–100	66/14–100	66/14–100
Вміст карбонатів у ґрунті <i>Ca</i>	94/71–100	91/43–100	91/71–100	97/71–100	97/71–100
Вміст азоту <i>Nt</i>	57/17–83	57/17–83	57/17–83	57/17–83	53/17–83
Аерація ґрунту <i>Ae</i>	85/25–100	95/25–100	95/75–100	80/25–100	90/25–100
Термальний клімат <i>Tm</i>	35/25–100	30/0–100	25/0–75	25/0–100	21/0–100
Омброрежим <i>Om</i>	0/0–50	0/0–0	0/0–50	0/0–50	0/0–50
Континентальність <i>Kn</i>	0/0–75	0/0–75	0/0–75	0/0–75	0/0–75
Кріоклімат <i>Cr</i>	90/50–100	100/0–100	100/0–100	90/0–100	90/50–100

амплітуда толерантності виду тільки межує з амплітудами рослинних угруповань. Середні значення водного режиму ґрунтів усіх екотопів знаходяться поблизу межі амплітуди толерантності виду (див. рис. 2). Тобто стосовно перемінності зволоження ґрунтів умови для виду по таксаційних виділах загалом є мало задовільними (КС = 7÷13 %) (див. табл. 2), хоча в окремих локалітетах екотопів виділів № 137/1, 137/2, 144/2 можуть досягати задовільних значень (КС = 33 %) і навіть оптимальних у кв./вид. № 114/4 та № 138/1 (КС = 100,0 %), в інших локалітетах всіх виділів можуть знижуватися до екстремальних значень (КС = 0%).

Щодо кислотного режиму ґрунту тюльпан належить до гемістенотопної екогрупи рослин, які ростуть на ґрунтах від слабокислих (*pH* 5,5–6,5) до лужних (*pH* 7,2–8,0). Амплітудний оптимум виду щодо кислотного режиму ґрунту (нейтрофільний, *pH* 6,5–7,1) перетинається з амплітудами рослинних угруповань та середніми значеннями цього режиму екотопів поблизу його центральної частини (див. рис. 2). Стосовно кислотного режиму ґрунту умови для виду по таксаційних виділах в цілому є фактично оптимальними (КС = 90÷93 %) (див. табл. 2) з варіацією в межах екотопів від цілком задовільних до оптимальних (КС = 50÷100 %).

Щодо сольового режиму ґрунту тюльпан належить до гемістенотопної екогрупи рослин, які ростуть як на небагатих на солі ґрунтах (0,0095–0,015 %) із наявністю HCO_3^- і відсутністю SO_4^{2-} , Cl^- , так і на ґрунтах із надлишком солей HCO_3^- , який призводить до карбонатного засолення (0,25 %), SO_4^{2-} – 0,01–0,05 %, Cl^- – 0,01–0,03 %. Амплітудний оптимум виду щодо сольового режиму (семіевтрофний (0,015–0,02 % із вмістом HCO_3^- 0,04–0,016 % і слідами SO_4^{2-} та Cl^-)) перетинається з відповідними амплітудами рослинних угруповань і межує із середніми значеннями сольового режиму ґрунтів екотопів (див. рис. 2). Тобто стосовно сольового режиму ґрунтів умови для виду по таксаційних виділах загалом є цілком задовільними (КС = 66 %) (див. табл. 2), з варіацією в межах екотопів від мало задовільних до оптимальних (КС = 14÷100 %).

Стосовно вмісту карбонатів у ґрунті тюльпан належить до геміевритопної екогрупи рослин, які ростуть як на підзолистих, лучних, глеєвих ґрунтах лише зі слідами карбонатів (CaO , MgO – 0,5 %), так і на карбонатних ґрунтах (рендзинах) (CaO , MgO – 5,0–10,0 %). Амплітудний оптимум виду щодо карбонатного режиму ґрунту (акарбонатфільний (CaO , MgO – 0,5–1,5 %)), як у випадку із водним режимом ґрунтів, є умовним і перетинається з амплітудами рослинних угруповань та середніми значеннями цього режиму екотопів поблизу його центральної частини (див. рис. 2). Стосовно режиму вмісту карбонатів у ґрунті умови для виду по таксаційних виділах загалом є фактично оптимальними (КС = 91÷97 %) (див. табл. 2) з варіацією в межах екотопів від цілком задовільних у кв./вид. № 137/1

(КС = 43 %) і наближених до оптимальних на всіх інших ділянках (КС = 71 %) до оптимальних (КС = 100 %).

Щодо вмісту засвоюваних форм азоту в ґрунті тюльпан належить до гемієвритої екогрупи рослин, які ростуть у діапазоні від слабозабезпечених мінеральним азотом оліготрофних ґрунтів, де органічні рештки швидко розкладаються, їхні продукти вимиваються і вміст мінеральних форм азоту становить 0,05–0,2 %, до добре забезпечених мінеральним азотом ґрунтів (0,4–0,5 %). Амплітудний оптимум виду щодо нітратного режиму (гемінітрофільний (0,2–0,3 %)), як у випадку із водним режимом ґрунтів та вмістом у них карбонатів, є умовним, перетинається з відповідними амплітудами рослинних угруповань і межує із середніми значеннями вмісту засвоюваних форм азоту в ґрунті екотопів (рис. 2). Тобто стосовно вмісту засвоюваних форм азоту в ґрунті умови для виду по таксаційних виділах загалом є цілком задовільними (КС = 53÷57 %) (див. табл. 2), з варіацією в межах екотопів від мало задовільних до наближених до оптимальних (КС = 17÷83 %).

Щодо режиму аерації ґрунту тюльпан належить до гемістенотопної екогрупи рослин, які займають екотопи як зі значно аерованими ($A_e = 80 \div 55$ %), так і зі слабо аерованими вологими глинистими ґрунтами з практично сталим капілярним зволоженням кореневмісного шару ($A_e = 30 \div 20$ %). Амплітудний оптимум виду щодо режиму аерації ґрунту (геміаерофобний, $A_e = 50 \div 35$ %) перетинається з відповідними амплітудами рослинних угруповань і з середніми значеннями аерації ґрунту екотопів (див. рис. 2). Тобто стосовно режимів аерації ґрунту умови для виду по таксаційних виділах загалом є наближеними до оптимальних та фактично оптимальними (КС = 80÷95 %) (див. табл. 2), в окремих локалітетах екотопів всіх виділів досягають оптимальних значень (КС = 100 %), ніколи не спадають нижче задовільних значень (КС = 25 %), а в кв./вид. №137/2 – нижче від наближених до оптимальних (КС = 75 %).

Стосовно термального режиму мікроклімату тюльпан належить до стеної екогрупи мезотермів, які ростуть у діапазоні радіаційного балансу від 50 ккал·см²/рік (2093 МДж·м²/рік) до 55 ккал·см²/рік (2303 МДж·м²/рік). Амплітудний оптимум виду щодо термального режиму мікроклімату перетинається з відповідними амплітудами рослинних угруповань, за винятком кв./вид. № 137/2. Амплітуда толерантності виду межує зі середніми значеннями радіаційного балансу мікроклімату екотопів (рис. 3). Тобто, стосовно термального режиму мікроклімату умови для виду по таксаційних виділах в цілому є задовільними (КС=21÷35%) (табл. 2), з варіацією в межах більшості екотопів від екстремальних до оптимальних (КС= 0÷100%), тільки в локалітетах екотопу кв./вид. №114/4 даний показник не опускається нижче значень задовільних умов мікроклімату (КС=25%).

Щодо омброрежиму (гумідності мікроклімату) тюльпан належить до стеної екогрупи субаридофітів, які зростають в умовах аридності мікроклімату від -600 до -200 мм. Амплітуда толерантності виду щодо омброрежиму мікроклімату у більшості випадків межує з амплітудами рослинних угруповань (рис. 3), тільки у екотопі кв./вид. № 137/1 спостерігається розрив амплітуд в діапазоні 1 бала, обумовлений зниженням гумідності мікроклімату внаслідок проведення санітарної рубки. Середні значення цього режиму екотопів виділів знаходяться за межею амплітуди толерантності виду на відстані 1,80–1,87 бала. Таким чином, стосовно омброрежиму мікроклімату умови екотопів в цілому для виду по всіх таксаційних виділах є незадовільними (КС = 0 %) (див. табл. 2), але в окремих локалітетах більшості екотопів характеризуються як цілком задовільні (КС = 50 %), тільки в межах екотопу виділу 137/1 залишаються екстремальними (КС = 0 %).

Щодо режиму континентальності мікроклімату тюльпан належить до стеної екогрупи субконтиненталів ($K_n = 151 \div 160$ %). Амплітудний оптимум виду стосовно режиму континентальності мікроклімату межує з амплітудами рослинних угруповань усіх виділів. Амплітуда толерантності виду перетинається з амплітудами рослинних угруповань усіх виділів у субоптимальній зоні (див. рис. 3). Відповідно, стосовно режиму континентальності

мікроклімату умови екотопів загалом для виду по всіх таксаційних виділах є незадовільними (КС = 0 %) (див. табл. 2), але в окремих локалітетах їхніх екотопів характеризуються як наближені до оптимальних (КС = 75 %).

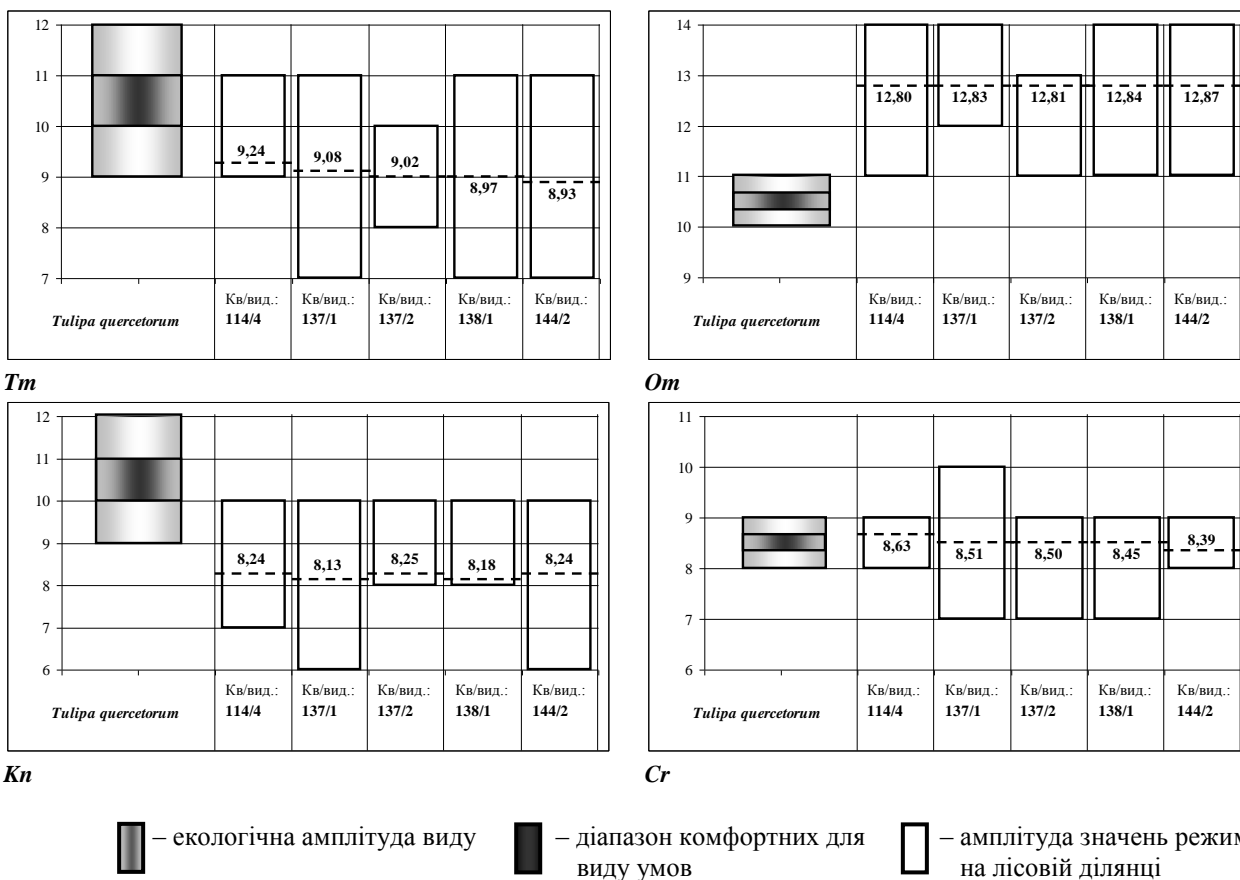


Рис. 3 – Порівняння динаміки показників бальної оцінки мікрокліматичних режимів екотопів (термальний клімат *Tm*, омброрежим *Om*, континентальність *Kn*, кріоклімат *Cr*) з шириною відповідних амплітуд толерантності тюльпана дібровного

На осі ординат відкладені значення режимів у балах. Горизонтальними рисками показані значення режимів для лісових угруповань на певних ділянках лісу (квартал/виділ)

Щодо кріорежиму (морозності) мікроклімату тюльпан належить до стенотопної екогрупи гемікріофітів, які ростуть у діапазоні $Cr = -6 \div -2^{\circ}C$. Амплітудний оптимум виду щодо кріорежиму мікроклімату перетинається з амплітудами рослинних угруповань та середніми значеннями цього режиму екотопів поблизу його центральної частини (див. рис. 3). Відповідно, стосовно кріорежиму (морозності) мікроклімату умови для виду по таксаційних виділах загалом є фактично оптимальними (КС = 90÷100 %) (див. табл. 2) з варіацією в межах екотопів у кв./вид. №114/4 та 144/2 – від цілком задовільних до оптимальних (КС = 50÷100 %), у кв./вид. № 137/1,137/2, 138/1 – від екстремальних до оптимальних (КС = 0÷100 %).

Таким чином, для ценопопуляцій тюльпана дібровного в екотопах урочища умови екорегимів більшості виділів характеризуються як фактично оптимальні по виділах – *Rc*, *Ca*, *Ae*, *Cr*; наближені до оптимальних по виділах і оптимальні в окремих локалітетах – *Hg*; цілком задовільні та задовільні по виділах та наближені до оптимальних в окремих локалітетах – *Tr*, *Nt*, *Tm*; мало задовільні по виділах і задовільні (№ 137/1, 137/2, 144/2) або оптимальні (№ 114/4 та № 138/1) в окремих локалітетах – *fH*; незадовільні (екстремальні) по виділах і оптимальні або наближені до оптимальних в окремих локалітетах – *Om*, *Kn*. Розповсюдження виду за межі локалітетів лімітує дія двох мікрокліматичних факторів (омброрежиму та режиму континентальності) та обмежувальна (хоча не екстремальна) дія

едафічного фактору (режиму перемінності зволоження ґрунтів). Основною причиною агрегованого розташування особин ценопопуляцій тюльпана дібровного в екотопах урочища є векторний розподіл градієнтів середовища, додатково – антропогенний вплив. Оскільки екологічні умови екотопів нагірних дібров у кв./вид. № 137/2, 144/2, 114/4, 138/1 характеризуються показниками, які для виду є близькими до оптимальних та задовільними загалом по виділах, а режими перемінності зволоження ґрунту, континентальності та гумідності мікроклімату – в окремих локалітетах, можна впевнено прогнозувати стійке довготривале існування ценопопуляцій тюльпана дібровного на описаних ділянках з достатньо високими показниками рясності–покриття – 1–2 та життєвості – 3а. Виняток складає екотоп у кв./вид. №137/1, де, після проведення санітарної рубки 2000 р., спостерігається зниження гумідності мікроклімату, екстремальне для тюльпана дібровного не тільки по виділу, а навіть в окремих локалітетах. Як наслідок, в екотопі виділу №137/1 життєвість виду знизилась до 3б (рослина квітне і плодоносить, але не досягає характерних для виду розмірів), рясність є незначною (*p* або 1 % проективного покриття) у порівнянні із сусіднім виділом 137/2 (2 або 6–25 % проективного покриття). За умови незмінності показників омброрежиму у кв./вид. №137/1 прогнозується подальша регресія ценопопуляції тюльпана. Проте формування кленом польовим і липою серцелистою (7 і 3 одиниці у складі відповідно) другого деревного ярусу, яке спостерігається на ділянці після значного розрідження 1-го деревного ярусу вибірковою санітарною рубкою, має сприяти підвищенню гумідності мікроклімату і поліпшенню умов для ценопопуляції тюльпана дібровного.

Для збереження ендемічного «червонокнижного» виду – тюльпана дібровного – пропонується застосування в урочищі диференційованого режиму природокористування з мережною (сітчастою) формою охорони (природоохоронні об'єкти і виробничі площі просторово розділені, але близько розташовані один біля одного). На всю площу виділу 137/2, який є ботанічною пам'яткою природи місцевого значення «Південне», розповсюджується заказний режим охорони [24]. У межах виділів 137/1, 138/1, 144/2 та 114/4 у місцях концентрації особин тюльпана дібровного рекомендується створення мікрорезерватів (1–2 на виділ) площею від 0,25 до 1 га залежно від розмірів локалітетів та особливостей їхнього розподілу щодо площі виділу із постійним щорічним моніторингом стану ценопопуляцій, виключенням цих ділянок із рекреаційного лісокористування та обмеженням на них господарської діяльності. Зона охорони – у місцях агрегованого скупчення особин ценопопуляцій. Терміни сезонної охорони – від 1 березня до 1 липня. На території мікрорезерватів повинні запроваджуватися гнучкі екологічно обґрунтовані режими охорони (від заказного до обмеженого лісокористування), сприятливі для збереження та відновлення ценопопуляцій тюльпана дібровного. За своєю сутністю такі мікрорезервати відповідають особливо захисним лісовим ділянкам, і ця концепція може бути реалізована через виділення таких ділянок [21]. Розвиток таких форм охорони природи є екологічно обґрунтованим і сприяє досягненню балансу інтересів (компромісу) економічних (не відбувається вилучення земель у колишніх користувачів) і природоохоронних аспектів.

Висновки. Основною причиною агрегованого розташування особин ценопопуляцій тюльпана дібровного в екотопах урочища визнано векторний розподіл градієнтів середовища (проаналізовано 7 едафічних і 4 мікрокліматичних екорезими), додатково – антропогенний вплив. Близькі до оптимальних та задовільні в окремих локалітетах екологічні режими дають змогу прогнозувати стійке довготривале існування ценопопуляцій із достатньо високими показниками рясності–покриття та життєвості. Розповсюдження виду за межі локалітетів лімітує гумідність (омброрежим) та континентальність мікроклімату, обмежує перемінність зволоження ґрунтів.

Для збереження ендемічного «червонокнижного» виду – тюльпана дібровного – пропонується застосування в урочищі диференційованого режиму природокористування з мережною (сітчастою) формою охорони, яка реалізується через створення мікрорезерватів площею від 0,25 до 1 га (особливо захисних лісових ділянок) у місцях концентрації особин тюльпана дібровного із постійним щорічним моніторингом стану ценопопуляцій,

виключенням цих ділянок із рекреаційного лісокористування та обмеженням господарської діяльності.

Порівняння динаміки показників бальної оцінки екологічних режимів екотопів з шириною відповідних амплітуд толерантності рідкісних і зникаючих лісових видів із розрахунком коефіцієнтів задовільності умов середовища дають змогу оцінювати можливості регресивного та прогресивного розвитку їхніх ценопопуляцій, оптимізувати стратегію охорони, а також визначають придатність фітоіндикації для екологічних досліджень, експертиз, моніторингу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Анучин Н. П.* Лесная таксация / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. пром-сть, 1977. – 512 с.
2. *Бондарук М. А.* Факторіальний аналіз адаптивних потенціалів видів та угруповань трав'янистих рослин до рекреаційної трансформації екотопів дубово-соснових лісів Волинського Полісся / М. А. Бондарук // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 49–61.
3. *Воробьев Д. В.* Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1969. – 388 с.
4. *Воробьев Д. В.* Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : АН УССР, 1953. – 452 с.
5. *Высоцкий Г. Н.* Биологические, почвенные и фенологические наблюдения и исследования в Велико-Анадолі. 1901–1902 / Г. Н. Высоцкий. – Избранные сочинения. Т.1. – М. : АН СССР, 1962. – С. 159–497.
6. *Геренчук К. І.* Про фізико-географічне районування Української РСР / К. І. Геренчук // Фізична географія і геоморфологія. – 1981. – Вип. 26. – С. 7–15.
7. *Дідух Я. П.* Основи біоіндикації / Я. П. Дідух; НАН України; Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. – К. : Наукова думка, 2012. – 344 с.
8. *Дідух Я. П.* Популяційна екологія / Я. П. Дідух. – К. : Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
9. *Дідух Я. П.* Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта. – К. : Наук. думка, 1994. – 280 с.
10. Екофлора України. Том 1 / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта, В.В. Протопопова та ін.; відпов. ред. Я. П. Дідух. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с.
11. Європейська ландшафтна конвенція (укр/рос) від 20.10.2000 р., ратифікована Законом України № 2831-IV від 07.09.2005, ВВР, 2005, №51, ст. 547 // Офіційний вісник України. – 2006. – № 37 (27.09.2006). – Ст. 2566. – С. 133.
12. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Частина перша. Польові роботи [Затверджена науково-технічною радою Державного комітету лісового господарства України, 2006 р.]. – Ірпінь, 2006. – 178 с.
13. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии / С. А. Генсирук, С. В. Шевченко, В. С. Бондарь и др. – К. : Наук. думка, 1981. – 360 с.
14. Лісовий кодекс України : Постанова Верховної Ради України від 21 січня 1994 року №3852-XII. – Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 17. – Ст. 99.
15. Методичні рекомендації з моніторингу України I рівня [Затверджено Науково-технічною радою Держкомлісгоспу України. Протокол №1 від 18 березня 2002 р.]. – УкрНДЛГА, Харків, 2002. – 35 с.
16. Нормативно-правове забезпечення збереження біорізноманіття в лісовому секторі України: аналіз та перспективи розвитку / Г. В. Бондарук, О. О. Кагало, Л. Д. Проценко та ін. – Львів, 2013. – 266 с.
17. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / [под ред. А. З. Швиденко]. – К. : Урожай, 1987. – 560 с.
18. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.; Под ред. Ю. Н. Прокудина. – К. : Наук. думка, 1987. – 548 с.
19. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання : СОУ 02.02-37-476:2006. – [Чинний від 2007-05-01]. – К. : Мінагрополітики України, 2006. – 32 с. – (Стандарт організації України).
20. *Погребняк П. С.* Лісова екологія і типологія лісів / П. С. Погребняк. – К. : Наук. думка, 1993. – 496 с.
21. Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок : Постанова Кабінету Міністрів України № 733 від 16 травня 2007 р. – Офіційний вісник України. – 2007. – №16. – 589 с.
22. Про затвердження Комплексної програми реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку, на 2003-2015 роки : Постанова Кабінету Міністрів України від 26.04.2003 № 634 // Офіційний вісник України. – 2003. – № 18. – Ст. 847.
23. Про приєднання до Конвенції 1979 року про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі : Закон України № 436/96-ВР від 29 жовтня 1996 р., ратифікований – у травні 1999 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 50. – Ст. 278.
24. Про природно-заповідний фонд : Закон України № 2456-XII від 16 червня 1992 року // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 34 (25.08.1992). – Ст. 502.

25. Про ратифікацію конвенції про охорону біологічного різноманіття : Закон України № 257/94-ВР від 29 листопада 1994 року // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 49. – Ст. 433.

26. Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2025 роки : Розпорядження Кабінету Міністрів України № 675-р від 22.09.2004 // Офіційний вісник України. – 2004. – № 38. – Ст. 2524.

27. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л. Г. Раменский. – М. : Сельхозгиз, 1938. – 620 с.

28. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М. : Наука, 1983. – 198 с.

29. Цыганов Д. Н. Экоморфы флоры хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М. : Наука, 1976. – 59 с.

30. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

31. Didukh Ya. P. The Ecological Scales for the Species of Ukrainian Flora and Their Use in Synphytoindication / Ya. P. Didukh. – Kyiv : Phytosociocentre, 2011. – 176 p.

32. IUCN, 2006. Summary Statistics for Globally Threatened Species. Retrieved 5 May, 2006 [Electronic resource]. – Available Online: <http://www.iucnredlist.org>.

Bondaruk M. A., Tselishchev A. G.

THE ASSESSMENT OF ECOTOPES' ENVIRONMENT SATISFACTORINESS AND PREDICTIVE MODELLING OF CONDITIONS FOR COENOPOPULATIONS OF RARE FOREST FLORA SPECIES (THE CASE OF *Tulipa quercetorum* Klock. Et Zoz.)

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

Introduction. The integrated procedure of the assessment of ecotopes' environment satisfactoriness, adaptive potential of the rare forest flora species and predictive modelling of conditions of their coenopopulations were methodologically substantiated and developed on the basis of modern scientific researches. The topicality of the research is caused by the international duties related to biota diversity and natural landscapes conservation, as well as sustainable forest management, accepted by Ukraine to solve at the national level. **Materials and methods.** By means of phytoindication analysis with the superposition of the species ecological amplitudes according to the ecological scales for the Ukrainian species (Ya. P. Didukh, 2011) and plant communities, the comparison of numerical score dynamic for ecotopes' ecological regimes with the width of appropriate tolerance amplitudes for rare and endangered forest species and the calculation of environment satisfactoriness coefficients (there were analyzed 7 edaphic and 4 microclimatic ecoregimes) the environment satisfactoriness for the ecotopes of maple-linden oakeries in woodland "Great Forest" were assessed and predictive modelling of the conditions for coenopopulations of endemic species *Tulipa quercetorum* Klock. Et Zoz., included in the Ukrainian Red Book and IUCN list (category – Vulnerable). The criticality level of its coenopopulations, possibilities to enlarge their localities area and distribution within the woodland were investigated. **Results. Discussion.** Vector distribution of environment gradients and, additionally, anthropogenic influence were recognized as the main reasons for the aggregated distribution of the individuals of *Tulipa quercetorum* populations within the woodland ecotopes. Close to optimal and satisfied (in some localities) ecological regimes allow to predict the stable long-term existence of coenopopulations with rather high characteristics of abundance – covering and vitality. The species distribution outside its localities is limited by the humidity (ombroregime) and microclimate continentality and restricted by soil moisture variability. The differentiate nature management regime with the network form of conservation (establishment of microreserves with the areas of 0,25–1 ha in places of *Tulipa quercetorum* individuals concentration with the annual monitoring of coenopopulations condition, elimination of these plots from recreational forest using and limitation of economical activity) is proposed for *Tulipa quercetorum* conservation. **Conclusions.** The comparison of numerical score dynamic for ecotopes' ecological regimes with the width of appropriate tolerance amplitudes for rare and endangered forest species and the calculation of environment satisfactoriness coefficients allows to estimate the possibilities of regress and progress development of their coenopopulations, to optimize their conservation strategy, as well as determine the suitability of phytoindication for ecological investigations, expertises, monitoring.

Key words: phytoindication, environment satisfactoriness for the ecotopes, coenopopulation, rare forest flora species, ecological amplitudes, tolerance diapasons, ecological regimes, ecological groups.

Бондарук М. А., Целищев А. Г.

ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОСТИ УСЛОВИЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЭКОТОПОВ И ПРОГНОЗНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ВИДОВ РАРИТЕТНОЙ ЛЕСНОЙ ФЛОРЫ (НА ПРИМЕРЕ ТЮЛЬПАНА ДУБРАВНОГО)

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

На основании современных научных исследований обоснована методологически и разработана комплексная методика оценки удовлетворительности условий среды обитания экотопов, адаптивного потенциала видов раритетной лесной флоры и прогнозного моделирования состояния их ценопопуляций. Оценена удовлетворительность условий среды обитания экотопов кленово-липовых дубрав урочища „Большой

лес” и проведено прогнозное моделирование состояния ценопопуляций эндемичного вида тюльпана дубравного (*Tulipa quercetorum* Klock. et Zoz.), занесенного в Красную книгу Украины и список МСОП категории Vulnerable, методами фитоиндикационного анализа с наложением экологических амплитуд вида и растительных сообществ, сравнением динамики показателей бальной оценки экологических режимов экотопов с шириной соответствующих амплитуд толерантности редких и исчезающих лесных видов, расчетом коэффициентов удовлетворительности условий среды обитания (проанализировано 7 эдафических и 4 микроклиматических экорежимов). Определены критичность состояния ценопопуляций, возможность расширения площади их локалитетов и распространения в урочище; обоснована необходимость использования (применения) определенных форм охранного режима, конкретизированы методы охраны.

К л ю ч е в ы е с л о в а : фитоиндикация, удовлетворительность условий среды обитания экотопов, ценопопуляции, виды раритетной лесной флоры, экологические амплитуды, диапазоны толерантности, экологические режимы, экогруппы.

E-mail: tsel_s@ukr.net

Одержано редколегією 15.01.2015

УДК 630*561.24

І. М. КОВАЛЬ¹, О. В. БОЛОГОВ¹, С. А. НУСБАУМ², Г. А. ЮЗВІНСЬКИЙ^{2*}
РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ТА ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО ЯК
ІНДИКАТОР СТАНУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ НОВОГРАД-
ВОЛИНСЬКОГО ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНОГО РАЙОНУ

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
2. ДП «Новоград-Волинське лісове господарство»

Подано результати дендрокліматичних і дендроіндикаційних досліджень дубових та ясеневих насаджень у Новоград-Волинському фізико-географічному районі. Виявлено, що у 2011–2013 рр. *Quercus robur* L. адаптувався до змін рівня ґрунтових вод на відміну від *Fraxinus excelsior* L. Про це свідчить динаміка радіального приросту дерев. Підвищення рівня ґрунтових вод у місцях зростання ясеневих насаджень разом із посухами протягом вегетаційного періоду та теплими зимами призвело до захворювань дерев *Fraxinus excelsior* L. переважно кореневою гниллю та до їхнього всихання. Усихання ясеневих насаджень відбувається надзвичайно високими темпами. Протягом 2013–2014 рр. на дослідній ділянці всохло до 90 % дерев. Кліматичними чинниками, які найбільшою мірою обмежують радіальний приріст ясеня звичайного та дуба звичайного, є підвищення температури у період вегетації, ранньої весни та взимку і збільшення кількості опадів протягом холодного періоду. Розроблено регресійну модель, що характеризує зв'язок між радіальним приростом і рівнем ґрунтових вод.

Ключові слова: радіальний приріст, *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., клімат, рівень ґрунтових вод.

Останнім часом відбувається погіршення стану та всихання дубових і ясеневих лісів у Європі, але невідомі причини цього явища. Різні автори називають різні чинники погіршення стану лісів та їхнього всихання: зміни клімату та гідрологічного режиму ґрунтів, спрощення стану і будови деревостанів тощо [2–9].

Стійкість лісів – це збереження ними здатності реагувати на мінливість кліматичних чинників, реалізуючи при цьому свій біопродуктивний потенціал, який полягає в нарощуванні стовбурової маси дерева (радіального приросту). Проблема стійкості лісів під впливом змін клімату поглиблюється дією антропогенних чинників, у тому числі осушення. Втрата стійкості лісів у разі нестабільної екологічної ситуації може відбиватися в мінливості радіального приросту дерев та його постійній пригніченості. Основою лісу є дерева, життєвий цикл яких становить десятки й навіть сотні років. Вони сформовані в «старих кліматичних умовах» і часом не можуть швидко, подібно трав'яним рослинам луків, адаптуватися до нових умов. Доступність ґрунтових вод може кардинально впливати як на видовий склад, так і на продуктивність лісів. Важливу роль у зміні стану насаджень відіграють рівень залягання ґрунтових вод, амплітуди його змін, тривалість періодів його підйому та спаду. Радіальний приріст – об'єктивний індикатор змін, які відбуваються в природному середовищі. Його мінливість маркує не тільки стан лісових екосистем, але й природного середовища загалом [8].

Припущення про те, що найбільш загальними причинами масового всихання лісів є кліматичні зміни глобального характеру, в наш час є майже безальтернативною гіпотезою, але надзвичайно актуальним є виявлення конкретних механізмів розвитку масових всихань.

Метою досліджень було виявлення причин погіршення стану та усихання дубових і ясеневих насаджень у Новоград-Волинському фізико-географічному районі дендрохронологічними методами.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктами досліджень були: дубове насадження (*Quercus robur* L.), що росте в Пилиповецькому лісництві, кв. 2, вид. 5 (склад: 10ДЗ+СЗ+ОС+ГЗ, вік – 155 років, $H_{\text{сер.}}$ – 28 м, $D_{\text{сер.}}$ – 44 см, повнота – 0,5) та ясеневе насадження (*Fraxinus excelsior* L.), що росте в Ярунському лісництві, кв. 68, вид. 9 (склад насадження – 5Я32Д31Г31ОС1ВЛЧ, вік – 75 років, $H_{\text{сер.}}$ – 28 м, $D_{\text{сер.}}$ – 34 см, повнота – 0,5). Дубове насадження росте в умовах D₂₋₃ на дерново-слабопідзолистих глеюватих ґрунтах на

* © І. М. Коваль, О. В. Бологов, С. А. Нусбаум, Г. А. Юзвінський, 2015

шаруватих водно-льодовикових пісках, ясеневий деревостан – в умовах D₃₋₄ на лучних опідзолених ґрунтах на алювіальних відкладах.

Використано стандартні дендрохронологічні методики [8]. Керни було відібрано по 20–25 штук буравом Преслера зі стовбура дерева на висоті 1,3 м. Величини шарів річної деревини були виміряні цифровим приладом для вимірювання шарів деревини HENSON з точністю до 0,01 мм. Перехресне датування, яке проведено з метою встановлення точної дати формування для кожного шару річної деревини, перевірено за програмою COFESHA. Потім абсолютні значення для кожної пробної площі були осереднені. Проведено індексацію деревно-кільцевих хронологій за програмою ARSTAN для видалення вікового тренду, що дало змогу не тільки зіставити динаміку радіального приросту дерев, рівня ґрунтових вод, опадів та температур, а й провести кореляційний аналіз зв'язків між цими чинниками. За програмою ARSTAN обчислені три версії індексних деревно-кільцевих хронологій: STANDART, RESIDUAL та ARSTAN. Використано метеорологічні дані Новоград-Волинської (2003–2014 рр.) та Житомирської метеостанцій (1945–2002 рр.) і показники рівнів ґрунтових вод (2002–2014 рр.) Житомирської гідрогеолого-меліоративної експедиції та Новоград-Волинського міжрайонного управління водного господарства.

Результати та обговорення.

Дубове насадження. Збільшення тренду радіального приросту дуба виявлене у 1890–1902, 1903–1967 рр., а його зменшення – у 1903–1936, 1968–2014 рр. Протягом 2007–2014 рр. відбулася деяка стабілізація радіального приросту дуба. Виявлено роки мінімального приросту дуба: 1895, 1918, 1928, 1936, 1952, 1956, 1961, 1964, 1974, 1976, 1983, 1989, 1996, 2000, 2005, 2008, 2011. Після років з несприятливими кліматичними умовами (1952, 1964, 1976, 2000 та 2005) відбувалося різке збільшення радіального приросту дерев, обумовлене всиханням ослаблених дерев, що призвело до збільшення площ живлення дерев, які залишилися. Роки максимального приросту зі сприятливим співвідношенням тепла та вологи – 1891, 1902, 1924, 1931, 1944, 1957, 1966, 1971, 1982, 1988, 1994 та 2007. Зіставлення кривих радіального приросту дуба, з одного боку, та кривих динаміки опадів і температур, з іншого, за 1945–2014 рр. дали змогу встановити, що формування вузьких шарів деревини обумовлене високими температурами за квітень – серпень, теплими або, навпаки, холодними зимами та надзвичайно високими або низькими температурами в березні. Температура березня є важливою для формування шарів деревини, оскільки в цьому місяці починається процес ксилогенезу (рис. 1–3).

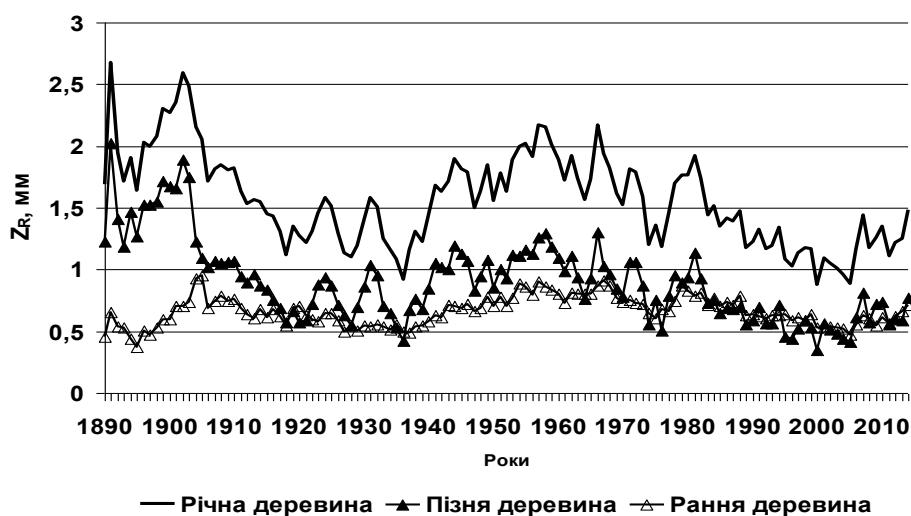


Рис. 1 – Динаміка радіального приросту дуба звичайного в дубовому насадженні в Пилиповецькому лісництві (кв. 2, вид. 5)

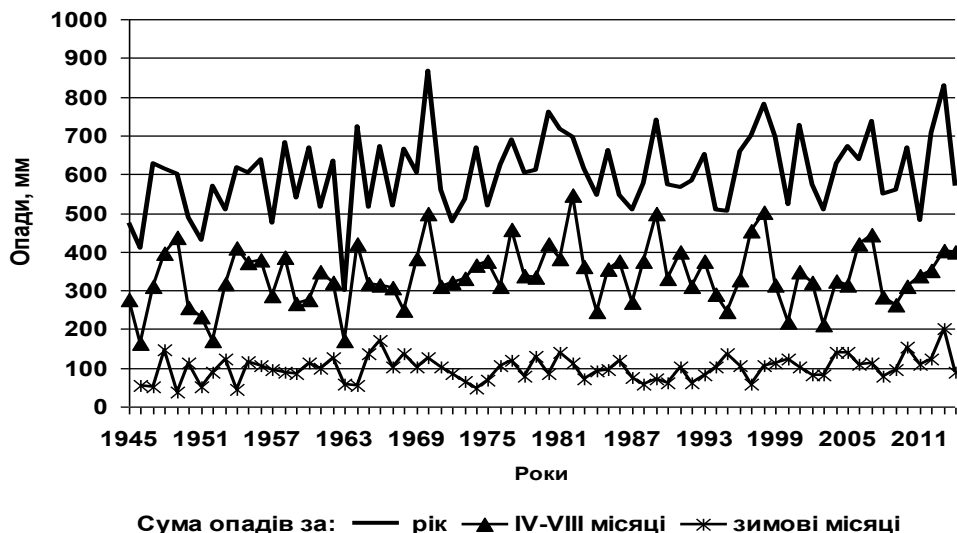


Рис. 2 – Динаміка сум опадів за даними Житомирської (1945–2002 рр.) та Новоград-Волинської (2003–2014 рр.) метеостанцій

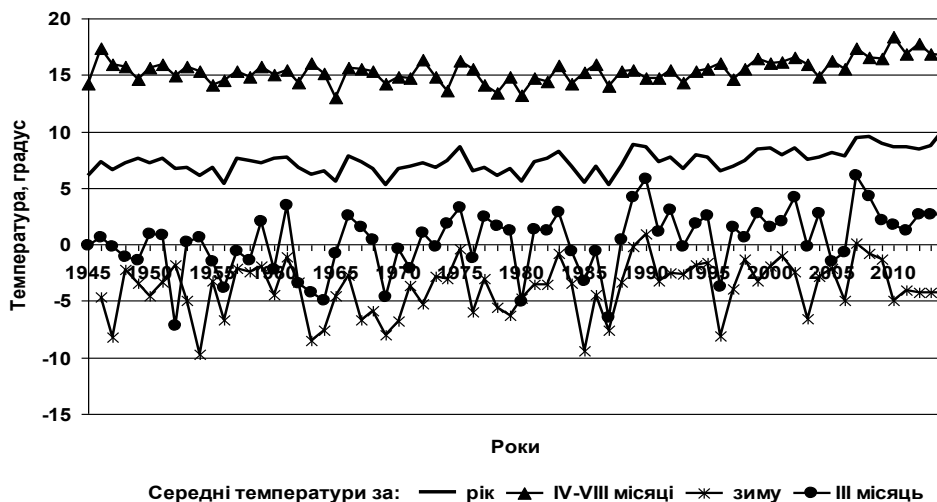


Рис. 3 – Динаміка температур за даними Новоград-Волинської та Житомирської метеостанцій

Протягом 1945–1964 рр. відхилення кількості опадів від норми були негативними. У 1965–2004 рр. загалом кількість опадів незначно збільшилася. Винятком є відхилення від норми зимових опадів, яких у 2005–2014 рр. стає на 23 % більше, водночас протягом вегетаційного періоду вони збільшилися лише на 4 %. (табл. 1).

Таблиця 1

Відхилення сум опадів і температур від норми (1945–2014 рр.) за різні частини року за десятиліттями, %

Період	1945–1954	1955–1964	1965–1974	1975–1984	1985–1994	1995–2004	2005–2014
Сума опадів							
рік	-11	-4	+1	+6	-2	+4	+6
IV–VIII місяці	-12	-5	+0,1	+11	+6	-4	+4
зима	-20	-5	+9	+1	-16	+6	+23
Середні температури							
рік	-6	-6	-8	-4	-2	+5	+20
IV–VIII місяці	+1	-2	-4	+5	-2	+2	+10
зима	-22	-6	-27	+4	+12	+15	+21
III місяць	-90	-90	-34	+112	+79	+327	+521

У 1995–2014 рр. відбулося збільшення середньої річної температури повітря, температури за квітень-серпень, зимових і березневих температур. Збільшення кількості опадів припало переважно на холодний період (див. табл. 1).

Під час порівняння температур за 1945–1954 рр. та 2005–2014 рр. виявлено, що середньорічні температури збільшилися на 1,9°C, за квітень-серпень – на 1,3°C, зимові – на 1,7°C, березневі – на 2,74°C. Водночас кількість опадів за рік збільшилася на 108 мм, а за період вегетації та взимку – на 55 та 42 мм відповідно.

Кореляційним аналізом виявлено зв'язки між індексами шарів річної деревини та кліматичними чинниками. Температури меншою мірою обмежують формування річних шарів деревини у 2005–2014 рр. у порівнянні з попередніми десятиліттями. Протягом 2005–2014 рр. зимові опади значуще не вплинули на приріст на відміну від 1955–1994 рр. (табл. 2). Вони меншою мірою стали обмежувати радіальний приріст дерев, оскільки їхня кількість збільшилася на 23 %. Потепління в березні (див. табл. 1) призвело до швидкого танення снігу, внаслідок чого волога не накопичувалася в ґрунті в достатній кількості в результаті інтенсивного поверхневого стоку, що позитивно не вплинуло на радіальний приріст дерев.

Таблиця 2

Кореляційні зв'язки між індексними хронологіями річних шарів дуба звичайного та кліматичними чинниками для насадження в Пилиповецькому лісництві (вид. 2, кв. 5)

Кліматичні чинники	S	R	A	S	R	A	S	R	A	S	R	A
	1955–2014 рр.			1955–1974 рр.			1975–1994 рр.			1995–2014 рр.		
Температура, °C												
за квітень,	-0,42**	-0,26	-0,43**	0,10	0,02	0,04	-0,55**	-0,41	-0,57**	0,07	-0,09	0,12
за червень,	-0,12	-0,15	-0,11	0,01	-0,23	0,03	-0,16	-0,21	-0,17	0,67**	0,25	0,75**
за серпень	-0,26 ⁺	-0,11	-0,25	0,17	0,16	0,18	-0,11	-0,20	-0,08	0,43	0,19	0,42
Середня температура, °C												
за рік,	-0,37*	-0,18	-0,37*	0,25	0,17	0,27	-0,23	-0,24	-0,28	0,44	0,03	0,44
за квітень – серпень	-0,36*	-0,17	-0,35*	0,34	0,12	0,35	-0,43	-0,43	-0,43	0,59**	0,29	0,61**
за березень – вересень	-0,37*	-0,17	-0,37*	0,20	0,00	0,22	-0,28	-0,28	-0,32	0,61**	0,28	0,61**
Сума опадів, мм												
за січень	0,14	0,19	0,13	0,57 ⁺	0,51 ⁺	0,54 ⁺	0,21	0,09	0,22	0,14	0,02	0,10
за вересень	-0,29 ⁺	-0,26	-0,27 ⁺	-0,31	-0,28	-0,27	-0,30	-0,39	-0,27	-0,07	-0,03	-0,07
за рік	-0,03	0,11	-0,04	-0,15	-0,08	-0,14	0,32	-0,07	0,36	0,45	0,70**	0,39
за квітень – серпень	0,05	0,13	0,04	-0,30	-0,20	-0,31	0,20	-0,02	0,23	0,47	0,61**	0,42
за березень – вересень	-0,08	0,03	-0,08	-0,27	-0,19	-0,25	0,25	-0,16	0,30	0,37	0,64**	0,33
за зиму	0,11	0,26	0,09	0,51 ⁺	0,55 ⁺	0,42	0,50	0,43	0,51 ⁺	0,13	0,09	0,17

Примітки: S – STANDART-хронологія; R – RESIDUAL-хронологія; A – ARSTAN-хронологія; ⁺ – значущість на рівні 0,05; * – значущість на рівні 0,01; ** – значущість на рівні 0,01.

Різке зниження рівня ґрунтових вод стало причиною погіршення стану дубових насаджень, що росли в умовах осушувальної меліорації, проведеної в 60-х роках минулого століття. Проведене спеціалістами держлісгоспів у 2003 р. обстеження лісових насаджень Ємільчинського лісгоспу Житомирського ОУЛМГ, які перебувають під впливом Жужельської меліоративної системи, засвідчило, що внаслідок проведення меліоративних робіт відбулось істотне поліпшення лісорослинних умов та був досягнутий лісівничий ефект, проте після припинення робіт з догляду за осушувальними системами стан насаджень погіршився. В осередках повторного заболочення масово поширюються патологічні процеси. З моменту пуску більшості меліоративних систем пройшло 10–20 років, але в останні 10–15 років практично жодних робіт щодо підтримки цих систем в належному стані не проводилося, тому в ряді місць відбувається повторне заболочування. Воно негативно впливає на стан насаджень в місцях, де ґрунтові води різко обмежують шар ґрунту, доступний для функціонування корневих систем і, особливо, на стан пристигаючих, стиглих

та перестійних насаджень, для яких втрата частини глибинних коренів може призвести до повної загибелі насадження. Це стосується дубових насаджень, оскільки дуб розвиває потужні глибокі кореневі системи і не здатний переформувати їхні функції у разі зміни гідрологічного режиму. За каналами свого часу проводили догляд: дно русла чистили машинами, утримували ремонтні бригади каналів, прибирали вітровально-буреломні й сухі дерева, чистили за необхідності дно каналів, ремонтували кріплення відкосів тощо. Випасання корів на схилах каналів допомагало підтримувати їх в належному стані. Осушувальні системи функціонували задовільно, але фінансування на їхнє утримання зменшилося, припинили проводити ремонтні роботи, проводили лише догляд за каналами та кавальєрами шляхом вирубаня деревної рослинності [1].

Динаміку індексів річної деревини та рівня ґрунтових вод у свердловині Сусли-3 наведено на рис. 4. Мінімальні значення рівня ґрунтових вод та радіального приросту визначені у 2005, 2008, 2011 рр. Такі умови призвели до формування вузьких річних шарів деревини. У 2006–2007, 2012–2014 рр. виявлено асинхронність кривих радіального приросту дуба та кривої рівня ґрунтових вод. На перший погляд, парадоксальним є те, що в ці роки зниження рівня ґрунтових вод співпало зі збільшенням радіального приросту дуба звичайного (див. рис. 4). Проте, формування широких шарів річної деревини стало наслідком збільшення кількості опадів протягом вегетаційного періоду, що є сприятливим для приросту дерев у 2012–2014 рр. (рис. 2, 3, 4).

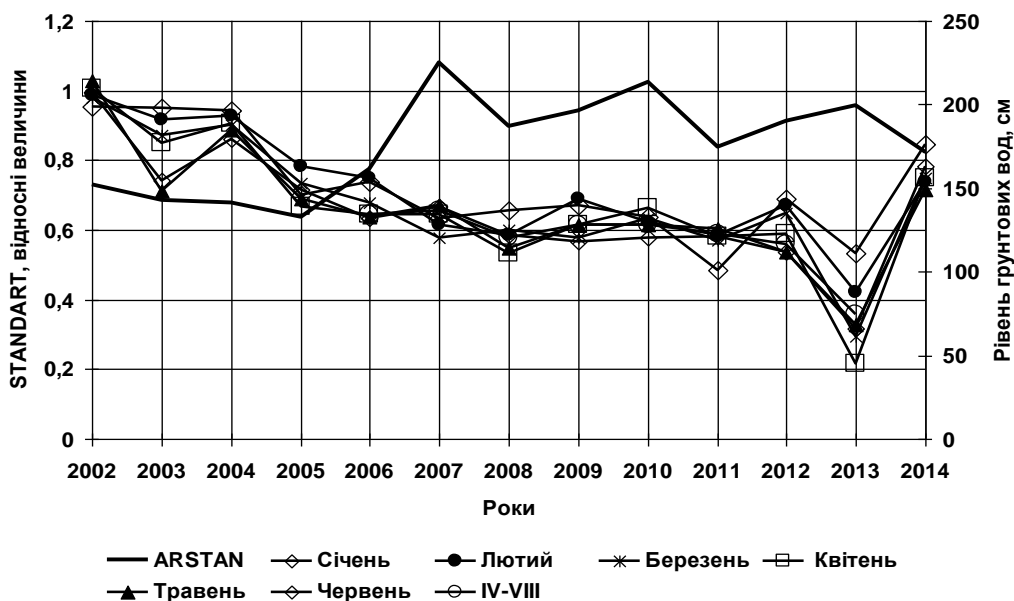


Рис. 4 – Динаміка індексної деревно-кільцевої хронології STANDART та рівня ґрунтових вод у свердловині Сусли-3

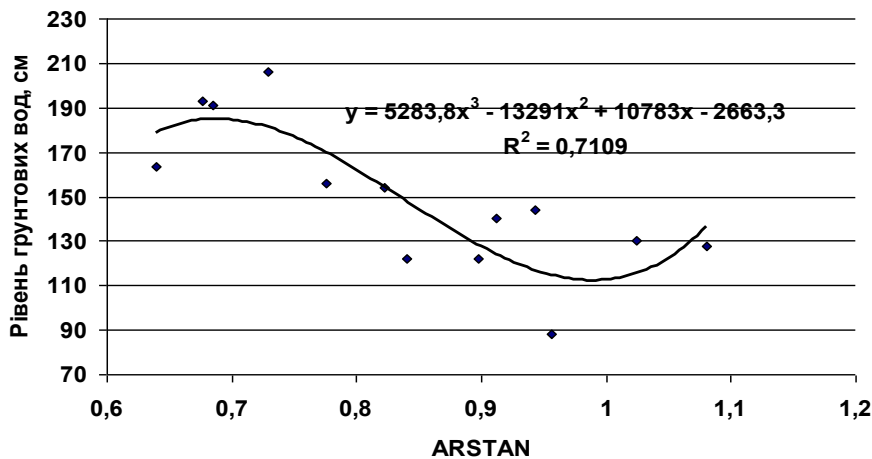
Кореляційний аналіз індексів деревно-кільцевих хронологій дуба звичайного виявив значущі зв'язки з рівнями ґрунтових вод у створі Сусли-3 із січня до липня (табл. 3), що дало можливість обчислити регресійну модель (рис. 5). Найтісніші зворотні зв'язки знайдено між індексними хронологіями та рівнем ґрунтових вод за лютий та березень місяці (див. табл. 3).

Зв'язки між індексною деревно-кільцевою хронологією ARSTAN та рівнем ґрунтових вод протягом лютого описано кривою третього порядку і представлено на рис. 5. Регресійне рівняння є значущим на рівні 0,001 ($R_2 = 0,71$; $\eta = 0,84$, $t_{\text{факт.}} = 5,20$, $t_{\text{теор.}} = 4,44$) для насадження, що росте в Пилиповецькому лісництві (кв. 2, вид. 5) (рис. 5).

Кореляційний аналіз між індексними хронологіями річних шарів дуба та рівнями ґрунтових вод в свердловині Сусли-3

Період	STANDART	RRSIDUAL	ARSTAN
2002–2014 рр.			
Січень	-0,55	-0,24	-0,65 ⁺
Лютий	-0,68 ⁺	-0,27	-0,75 ⁺
Березень	-0,63 ⁺	-0,33	-0,70 ⁺
Квітень	-0,48	-0,21	-0,56 ⁺
Травень	-0,47	-0,20	-0,55 ⁺
Червень	-0,52	-0,27	-0,61 ⁺
2002–2013 рр.			
Липень	-0,55	-0,27	-0,62 ⁺

Примітка. ⁺ – значущість на рівні 0,05.



◆ Ряд1 — Полиномиальный (Ряд1)

Рис. 5 – Залежність деревно-кільцевої хронології ARSTAN від рівня ґрунтових вод протягом лютого

Таким чином, кореляції між індексами радіального приросту дуба та рівнями ґрунтових вод свідчать про негативний вплив підвищення ґрунтових вод на приріст дуба звичайного, особливо протягом лютого – березня.

Ясен звичайний. Збільшення тренду радіального приросту ясеня визначали в 1938–1960 рр., у наступні 1961–2014 рр. відбулося зменшення радіального приросту. Проте в 1961 р. відбулося різке збільшення приросту, після чого відзначено формування менших шарів ранньої, пізньої та річної деревини. Виявлено роки мінімального приросту: 1943, 1946, 1952, 1958, 1964, 1968, 1974, 1977, 1979, 1983, 1989, 1989, 1993, 1996, 2000, 2007, 2011. Радіальний приріст дерев у 1958, 1964, 1968, 1974, 1977, 1983, 1989, 1993, 2007 рр. обмежувала висока кількість опадів за рік та вегетацію, а у 2011 р. – тільки за вегетаційний період. Мінімальна кількість опадів лімітувала приріст у 1946 та 2000 рр., а в 1996 р. вузькі шари всіх видів деревини було сформовано внаслідок холодної зими (рис. 2–3, 6). Тобто більшість мінімумів радіального приросту ясеня характерні в надзвичайно вологі роки.



Рис. 6 – Динаміка радіального приросту ясеня звичайного в насадженні, яке росте в Ярунському лісництві (кв. 68, вид. 9)

Роки максимального приросту – 1941, 1945, 1960, 1970, 1975, 1980, 1988, 1991, 1998, 2001, 2009 – характеризуються сприятливим співвідношенням тепла та вологи (рис. 2–3; 6).

Кореляційним аналізом встановлено, що радіальний приріст ясеня в 1955–2014 рр. обмежували температури за вегетаційний період (табл. 4), що є закономірним для насаджень, які ростуть у вологих умовах. Із зростанням температурного тренду зв'язок з температурами дещо зменшився, але став значущим вплив опадів на приріст протягом березня – вересня в 1995–2014 рр. У 1955–1974 рр. надзвичайно холодні зими обмежували радіальний приріст ясеня (див. рис. 3, табл. 1, 4).

Таким чином, встановлено, що для 1995–2014 рр. кліматичними чинниками, що найбільше обмежували радіальний приріст ясеня, були температури за період вегетації, взимку та ранньою весною, кількість опадів за вегетаційний період (див. табл. 1). У 1995–2014 рр. відбувалося збільшення залежності формування шарів річної деревини від кліматичних чинників у порівнянні з 1955–1994 рр., що свідчить про ослаблення ясеневого деревостану.

Протягом 2006–2007 рр. відбувалося зниження радіального приросту дерев на фоні підвищення рівня ґрунтових вод (рис. 7). У 2007 р. відбулося всихання дерев, що в наступні роки (2008–2009) викликало збільшення радіального приросту за рахунок збільшення площі живлення та покращення світлових умов.

Із підвищенням рівня ґрунтових вод погіршується радіальний приріст ясеня (див. рис. 7). Особливо високим рівень ґрунтових вод був у 2010–2011 рр. Це явище було пов'язане з теплими зимами та високими березневими температурами, внаслідок чого відбулася депресія радіального приросту дерев. У 2011 р. реєстрували масове всихання дерев, що спрягло, своєю чергою, формуванню широких шарів річної деревини у 2014 р. для дерев, які залишилися. Всихання крон могло призвести до формування широких шарів річної деревини, оскільки хімічні речовини, які брали участь у продукуванні фітомаси крони, у зв'язку зі зменшенням маси крони взяли участь у формуванні шарів річної деревини. Тобто радіальний приріст ясеня збільшився перед всиханням дерев.

Кореляційні зв'язки між індексними хронологами річних шарів ясен звичайного в насадженні, що росте в Ярунському лісництві (вид. 68, кв. 9)

Кліматичні чинники	S	R	A	S	R	A	S	R	A	S	R	A
	1955–2014 pp.			1955–1974 pp.			1975–1994 pp.			1995–2014 pp.		
Температура, °С												
за січень	0,10	0,06	0,16	0,58 ⁺	0,25	0,55 ⁺	0,02	-0,03	0,15	0,11	0,13	0,15
за квітень	-0,40*	-0,28*	-0,38*	-0,27	-0,36	-0,28	-0,34	-0,13	-0,35	0,02	-0,05	0,02
за травень	-0,43*	-0,40*	-0,44*	-0,14	-0,35	-0,24	-0,57 ⁺	-0,46	-0,57 ⁺	-0,55 ⁺	-0,28	-0,52 ⁺
за липень	-0,02	0,11	0,02	0,37	0,28	0,37	0,58 ⁺	0,44	0,41	-0,18	0,02	-0,06
за серпень	-0,29 ⁺	-0,19	-0,23	0,11	0,12	0,14	-0,03	-0,18	0,01	-0,49	-0,29	-0,49
за листопад	-0,35 ⁺	-0,22	-0,28 ⁺	-0,45	-0,45	-0,34	0,13	0,12	0,13	-0,54 ⁺	-0,25	-0,50
Середня температура, °С												
за рік	-0,32 ⁺	-0,28 ⁺	-0,25	0,13	-0,31	0,10	0,01	-0,12	0,12	-0,35	-0,17	-0,33
за квітень – серпень	-0,41*	-0,31 ⁺	-0,36*	0,00	-0,20	-0,01	-0,16	-0,26	-0,22	-0,47	-0,27	-0,42
за березень – вересень	-0,40*	-0,27 ⁺	-0,35*	-0,05	-0,19	-0,09	-0,06	-0,17	-0,02	-0,41	-0,21	-0,34
Сума опадів, мм												
за березень – вересень	-0,06	0,02	-0,02	-0,09	-0,06	-0,09	0,02	-0,21	0,16	0,36	0,57 ⁺	0,41
за квітень – червень	0,00	0,24	0,09	0,05	0,40	0,15	0,18	-0,02	0,31	0,27	0,58 ⁺	0,35

Примітки: S – STANDART-хронологія; R – RESIDUAL-хронологія; A – ARSTAN-хронологія; ⁺ – значущість на рівні 0,05; * – значущість на 0,01 рівні.

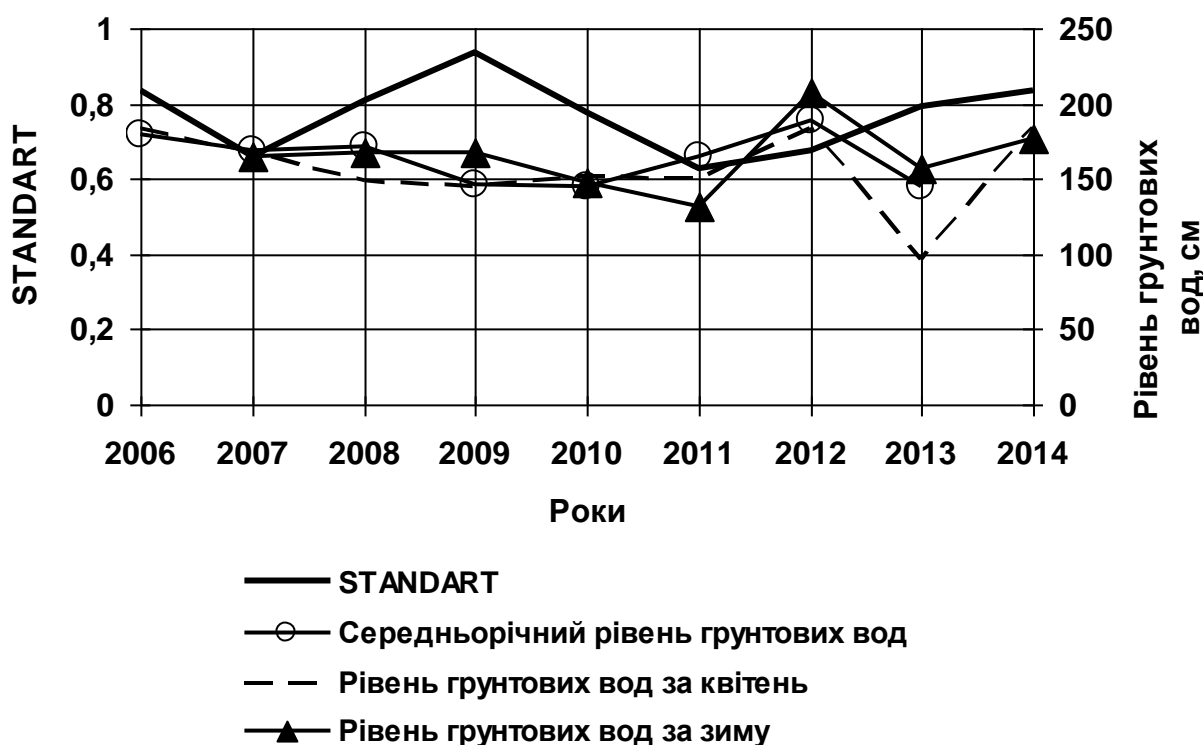


Рис. 7 – Динаміка індексної деревно-кільцевої хронології STANDART та рівнів ґрунтових вод у свердловині Пилиповичі

Кореляційним аналізом між індексами радіального приросту ясен та рівнями ґрунтових вод за різні частини року значущих зв'язків не виявлено внаслідок різкого ослаблення дерев, які слабо реагують на вплив зовнішніх умов, та наявності короткого ряду даних ґрунтових

вод для аналізу. Як чинник фізіологічної стійкості дерев, обумовлений річним коливанням приросту, розглянуто коефіцієнт чутливості, який змінюється в межах від -1 до +1. У стійкому стані він близький до 0, збільшення амплітуди коливань відповідає зменшенню стійкості та збільшенню вірогідності виходу коливань за деякий пороговий рівень, що відповідає всиханню дерева [8]. Порівняння коефіцієнтів чутливості ясена (0,228) та дуба (0,214) свідчать про меншу фізіологічну стійкість ясена в порівнянні з дубом.

Висновки:

1. Усихання ясеневих насаджень надзвичайно високими темпами відбувається у зв'язку із посухами в період вегетації, високими зимовими та ранньовесняними температурами, а також підвищенням рівня ґрунтових вод, що призвело до ослаблення деревостанів і захворювань дерев кореневою гниллю. Протягом 2013–2014 рр. на дослідній ділянці всохло до 90 % дерев.

2. У 2011–2014 рр. дерева *Quercus robur* L. адаптувалися до змін рівня ґрунтових вод та підвищення температур на відміну від *Fraxinus excelsior* L., про що свідчить підвищення радіального приросту дуба звичайного. Розроблено регресійну модель, що характеризує зв'язок між радіальним приростом дуба звичайного і рівнем ґрунтових вод.

3. Кліматичними чинниками, які найбільше обмежують радіальний приріст ясена звичайного та дуба звичайного, є високі температури в період вегетації, ранньої весни та взимку і збільшення кількості опадів протягом холодного періоду на фоні відлиг, що не сприяє вологонакопиченню ґрунтів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Данилко І. В. Аналітична довідка про меліоративний стан осушуваних сільськогосподарських угідь та заходи щодо підвищення ефективності використання меліорованих земель Новоград-Волинського району / І. В. Данилко; Житомирська гідрогеолого-меліоративна експедиція. – 4 с.
2. Дідух Я. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії / Я. Дідух // Вісн. НАН України. – 2009. – № 2. – С. 34–44.
3. Краснов В. П. Сучасний санітарний стан лісів України / В. П. Краснов, В. Л. Мешкова, І. М. Усцький // Науковий вісник НАУ : Вип. 39 (Лісівництво). – 2001. – С. 133–140.
4. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / В. Л. Мешкова. – Х. : Новое слово, 2009. – 396 с.
5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2006 році: [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: // <http://www.menr.gov.ua/cgi-bin/go?node=НАС%20доп%20р%20НПС>
6. Усцький І. М. Комплексна оцінка поширення лісопатологічних процесів (диференційовано адміністративним областям України) та прогноз з поширення патологічних процесів у лісах України до 2015 року / І. М., Усцький, Т. В. Таран, В. П. Білоус; Український ордена «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. – Х., 2010. – 53 с.
7. Grodzki W. Preface / W. Grodzki, T. Oszako // Current problems of forest protection in spruce stands under conversion. – Warsaw, Forest Research Institute, 2006. – P. 4–6.
8. Methods of Dendrochronology – Applications in the Environmental Sciences / Edward R. Cook and Leonardas A. Kairiukstis (editors). – Dordrecht, the Netherlands : Kluwer Academic Publishers and International Institute for Applied Systems Analysis, 1990. – 394 p.
9. Ray, D. Climate change: Impacts and adaptation in England's woodlands / D. Ray, J. Morison and M. Broadmeadow // Forestry Commission Research Note. – 2010. – V. 201–P. 16.

Koval I. M.¹, Bologov O. V.¹, Nusbaum S. A.², Juzvinsky G. A.²

RADIAL INCREMENT OF OAK AND ASH TREES AS INDICATOR OF FOREST ECOSYSTEMS CONDITION IN NOVOGRAD-VOLYNSKY PHYSIOGRAPHIC REGION

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

2. State Enterprise «Novograd-Volynsky Forestry»

Results of dendroclimatic and dendroindicative research of oak and ash stands in Novograd-Volynsky physiographic region are presented. *Quercus robur* L. trees adapted to change of groundwater level in contrast to *Fraxinus excelsior* L. trees. Dynamic of the tree radial increment confirms this. Increase of groundwater level in places of ash stands growing together with droughts during vegetation period and warm winters have caused tree diseases with root decay and drying ash trees. Drying out of *Fraxinus excelsior* L. trees occur very quickly. In 2013–2014, up to 90 % of trees were dried out on the sample plot. Increase of temperature, especially during vegetation, early spring and

increase of precipitation during cold period are climatic factors limiting tree radial increment. Regression model was developed providing a relationship between the oak radial increment and groundwater level.

K e y w o r d s : radial growth, *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., climate, groundwater level.

Коваль И. М.¹, Бологов О. В.¹, Нусбаум С. А.², Юзвинский Г. А.²

РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО И ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ НОВОГРАД-ВОЛЫНСКОГО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА

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

2. ГП «Новоград-Волынское лесное хозяйство»

Представлены результаты дендроклиматических и дендроиндикационных исследований дубовых и ясеневых насаждений в Новоград-Волынском физико-географическом районе. Определено, что в 2011–2014 гг. *Quercus robur* L. адаптировался к изменениям уровня грунтовых вод в отличие от *Fraxinus excelsior* L. Об этом свидетельствует динамика радиального прироста деревьев. Повышение уровня грунтовых вод в местах произрастания ясеневых насаждений наряду с засухами в течение вегетационного периода и теплыми зимами привело к заболеваниям деревьев, в основном, корневой гнилью и их усыханию. Усыхание деревьев *Fraxinus excelsior* L. происходит чрезвычайно высокими темпами. В течение 2013–2014 гг. на пробной площади усохло до 90 % деревьев. Климатическими показателями, которые наиболее сильно ограничивают радиальный прирост ясеня обыкновенного и дуба обыкновенного, является повышение температуры в период вегетации, ранней весной и зимой, а также увеличение количества осадков в течение холодного периода. Разработана регрессионная модель, которая отражает связь между радиальным приростом и уровнем грунтовых вод.

Ключевые слова: радиальный прирост, *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., климат, уровень грунтовых вод.

E-mail: koval@uriffm.org.ua

Одержано редколлегією 18.12.2014

УДК 630.187

Т. В. ПАРПАН, В. Д. ГУДИМА*

**ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ В ГІРСЬКИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ
УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ ТА ШЛЯХИ ПІДТРИМКИ ЇХНЬОЇ СТАБІЛЬНОСТІ**

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

Методичною основою аналізу природно-антропогенних змін гірських лісових екосистем і їхньої стабільності є лісівничо-екологічна класифікація П. С. Погребняка – Д. В. Воробйова з доповненнями й уточненнями М. А. Голубця. В Українських Карпатах природно-антропогенні зміни охопили основні лісові формації – ялицевих, ялинових та букових лісів – за показниками фітоценотичної структури (змінами складу за панівними породами і віковою структурою).

К л ю ч о в і с л о в а : природно-антропогенні зміни, ялинова, ялицева, букова формації, стабільність.

Вступ. Засадничими методологічними принципами екологічного підходу у лісознавстві й лісівництві мають бути природно-антропогенні зміни та критерії стабільності лісових екосистем. Стабільна лісова екосистема – це екосистема, яка досягла стадії кульмінації розвитку (сукцесійного клімаксу) і характеризується нормальним за генетичною програмою розвитком, має високий вміст інформації, максимальну кількість біотичних і абіотичних зв'язків у конкретних екологічних умовах. Відносно стабільними є клімаксові природні екосистеми (праліси), яким властива динамічна рівновага. Успіх вивчення стабільності лісових екосистем залежить від того, наскільки вдало для цієї мети вибрана методологічна основа. Існує чимало підходів до класифікації лісової рослинності, але найбільш вдалою є лісівничо-екологічна класифікація школи П. С. Погребняка – Д. В. Воробйова з доповненнями і уточненнями М. А. Голубця [1, 2, 6, 7, 8, 19].

Форми динаміки лісових екосистем висвітлені в багатьох вітчизняних наукових публікаціях [7, 11, 13, 14]. Йдеться, в першу чергу, про сучасні масштабні зміни та причини, які викликають різні форми динаміки. За класифікацією В. М. Сукачова [20] є дві основні групи змін: циклічна (періодична) та сукцесійна (незворотні зміни). Для циклічних змін характерне періодичне повернення екосистем в стан практично однорідний до вихідного, але абсолютно не тотожний. Для лісівничої сукцесії найбільшу цікавість становлять зміни екосистем у зв'язку з процесом рівномірного і нерівномірного, хвильового відновного процесу та синузальної динаміки (динаміки парцел). Друга група динаміки змін біогеоценозів характеризується виникненням незворотного і зворотного напрямку змін, або сукцесій. За позицією П. Д. Ярошенка, основні типи змін можуть бути сезонними, різнорідними, які залежать від метеорологічних факторів та інших умов року [21]. Вони поділяються на природні (послідовні та раптові) і антропогенні зміни, які також є послідовними чи раптовими.

У класифікації незворотних змін рослинності Б. М. Міркіна і Г. С. Розенберга [12] виділяють три класи: еволюцію, сукцесію, катаклізми і серію підкласів, типів, підтипів і варіантів. Варіанти розподіляють за масштабами часу, зворотністю, стабільністю, історією, характером зміни структури та функції.

Антропогенні сукцесії Українських Карпат, викликані випасом і рубками, доволі детально вивчені в субальпійському поясі на стику із ялиновим поясом К. М. Малиновським і його учнями [10, 11]. Наукові дані щодо напрямів сукцесій в ялинових, ялицевих та букових лісах наведено в багатьох публікаціях [6, 15–18].

Екологічні напрямки антропогенних змін у різних регіонах Українських Карпат найбільш повно проаналізовані М. А. Голубцем та його учнями в багатьох монографіях [3–7].

Метою і практичним завданням цієї роботи є аналіз природно-антропогенних змін (сукцесій) у гірських лісових екосистемах Українських Карпат, які відбулися за останні два-три століття, як основи для оцінки стабільності гірських лісів і прогностичної стратегії планування сучасного багатоцільового лісокористування.

* © Т. В. Парпан, В. Д. Гудима, 2015

Матеріали і методика досліджень. Матеріалом для аналізу масштабів природно-антропогенних змін гірських лісових екосистем Українських Карпат стала сучасна повидільна база даних, за якою встановлювали відповідність складу деревостану за панівними породами відповідному типу лісу. Методично вдалою для цього є згадана вище лісівничо-екологічна класифікація П.С. Погребняка – Д.В. Воробйова [1, 2, 19] із доповненнями і уточненнями М.А. Голубця [8]. Сутність використаного нами підходу зводиться до того, що основними таксономічними одиницями лісівничо-екологічної класифікації є тип лісорослинних умов, тип лісу і тип деревостану, які використовують як єдине ціле, як тісно поєднану, природну, генетично пов'язану, екологічно визначену типологічну систему одиниць. Аналогічне тлумачення наводиться Г. Т. Криницьким [9]. Для встановлення типу лісорослинних умов використовували едафічну сітку в кожній кліматичній області, або висотному поясі. Іншою класифікаційною одиницею є тип лісу, в якому поєднуються лісові ділянки, вкриті одним корінним типом деревостану, що є наслідком тривалого природного формування і пристосування до умов середовища. Тип деревостану є найбільш мінливим і нестабільним у часі і просторі компонентом лісової екосистеми і безпосереднім об'єктом господарювання. Типи деревостану можуть бути корінними і похідними. Тому антропогенно змінені чи створені штучно лісостани класифікаційно підпорядковані тим корінним угрупованням, чи типам лісу, на місці яких вони виникли. Тип деревостану, корінний чи похідний, розуміємо як тип лісового біогеоценозу, біогеоценотичної екосистеми. Одиниці вищого рангу в класифікації лісової рослинності наведено за М. А. Голубцем [7], це – лісова формація, субформація. Формація – це об'єднання монодомінантних та багатодомінантних кліматичних, географічних та історично зумовлених субформацій якогось одного домінантного ярусу едифікаторної синузії. Субформація об'єднує типи лісу і типи лісорослинних умов, які характеризуються однаковим складом домінантів едифікаторної синузії.

У цій публікації проаналізовано зміни в розрізі субформацій і формацій шляхом порівняння площ відновного лісового покриву і сучасного складу деревостанів за панівними породами. Із форм динаміки в роботі аналізуються екзогенні локальні антропогенні сукцесії за В. М. Сукачовим [20], або екодинамічні (алогенні), локальні природно-антропогенні за Б. М. Міркіним, Л. Г. Наумовою [13], або природно-антропогенні сукцесії за П. Д. Ярошенком [21].

Результати досліджень. За останні два-три століття в гірських умовах Карпат унаслідок антропогенного впливу (переважно суцільних головних і суцільних санітарних рубок) відбулися масштабні сукцесійні процеси, що знизили стійкість гірських екосистем.

У процесі філогенезу в гірських умовах Українських Карпат сформувалось 11 формацій лісів: ялини європейської (*Picea abies* (L.) Н. Karst.), ялиці білої (*Abies alba* Mill.), бука лісового (*Fagus sylvatica* L.), дуба скельного (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.), сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), сосни гірської (*Pinus mugo* Turra), вільхи чорної (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.), вільхи сірої (*Alnus incana* L.), вільхи зеленої (*Alnus viridis* (Chaix.) D.C.), ялівця звичайного (*Juniperus communis* L.). У теперішньому лісовому покриві площа гірських лісів Українських Карпат, які підпорядковані Державному агентству лісових ресурсів України, становить 1022 тис. га. За екологічною приуроченістю тут переважають мезотрофні умови (58,3 %). На евтрофні припадає 39,0 %, а на оліготрофні лісорослинні умови – 2,7 %.

Особливо важливе продукційне, еколого-стабілізувальне, рекреаційно-оздоровче та природоохоронне значення в гірських умовах Карпат мають лісові формації ялини, ялиці та бука, які займають найбільші площі та є найбільш антропогенно порушеними.

У первинному лісовому покриві формація ялинових лісів займала площу 370 тис. га, де представлені дев'ять типів лісорослинних умов. Найбільша площа припадає на мезотрофні умови (79,4 %), менша – на евтрофні (14,4 %) та оліготрофні (6,2 %). У формації сформувалось п'ять субформацій (табл. 1) і 19 типів лісу.

Таблиця 1

Субформації у гірських ялинових лісових екосистемах Українських Карпат

№ п/п	Субформація	Мегасхил		Площа по Карпатах	
		північно-східний	південно-західний	га	%
1	Чисті ялинові ліси	80512	16163	96675	26,2
2	Кедрово-ялинові ліси	4875	286	5161	1,4
3	Буково-ялицево-ялинові ліси	162336	69266	231602	62,6
4	Буково-ялинові ліси	10108	14344	24452	6,6
5	Ялицево-ялинові ліси	10501	1224	11724	3,2
Разом		268332	101283	369614	100,0

Формація ялинових лісів на 72,6 % приурочена до північно-східного мегасхилу Українських Карпат. Профілюючими типами лісу є волога мезотрофна буково-ялицева сурамінь (48,7 %) та рамінь (13,9 %). На чисті ялинові ліси припадає 26,2 %, у тому числі на вологу чисту сурамінь – 21,1 %. Найбільші природно-антропогенні зміни охопили буково-ялицево-ялинові ліси. Вікова структура сучасних ялинових дендроценозів через застосування суцільних рубок є нерівномірною: на молодняки першого класу припадає 8 %, другого – 12, середньовікові – 45, пристиглі – 15, стиглі – 15, перестійні – 5 %.

Площа формації ялицевих лісів в первинному лісовому покриві займає близько 190 тис. га і охоплює шість типів лісорослинних умов. За трофністю 60 % припадає на мезотрофні і 40 % – на мегатрофні умови. У формації сформувались сім субформацій (табл. 2) і 13 типів лісу. Найбільшу площу (82,7 %) займає буково-ялиново-ялицева субформація.

Таблиця 2

Субформації у гірських ялицевих лісових екосистемах Українських Карпат

№ п/п	Субформація	Мегасхил		Площа по Карпатах	
		північно-східний	південно-західний	га	%
1	Дубово-ялицеві ліси	3154	0	3154	1,7
2	Буково-ялицеві ліси	18662	3309	21971	11,6
3	Грабово-буково-ялицеві ліси	6710	259	6969	3,7
4	Ялиново-буково-ялицеві ліси	411	0	411	0,2
5	Буково-ялиново-ялицеві ліси	138813	18192	157005	82,7
6	Ялиново-ялицеві ліси	142	0	142	0,1
7	Чисті ялицеві ліси	66	0	66	0,0
Разом		167958	21760	189718	100,0

Зміна едифікатора в ялицевих лісах є найбільшою і за площею становить близько 95 тис. га. Найбільша антропогенна зміна відбулася в мішаних буково-ялиново-ялицевих типах. Тут на похідні ялинові деревостани в сучасному покриві припадає близько 55 тис. га. Корінні буково-ялицеві деревостани через ендегенні сукцесійні процеси замінені похідними бучняками [17]. Сучасні гірські ялицеві ліси є найбільш антропогенно зміненими і вимагають комплексних природоохоронних заходів. Вікова структура ялицевих дендроценозів представлена молодняками першого класу – 22 %, другого – 20, середньовіковими деревостанами – 25, пристиглими – 13, стиглими – 18, перестійними деревостанами – 2 %.

Формація гірських букових лісів за площею є найбільшою і становить 431,0 тис. га. Основна її частка (73 %) припадає на південно-західний Закарпатський мегасхил. У межах формації сформувались сім типів лісорослинних умов, дев'ять субформацій (табл. 3) та 29 типів лісу.

Субформації у гірських букових лісових екосистемах Українських Карпат

№ п/п	Субформація	Мегасхил		Площа по Карпатах	
		північно-східний	південно-західний	га	%
1	Чисті букові ліси	10387	188277	198664	46,1
2	Дубово-грабово-букові ліси	2916	8669	11584	2,7
3	Грабово-букові ліси	1351	70388	71739	16,6
4	Грабово-ялицево-букові ліси	3313	2226	5540	1,3
5	Ялицево-букові ліси	26711	10030	36741	8,5
6	Ялиново-букові ліси	0	6870	6870	1,6
7	Ялиново-ялицево-букові ліси	69824	23975	93799	21,8
8	Яворово-букові ліси	16	5938	5955	1,4
9	Тисово-букові ліси	90	0	90	0,0
Разом		114608	316373	430982	100,0

Переважаючими є монодомінантні букові ліси – 46,1 %, ялиново-ялицево-букові займають 21,8, грабово-букові – 16,7 і ялицево-букові – 8,5 %. Природно-антропогенні зміни вплинули на вікову і видову структуру букових дендроценозів. У віковому спектрі на молодняки першого класу припадає 5 % , другого – 6, на середньовікові – 56, пристиглі – 12, стиглі – 13 і перестійні – 7 %. У формації букових лісів площа з домінуванням бука лісового в сучасному покриві зменшилася на 4,2 тис. га. Заміна відбулась на ялину, дуб звичайний, дуб скельний, ялицю та інші деревні види. Сукцесії гірських лісових екосистем на рівні формацій наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Природно-антропогенна сукцесія гірських лісових екосистем (ліси Держлісагентства України)

Формація лісів	Первинний покрив		Сучасний покрив		Різниця, тис. га
	тис. га	%	тис. га	%	
Букових	430,9	42,2	426,7	41,8	- 4,2
Ялицевих	189,7	18,5	95,9	9,4	-93,8
Смерекових	369,6	36,2	428,6	41,9	+59,0
Інші формації	31,5	3,1	70,5	6,9	+39,0
Разом	1021,7	100	1021,7	100	-

З часу активного антропогенного втручання (протягом 2-3 останніх століть) була докорінно змінена вікова структура гірських лісів Карпат. У сучасному лісовому покриві розподіл деревостанів за групами віку є вкрай нерівномірним та далеким від оптимального: на молодняки першої вікової групи припадає 7,5 %, другої – 10,1, на середньовікові – 48,1, пристиглі – 13,7, стиглі – 14,5, перестійні – 6,1 %, що свідчить про інтенсивні суцільні головні рубки у 50-ті роки минулого століття. За умови більш-менш рівномірного розподілу за віковими групами його можна було б вважати нормальним.

Надалі для розкриття сукцесійних процесів у гірських лісових екосистемах аналізуватиметься циклічна різновікова динаміка на моніторингових пробах та процеси лісовідродження у відновно-віковій динаміці, будуть охарактеризовані природно-антропогенні зміни через особливості екзогенно-ендогенних сукцесій у пралісах і антропогенно порушених лісових екосистемах, їхня стабільність, виконання гідрологічних функцій, здійснене моделювання сукцесій лісових екосистем за умови зміни клімату.

Концептуальні засади збереження та підтримування стабільності гірських лісових екосистем Українських Карпат включають комплекс організаційних заходів з ведення лісового господарства на екологічній і природоохоронній основах. Вони охоплюють функціонально-цільове призначення лісових екосистем у межах ландшафтних водозборів і типологічної приналежності, враховують збереження територій у межах екологічної мережі, їхніх ключових структурних елементів (особливо пралісів), підтримання екологічної

цілісності середовища існування лісу як необхідної умови існування людини, виживання різних видів рослин і тварин, реалізацію наближеного до природи лісівництва (проведення рубок переформування), а також вибіркового, нерівномірно-поступових, санітарно-оздоровчих рубок, орієнтацію на природне відновлення і його відповідність типу лісу.

Висновки. Гірські ліси Українських Карпат докорінно змінені за показниками фітоценотичної структури – складом панівних порід і віковою структурою. Найбільш масштабні зміни відбулись у формації ялицевих лісів. Методичною основою для оцінювання природно-антропогенних змін є лісівничо-екологічна класифікація П. С. Погребняка – Д. В. Воробйова з уточненнями і доповненнями М. А. Голубця. Природно-антропогенні сукцесії вплинули на стабільність лісових екосистем. Шляхи їх підтримки можливі за умови переходу до ведення лісового господарства, наближеного до природи.

Подяка. Стаття підготовлена в рамках виконання робіт за міжнародним проектом «HYDROFOR: системи оптимального ведення лісового господарства, спрямовані на посилення гідрологічної ролі лісів у попередженні паводків у басейні річки Бодрог» (реєстраційний номер HUSKROUA/1101/262), що реалізується в рамках програми Транскордонного співробітництва Угорщина–Словаччина–Румунія–Україна за співфінансування Європейського Союзу.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев. – К. : Урожай, 1967. – 388 с.
2. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Воробьев. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
3. Голубець М. А. Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні / М. А. Голубець. – К. : Наук. думка, 1994. – 166 с.
4. Голубець М. А. Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат / М. А. Голубець. – Львів : Поллі, 2001. – 162 с.
5. Голубець М. А. Екологічний потенціал наземних екосистем / М. А. Голубець. – Львів : Поллі, 2003. – 180 с.
6. Голубець М. А. Ельники Украинских Карпат / М. А. Голубець. – К. : Наук. думка, 1978. – 264 с.
7. Голубець М. А. Принципы классификации и классификация растительности Украинских Карпат / М. А. Голубець, К. А. Малиновский // Ботан. журн. – 1967. – 52, № 2. – С. 189–201.
8. Голубець М. А. Ретроспектива і перспектива лісової типології / М. А. Голубець. – Львів : Поллі, 2007. – 78 с.
9. Криницький Г. Т. Рецензія на монографічну роботу академіка НАН України М. А. Голубця «Ретроспектива і перспектива лісової типології» / Г. Т. Криницький // Ретроспектива і перспектива лісової типології. – Львів : Поллі, 2007. – С. 61–75.
10. Малиновський К. А. Антропогенные смены биогеоценотического покрова / К. А. Малиновський, Й. В. Царик, Я. В. Коржинский // Дигрессия биогеоценотического покрова на контакте лесного и субальпийского поясов в Черногоре. – К. : Наук. думка, 1984. – С. 7–42.
11. Малиновський К. А. Рослинність високогір'я Української Карпат / К. А. Малиновський. – К. : Наук. думка, 1980. – 278 с.
12. Миркин Б. М. Количественные методы классификации, ординации и геоботанической индикации / Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг // Итоги науки и техники. Ботаника. – М. : ВИНТИ, 1979. – Т. 3. – С. 71–137.
13. Миркин Б. М. Концепция фитоценоза: история дискуссий и современное состояние / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова // Журн. общ. биологии. – 1997. – Т. 58, № 2. – С. 106–116.
14. Миркин Б. М. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – М. : Логос, 2001. – 262 с.
15. Парпан В. И. Масштабы антропогенных изменений в буковых лесах на западе УССР / В. И. Парпан // Охрана лесных экосистем : материалы 37-й научно-техн. конф. ЛЛТИ. – Львов, 1986. – С. 18–20.

16. Парпан В. І. Структура, динаміка, екологічні основи раціонального використання букових лісів Карпатського регіону України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / В. І. Парпан. – Дніпропетровськ, 1994. – 42 с.

17. Парпан В. І. Характер смен в формации пихтовых лесов Украинских Карпат / В. И. Парпан, П. Д. Маркив // Тезисы VII съезда УБО. – К. : Наук. думка, 1982. – С.222–223.

18. Парпан В. І. Общая динамика основных растительных группировок Карпат / В. И. Парпан, А. Н. Пителин // Тезисы VII съезда УБО. – К. : Наук. думка, 1982. – С.237–238.

19. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – К. : Изд-во АН УССР, 1955. – 455 с.

20. Сукачов В. Н. Основные понятия лесной биогеоценологии / В. Н. Сукачов // Основы лесной биогеоценологии. – М. : Наука, 1964. – С. 5–49.

21. Ярошенко П. Д. Геоботаника / П. Д. Ярошенко. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1981. – 475 с.

Парпан Т. В., Гудыма В. Д.

ЕСТЕСТВЕННО-АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ГОРНЫХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ УКРАИНСКИХ КАРПАТ И ПУТИ ПОДДЕРЖАНИЯ ИХ СТАБИЛЬНОСТИ.

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

Методической основой анализа естественных и антропогенных изменений горных лесных экосистем, а также их стабильности является лесоводственно-экологическая классификация П. С. Погребняка – Д. В. Воробьева с дополнениями и уточнениями М. А. Голубца. В Украинских Карпатах природно-антропогенные изменения охватили основные лесные формации – пихтовых, еловых и буковых лесов – по показателям фитоценотической структуры (изменениям состава господствующих видов и их возрастной структуры).

Ключевые слова: природно-антропогенные изменения, еловая, пихтовая, буковая формации, стабильность.

Parpan T. V., Hudyma V. D.

NATURAL AND ANTHROPOGENIC CHANGES IN MOUNTAIN FOREST ECOSYSTEMS OF UKRAINIAN CARPATHIANS AND THE WAYS FOR MAINTANING THEIR STABILITY

Ukrainian Research Institute of Mountain Forestry

The methodology of analysis of natural and anthropogenic changes in the mountain forest ecosystems and their stability is the silvicultural-ecological classification of P. S. Pohrebnyak and D. V. Vorobyov with additions and clarifications from M. A. Holubets. The extent of natural and anthropogenic changes in the Ukrainian Carpathians covered the major forest formations: fir, spruce and beech forests (in terms of changes in the plant community structure according to the dominant species and their age structure).

К e y w o r d s : natural and anthropogenic changes, spruce, fir, beech formations, stability.

E-mail: tarasparpan@gmail.com, hudlis29@gmail.com

Одержано редколегією 12.01.2015

ЗАХИСТ ЛІСУ

УДК 630*632*938.1

В. А. ДИШКО, І. М. УСЦЬКИЙ, О. А. МИХАЙЛІЧЕНКО*

МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ВІДМІННОСТІ ДЕРЕВ ІЗ РІЗНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО КОРЕНЕВОЇ ГУБКИ

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

Висвітлено матеріали досліджень морфологічних та біохімічних процесів у насадженнях сосни звичайної, уражених кореневою губкою. Обстежено дерева з різною стійкістю. Виявлено, що захворювання впливає на активність ростових процесів та порушує баланс між первинними та вторинними метаболітами у рослин. У дерев, що знаходяться в осередку ураження, інтенсивність біохімічних процесів змінюється в межах норми їхньої реакції. Найбільший ступінь варіювання показників зафіксовано щодо груп дерев, які знаходяться в осередку захворювання.

Ключові слова: коренева губка, осередок ураження, міжосередковий простір, стійкість до кореневої губки, білки, проантоціанідини, катехіни.

Вступ. Ефективна організація селекційного процесу для створення продуктивних і життєздатних насаджень набуває все більшої актуальності. Традиційні методи, що базуються на груповому та індивідуальному відборі, не дають можливості повною мірою враховувати ознаки стійкості молодих рослин до патогенів, тому часто значну їхню частину в штучних насадженнях уражують ентомошкідники та хвороби [10]. Для головної лісоутворювальної породи України – сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) – найбільш небезпечним патогеном є коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., 1889), яка вражає більшість хвойних порід, призводячи до поступового ослаблення й відмирання дерев у насадженнях. У локальних осередках розвитку хвороби спостерігається масове всихання дерев, хоча окремі з них або групи виживають. Ця особливість пояснюється тим, що особини в популяціях і насадженнях мають різний ступінь імунітету, механізми якого на сьогоднішній день залишаються недостатньо вивченими. [7, 15, 16, 14, 19–21]. Основним способом формування стійких насаджень є різноманітні лісгосподарські заходи, а найбільш поширеним – вибіркові санітарні рубки, для яких ступінь життєздатності дерев визначають за зовнішніми ознаками. Цей метод не є досконалим, тому що ураження патогеном основної маси коріння мало відбивається на зовнішніх ознаках дерев [12]. Згідно з дослідженнями, проведеними в УкрНДЛГА, поширення осередків кореневої губки, що спостерігається після рубок догляду, відбувається внаслідок зниження в цей період потенційної стійкості освітлених рубкою дерев. Унаслідок зміни світлового режиму відбувається збільшення притоку первинних метаболітів до точок росту, що призводить до зменшення синтезу речовин (фенолів, продуцентів смолоносної системи), що виконують захисні функції проти патогенів, тобто відбувається тимчасове порушення балансу в розподілі продуктів синтезу між метаболітами різного функціонального призначення [12]. Одним з найбільш важливих біохімічних компонентів первинного метаболізму, які використовуються у дослідженнях, є білок. Цей компонент тісно пов'язаний з імунною системою і виконує функції різного призначення у рослин [11, 13]. Низькомолекулярні сполуки фенольної природи, які умовно відносять до вторинного метаболізму, мають важливе значення при вивченні механізмів адаптації рослин до негативного впливу чинників навколишнього середовища [9], проте їхня роль не є повністю вивченою. Важливою функцією фенольних сполук є вплив на проникливість мембран, які є основними регуляторами клітинного метаболізму. Зміна проникливості мембран може негативно позначатися на енергетичних і метаболічних процесах у клітинах.

Метою нашої роботи було порівняння основних таксаційних та біохімічних показників у дерев з різною стійкістю до кореневої губки: «умовно стійких», «хворих», «стійких».

Матеріали і методика досліджень. Вивчали насадження сосни звичайної V класу віку, уражені кореневою губкою, які характеризуються різними лісорослинними умовами і

* © В. А. Дишко, І. М. Усцький, О. А. Михайліченко, 2015

відрізняються за складом і основними таксаційними показниками. Досліджено монокультури, створені на староорних землях ДП «Вовчанське ЛГ» Старосалтівського лісництва, ур. Новодомовське (кв. 99, вид. 13; склад – 10Сз; вік – 49 р.; $d = 23$ см; $h = 22$ м; бонітет – 1а; ТУМ – В₂ДС, повнота – 0,6; запас – 288 м³/га) та мішані культури, створені на староорних землях у, Дергачівському лісництві Данилівського ДДЛГ (кв. 166, вид. 1; склад – 8Сз2Бп; вік – 45 р.; $d = 27$ см; $h = 23$ м; бонітет – 1б; ТУМ – С₂ЛДС, повнота – 0,78; запас – 335 м³/га). Обстежені насадження характеризуються дифузним поширенням кореневої губки. За методикою, розробленою в УкрНДЛГА [12], відбирали дерева різних категорій стійкості в осередках всихання та за їхніми межами. У міжосередковому, неушкодженому хворобою, просторі насадження відбирали дерева I категорії санітарного стану з невідомою стійкістю, які використовували як контроль, – їх було віднесено до групи «здорові». В осередках всихання, в межах прогалін, що утворились у результаті масового всихання дерев, були відібрані дерева, також I категорії санітарного стану, без явних зовнішніх ознак захворювання, – «умовно стійкі». Основою для їхнього відбору були такі візуальні ознаки: форма крони, густина охвоєння, довжина та забарвлення хвої. Дереву II та III категорій санітарного стану, з явними ознаками захворювання, на краях прогалін – «хворі». У всіх відібраних дерев виміряні таксаційні показники (висота, діаметр) [1] і відібрані зразки лубу для проведення біохімічних досліджень [2, 3, 17]. У ДП «Вовчанське ЛГ» відібрано по 10 дерев кожної категорії стійкості (30 дерев), у Данилівському ДДЛГ – 10 «стійких», 6 «хворих», 5 «здорових» (21 дерево). Збір дослідного матеріалу в монокультурах проводили у жовтні 2013 р, а у мішаному насадженні – у квітні 2014 р. Оскільки інтенсивність біохімічних процесів у насадженнях під час збору дослідного матеріалу була суттєво різною [11, 13], ми розглядали співвідношення вмісту первинних та вторинних метаболітів у лубі (Бал) та особливості балансу цих сполук у групах дерев різних категорій стійкості. Як контроль для порівняння використовували баланс біохімічних сполук «здорових» дерев міжосередкового простору. Розрахунок балансу первинних та вторинних метаболітів здійснювали за формулою :

$$\text{Бал} = (\text{Ка} + \text{Па}) / \text{Б}, \quad (1)$$

де Бал – баланс первинних та вторинних метаболітів; Б – білок, Па – проантоціанідіни, Ка – катехіни.

Для отримання репрезентативних результатів під час біохімічних досліджень відбір зразків лубу на кожній ділянці здійснювали протягом короткого періоду часу (1–1,5 год). Зразки висушували протягом 2 тижнів без доступу сонячного світла і визначали вміст білків (Б), проантоціанідинів (Па) та катехинів (Ка). Вміст Б визначали за методикою Г. А. Бузун [3], шляхом екстрагування з амідно-чорним, на колориметрі КФК-200 (довжина хвилі 615 нм), а вміст сполук вторинного метаболізму – шляхом екстрагування з етанолом (70 %): Ка – за реакцією з ваніліном [2] (довжина хвилі 500 нм), а Па – гідролізом осаду від центрифугування етанольного екстракту з С₄Н₉ОН : НСІ (95 : 5) (довжина хвилі 550 нм) [17].

Одержані дані обробляли методами варіаційної статистики [6] за допомогою пакету програм *MS Excel*.

Результати та обговорення. У результаті проведених досліджень виявлено, що середня висота насаджень, незважаючи на різницю у віці (4 роки), різниться не суттєво ($h_{\text{Харк.}} = 23$ м, $h_{\text{Вовч.}} = 22$ м). Дереву, відібрані як «умовно стійкі», відрізняються від «хворих» та «здорових», дещо меншими висотами: у монокультурах ДП «Вовчанське ЛГ» ($h_{\text{сер.}} = 17,5$ м) різниця становить 8 та 14 % відповідно, а у Данилівському ДДЛГ ($h_{\text{сер.Харк.}} = 17,7$ м) – 19 і 23 % відповідно (табл. 1). Відмінності діаметрів є більш суттєвими ($d_{\text{сер.Харк.}} = 27$ см; $d_{\text{сер.Вовч.}} = 23$ см). У чистих соснових культурах відмінності середніх показників діаметра між групами дерев різної стійкості є невеликими і становлять 4–7 % (табл. 1), причому середній показник групи «умовно стійких» дерев є найменшим ($d = 21,9$ см) і не перевищує середній по насадженню ($d = 23$ см). У мішаному насадженні середній діаметр групи «умовно стійких»

дерев ($d_{\text{Харк.}} = 30,4$ см) є на 20 % вищим, ніж у дерев інших груп санітарного стану, що, найімовірніше, є наслідком росту у кращих умовах. Зазначимо, що ступінь мінливості висоти насаджень переважно характеризується коефіцієнтами варіації дуже низького та низького рівнів за шкалою С. А. Мамаєва ($CV = 3,1 \div 12,3$ %), варіювання ж діаметрів є суттєво більшим ($CV_{\text{Харк.}} = 10,3 \div 25,4$ %) і характеризується показниками мінливості вищих рівнів. Зауважимо, що таксаційні показники «здорових» дерев варіюють найменше ($h - CV_{\text{Харк.}} = 3,1$ %; $CV_{\text{Вовч.}} = 5,1$ %; $d - CV_{\text{Харк.}} = 10,3$ %; $CV_{\text{Вовч.}} = 13,2$ %). Більший ступінь варіювання показників дерев, які знаходяться в осередку захворювання, пояснюється впливом несприятливих факторів та спадковими властивостями.

Таблиця 1

Характеристика дерев із різною стійкістю у насадженнях, уражених кореневою губкою, за таксаційними показниками та біохімічними властивостями

Досліджені ознаки	Поділ дерев на групи					
	«здорові»		«стійкі»		«хворі»	
	$X_{\text{сеп}} \pm m,$	$CV, \%$	$X_{\text{сеп}} \pm m,$	$CV, \%$	$X_{\text{сеп}} \pm m,$	$CV, \%$
Данилівське ДДЛГ, Дергачівське лісництво (мішане насадження)						
Висота стовбура h , м	<u>$20,5 \pm 0,3$</u>	3,1	$17,7 \pm 0,5^{**}$	9,0	$19,3 \pm 1,0^*$	12,3
Діаметр стовбура $d_{1,3}$, см	$25,1 \pm 1,1$	10,3	$30,4 \pm 2,4$	25,4	$25,6 \pm 2,0$	18,8
Об'єм стовбура, м ³	$0,45 \pm 0,04$	23,16	$0,59 \pm 0,1$	48,9	$0,46 \pm 0,1$	47,9
Вміст Б, % в 1 гр. сухої маси	$8,4 \pm 0,2$	5,2	$8,7 \pm 0,1$	4,0	$8,8 \pm 0,3$	8,4
Вміст Па, мг/г ⁻¹	<u>$3,7 \pm 0,2$</u>	14,0	$4,4 \pm 0,2^*$	12,3	$4,1 \pm 0,2$	12,3
Вміст Ка, мг/г ⁻¹	$2,95 \pm 0,2$	36,0	$3,26 \pm 0,3$	27,4	$2,96 \pm 0,2$	19,9
Запас, м ³ /га	335					
ДП «Волчанське ЛГ», Старосалтівське лісництво (монокультури)						
Висота стовбура h , м	<u>$22,7 \pm 0,4$</u>	5,1	<u>$21,7 \pm 0,7$</u>	10,4	<u>$21,7 \pm 0,7$</u>	10,4
Діаметр стовбура $d_{1,3}$, см	$22,8 \pm 1,0$	13,2	$23,6 \pm 1,2$	15,9	$23,6 \pm 1,2$	15,9
Об'єм стовбура, м ³	<u>$0,41 \pm 0,1$</u>	20,7	<u>$0,39 \pm 0,1$</u>	27,7	<u>$0,39 \pm 0,1$</u>	27,7
Вміст Б, % в 1 гр. сухої маси	$7,3 \pm 0,1$	6,1	<u>$8,5 \pm 0,3$</u>	11,3	<u>$8,5 \pm 0,3$</u>	11,3
Вміст Па, мг/г ⁻¹	$3,1 \pm 0,1$	8,7	$3,9 \pm 0,2$	16,1	$3,9 \pm 0,2$	16,1
Вміст Ка, мг/г ⁻¹	$1,3 \pm 0,1$	20,7	$1,4 \pm 0,1$	27,1	$1,4 \pm 0,1$	27,1
Запас, м ³ /га	288					

Примітка. Підкреслено значення показників, які достовірно відрізняються за критерієм Стьюдента ($p \leq 0,05$; $**p \leq 0,01$) від показників стійких дерев, що позначені зірочкою.

Проведені біохімічні дослідження показали, що вміст Б у лубі дерев із різною стійкістю відрізняється несуттєво, зафіксовані показники варіюють у межах спільного неширокого діапазону значень: у мішаному насадженні $-7,4-9,6$ %; у чистому сосновому – $6,6-9,8$ %. Вміст Б у лубі дерев, віднесених до груп «хворі» та «стійкі», є дещо вищим, ніж у «здорових», що свідчить про підвищення інтенсивності накопичення цих сполук особинами, які знаходяться у зоні безпосереднього впливу патогенних факторів [5]. Ця особливість є спільною для обох насаджень і дає змогу припустити, що внаслідок захворювання у лубі відбуваються процеси, які певною мірою сприяють накопиченню окремих груп Б. Експериментальні дані, наведені в літературі, свідчать, що окремі групи Б беруть участь у відповідних реакціях рослин на мінливі умови навколишнього середовища та є важливою частиною механізмів стійкості у разі дії різних несприятливих факторів [18]. Високий вміст Б у дерев, віднесених до категорії «хворі», може пояснюватися захисною реакцією на дію патогену. Показники дерев у групах характеризується низькою та дуже низькою варіабельністю ($CV = 4 \div 11,3$ %), що не суперечить даним літературних джерел, з яких відомо, що синтез цих сполук є жорстко детермінованою ознакою [11]. Зазначимо, що

мінливість показників дерев, які знаходяться в осередку захворювання ($CV_{\text{Харк}} = 8,7 \div 8,8 \%$; $CV_{\text{Вовч.}} = 7,7 \div 11,3 \%$), є вищою, ніж у дерев міжосередкового простору ($CV_{\text{Харк}} = 5,2 \%$; $CV_{\text{Вовч.}} = 6,1 \%$).

Вміст сполук фенольної природи – Па та К – у лубі дерев різних категорій санітарного стану відрізняється більш суттєво, що, найімовірніше, пов'язано з особливостями світлового режиму, площею живлення, мозаїчністю ґрунтів та, частково, спадковими властивостями [11]. Дерев, які знаходяться в осередку ураження («умовно стійкі», «хворі»), накопичують більшу кількість цих сполук (див. табл. 1). Крім того, варіабельність синтезу Ка є вищою ($CV = 19,9 \div 36 \%$), ніж Па ($CV = 12,3 \div 16,7 \%$). Найбільшим ступенем варіювання відрізняються показники дерев, які знаходяться в осередку ураження і піддавалися впливу несприятливих факторів. Виключенням є дуже високий ступінь мінливості вмісту катехинів ($CV = 36 \%$) у групі «здорових» дерев у мішаних культурах (Данилівське ДДЛГ), що, імовірно, є наслідком недостатньої кількості досліджених дерев (6 дерев). Зазначимо, що інтенсивність накопичення Па і Ка є вищою у зразках, які були відібрані навесні (Данилівське ДДЛГ), коли інтенсивність вегетативних процесів є найбільшою. У зв'язку з цим більш доцільним було використання показників балансу первинних та вторинних метаболітів і порівняння показників дерев із різною стійкістю до впливу несприятливих факторів. Як контроль для порівняння використано середній баланс біохімічних сполук у групах дерев, віднесених до категорії «здорові». Щоб повною мірою, наочно, оцінити стан насадження і порівняти отримані нами дані, побудовано діаграми, в яких результати розрахунку балансу біохімічних сполук всіх дерев проранжовані в межах зростання висоти стовбурів (рис. 1).

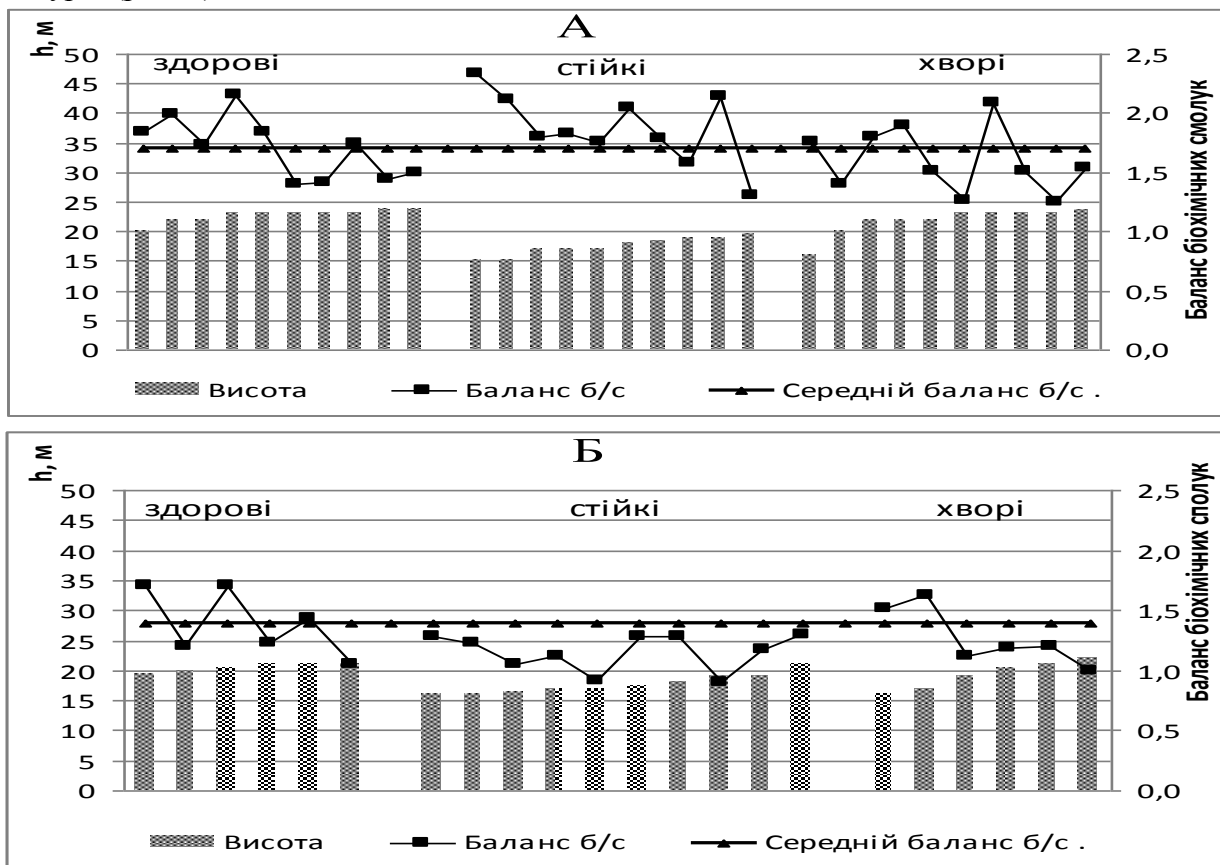


Рис. 1 – Особливості балансу біохімічних сполук при зростанні висоти дерев різної стійкості:
А – ДП «Вовчанське ЛГ», Б – Данилівське ДДЛГ

Аналіз поданих діаграм показав, що таксаційні та біохімічні профілі в групах різного санітарного стану різняться. Спільним для обох насаджень є більш-менш наближене до нормального розподілення показників у групах «здорових» дерев, які на діаграмі порівняно

рівномірно та симетрично розміщені вздовж лінії контролю (середнє в групі «здорові»). У групах дерев інших категорій санітарного стану чітко виражена асиметрія показників, що може свідчити про певний тиск факторів навколишнього середовища.

Збільшення біометричних розмірів у рослин потребує використання пластичних речовин та продуктів фотосинтезу, що відбивається на інтенсивності їхнього накопичення. У нашому дослідженні виявлено, що баланс біохімічних сполук негативно корелює з основними ростовими характеристиками дерев у насадженнях (табл. 2). Між Б і основними показниками продуктивності насаджень зафіксовано слабкий та середній негативний кореляційний зв'язок. Результати кореляції ростових характеристик і сполук фенольної природи є суперечливими. Поясненням таких розбіжностей, імовірно, є різний санітарний стан досліджених дерев, в результаті чого кореляційні зв'язки нівелюються. Аналіз поданих результатів показав, що функціональні залежності між основними ростовими характеристиками і біохімічними сполуками є дуже складними і не дають змоги прямо говорити про наявність причинно-наслідкового зв'язку, а лише про тенденції до нього.

Таблиця 2

Кореляційні зв'язки основних таксаційних показників з біохімічними сполуками

Назва ознаки	Данилівське ДДЛГ		ДП «Вовчанське ЛГ»	
	Висота h	Діаметр d	Висота h	Діаметр d
Білок	-0,546**	-0,305	-0,368*	-0,079
Проантоціанідини	0,036	0,046	-0,194	0,427*
Катехіни	0,038	-0,113	-0,030	0,061
Баланс б/с	-0,415	-0,183	-0,027	-0,325

Висновки. Дослідження насаджень, уражених кореневою губкою, показали, що ступінь стійкості дерев до хвороби в популяціях сосни звичайної є різним. У відповідь на вплив кореневої губки в лубі сосни відбуваються різноспрямовані біохімічні процеси, що призводить до диференціації дерев у насадженні.

В досліджених насадженнях зафіксовано достовірні відмінності показників основних ростових характеристик (діаметра, висоти) між групами дерев із різною стійкістю до хвороби. Виявлено певне пригнічення росту «умовно стійких» дерев у висоту. Внаслідок дії патогена частково порушується баланс між синтезом первинних та вторинних метаболітів у лубі, що, у свою чергу, позначається на фізіологічному стані дерев. За вмістом білків, проантоціанідинів та катехінів дерева з різною стійкістю суттєво не відрізняються. Кореляційні зв'язки між вмістом досліджених біохімічних сполук та основними ростовими характеристиками – слабкі.

Ступінь мінливості показників у групах дерев, які знаходяться в осередках ураження, є суттєво вищим, ніж у здорових дерев, які не піддавались впливу патогена.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анучин Н. П. Лесная таксация: Учебник для вузов / Н. П. Анучин. – 5-е изд., доп. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 522 с.
2. Беликов В. В. Оценка содержания флаванолол-производных в плодах *Silybum marianum* (L.) / В. В. Беликов // Раст.рес. – 1985. – Вып. 3. – С.350–358.
3. Бузун Г. А. Определение белка в растениях с помощью амидо-черного / Г. А. Бузун, К. М. Джемухажзе, Л. Ф. Милешко // Физиология растений. – 1982. – Т. 29, В. – С 198–204.
4. Валуева Т. А. Белки-ингибиторы протеолитических ферментов / Т. А.Валуева, В. В. Мосолов // Прикладная биохимия и микробиология. – 1995. – Т. 31, № 6. – С. 579–589.
5. Вивчити причини та динаміку масових лісопатологічних процесів в сучасних умовах та розробити заходи щодо підвищення стійкості лісів : заключн. звіт про НДР за темою №9 / УкрНДЦЛГА; керівник Усцький І. М. – № держреєстрації 0110U001933.– Х., 2014. – 370 с.
6. Вольф В. Г. Статистическая обработка опытных данных / В. Г. Вольф. – М. : Колос, 1996. – 253 с.

7. Коршиков И. И. Генетические особенности устойчивой к корневой губке сосны обыкновенной в искусственных насаждениях степной зоны Украины / И. И. Коршиков, А. Е. Демкович. – Цитология и генетика. 2008. – № 5. – С. 41–46.

8. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале) / С. А. Мамаев. – М.: Наука, 1972. – 284 с.

9. Немерешина О. Н. Влияние техногенного загрязнения на содержание флавоноидов в растениях семейства норичниковых степного предуралья / О. Н. Немерешина, Н. Ф. Гусев // Вестник ОГУ. – 2004. – № 10. – С. 123–126.

10. Пат. 69048 Україна, МПК А01G23/00. Спосіб генетичного відбору за ізоферментними локусами в природних популяціях та штучних насадженнях сосни звичайної рослин з підвищеною стійкістю до кореневої губки / І. І. Коршиков, А. Є. Демкович; заявник і патентовласник Донецький ботанічний сад НАН України. – № u201109269; заявл. 25.07.11; опубл. 25.04.12. Бюл. 8.

11. Судацкова Н. Е. Метаболизм хвойных и формирование древесины / Н. Е. Судацкова. – Новосибирск: Наука, 1977. – 230 с.

12. Усцкий И. М. Особенности формирования очагов корневой губки и влияние лесохозяйственных мероприятий на устойчивые насаждения сосны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / И. М. Усцкий. – Х., 1988. – 348 с.

13. Физиология сосны обыкновенной / Н. Е. Судацкова, Г. И. Гирс, С. Г. Прокушкин и др. – Новосибирск: Наука, 1990. – 248 с.

14. Distribution of elements in the bark of Sitka spruce following wounding and inoculation with *Heterobasidion annosum* / M. Siebold, P. Leidich, M. Bertini, G. Deflorio, J. Feldmann, E. Krupp, E. Halmschlager, S. Woodward // XIII Conference Root and Butt Rot of Forest Trees, Firenze, Italy, September 4th – 10th 2011; IUFRO Working Party 7.02.01. – Firenze: Firenze University Press, 2013. – P. 51–54.

15. Gene expression and metabolism of phenolic compounds in Sitka spruce clones inoculated with *Heterobasidion annosum* / G. Deflorio, G. Horgan, S. Woodward, C. G. Fossdal // XIII Conference Root and Butt Rot of Forest Trees, Firenze, Italy, September 4th – 10th 2011; IUFRO Working Party 7.02.01. – Firenze: Firenze University Press, 2013. – P. 17–21.

16. ¹H NMR fingerprinting detects defence response in sitka spruce inoculated with *Heterobasidion annosum* / G. Deflorio, G. Horgan, S. Woodward, M. Jaspars // XIII Conference Root and Butt Rot of Forest Trees, Firenze, Italy, September 4th – 10th 2011; IUFRO Working Party 7.02.01. – Firenze: Firenze University Press, 2013. – P. 48–51.

17. Julkunen-Tiitto R. Phenolic constituents in leaves of northern willows: methods for the analysis of certain phenolics / R. Julkunen-Tiitto // J. Agric. Food Chem. – 1985. – V. 33. – P. 213–217.

18. Molecular characterization of the expression and regulation of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) antimicrobial proteins (AMPs) / E. Jaber, S. Sooriyaarachchi, A. Suarez Covarrubias, W. Ubhayasekera, S.L. Mowbray, F.O. Asiegbo // XIII Conference Root and Butt Rot of Forest Trees, Firenze, Italy, September 4th – 10th 2011; IUFRO Working Party 7.02.01. – Firenze: Firenze University Press, 2013. – P. 26–28

19. Resistance of *Pinus contorta* and *Pinus sylvestris* to *Heterobasidion annosum* // A. Zaluma, N. Arhipova, L. Sisenis, A. Jansons, I. Baumanis, T. Gaitnieks, R. Vasaitis // XIII Conference Root and Butt Rot of Forest Trees, Firenze, Italy, September 4th – 10th 2011; IUFRO Working Party 7.02.01. – Firenze: Firenze University Press, 2013. – P. 110.

20. Resistance responses of *Picea abies* to *Heterobasidion parviporum* in Southern Finland / S.E. Keriö, M. Niemi, M. Haapanen, F.O. Asiegbo // XIII Conference Root and Butt Rot of Forest Trees, Firenze, Italy, September 4th – 10th 2011; IUFRO Working Party 7.02.01. – Firenze: Firenze University Press, 2013. – P. 22–25.

21. Terpenes as markers for relative resistance of Sitka spruce clones to *Heterobasidion annosum* / V. Martini, S. Woodward, G. Deflorio, P. Capretti, M. Michelozzi // XIII Conference Root and Butt Rot of Forest Trees, Firenze, Italy, September 4th – 10th 2011; IUFRO Working Party 7.02.01. – Firenze: Firenze University Press, 2013. – P. 45–47.

Dyshko V. A., Ustskyy I. M., Mykhaylichenko O. A.

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL DIFFERENCES OF TREES WITH DIFFERENT RESISTANCE TO ANNOSUM ROOT ROT

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

Research materials on morphological and biochemical processes in pine stands affected by annosum root rot are showed. Three categories of trees' sanitary condition: "conditionally resistant", "sick", "healthy" are examined. It was found that the disease affects on the activity of the growth process and causes imbalance of primary and secondary metabolites in plants. For trees that are in the damaged area, the intensity of biochemical processes varies within the norms of their reaction. The highest degree of indexes variation is recorded in the groups of trees that are in the center of the disease.

Key words: annosum root rot, damaged area, space between damaged areas, resistance to annosum root rot, proteins, proanthocyanidines, catechines.

Дышко В. А., Усцкий И. М., Михайличенко А. А.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ ДЕРЕВЬЕВ С РАЗНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К КОРНЕВОЙ ГУБКЕ

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

Освещены материалы исследований морфологических и биохимических процессов в насаждениях сосны обыкновенной, пораженных корневой губкой. Обследованы деревья с разной устойчивостью. Выявлено, что заболевание влияет на активность ростовых процессов и нарушает баланс между первичными и вторичными метаболитами у растений. У деревьев, находящихся в очаге поражения, интенсивность биохимических процессов изменяется в пределах нормы их реакции. Наибольшая степень варьирования показателей зафиксирована по отношению к группам деревьев, которые находятся в очаге заболевания.

Ключевые слова: корневая губка, очаг поражения, междуочаговое пространство, устойчивость к корневой губке, белки, проантоцианидины, катехины.

E-mail: valya_dishko@ukr.net

Одержано редколлегією 11.12.2014

УДК 630*18:630*4:595.787

В. Ф. ДРОЗДА, М. С. КАРПОВИЧ*

**ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОСНОВОГО ШОВКОПРЯДА
(*DENDROLIMUS PINI* L.), ЙОГО ПОШИРЕННЯ НА ЧЕРКАЩИНІ**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК НУБІП України*

Досліджено характер та інтенсивність заселення дерев сосни сосновим шовкопрядом. Тривалість періоду відкладання яєць самками соснового шовкопряда становить 30–35 днів, масової – 5–7 днів. Основний запас яєць самки відкладають на повноцінні дерева з нормальною хвоєю та фізіологічно ослаблені (I і II категорій санітарного стану), як на узліссі, так і всередині кварталів. У межах крон найбільша частка яєць соснового шовкопряда розташована у нижніх ярусах. Яйця соснового шовкопряда заражають трихограма і теленомус. Наведені матеріали свідчать про доцільність розселення культур лабораторної трихограми для регулювання чисельності соснового шовкопряда.

Ключові слова: сосновий шовкопряд, кладки яєць, ентомофаги.

Вступ. Дендрофлора ботанічних і дендрологічних садів України містить понад 70 видів сосни, а в лісових біоценозах ростуть 6 її видів. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) займає понад 98 % загальної площі соснових насаджень в Україні – понад 3,1 млн га, або третину загальної площі вкритих лісовою рослинністю земель [8].

Ентомофауна сосни звичайної є доволі різноманітною. Серед комплексу хвоєгризів, що трофічно пов'язані із сосною звичайною, значне місце посідає сосновий шовкопряд *Dendrolimus pini* L. (Lepidoptera, Lasiocampidae), який поширений в Європі й Азії в межах ареалу сосни звичайної, яка є його основною кормовою породою [20]. Може розвиватися на ялині, модрині й сибірському кедрі [23].

Фітофаг заселяє насадження різного віку, проте на Поліссі в умовах сухого та свіжого бору його осередки виникають у культурах II–III класів віку. Меншою мірою поширений шовкопряд у мішаних насадженнях, у складі яких є береза, дуб і підлісок [22]. У молодняках I–II класів віку більшість гусениць зимують поблизу стовбура, у насадженнях старшого віку – на відстані 2–3 м від дерева [12], а у стиглих і перестиглих лісах – іноді на корі стовбурів сосни [18].

Сосновий шовкопряд є світло-, тепло- і посухостійким видом [14]. Належить до групи хвоєгризів літньо-весняного фенологічного комплексу. Метелики літають у червні-липні [13]. Плодючість соснового шовкопряда становить від 20 до 450 яєць [1, 15, 25].

Гусінь соснового шовкопряда живиться торішньою хвоєю навесні і хвоєю поточного року влітку [5, 10, 11], а також бруньками й молодими пагонами у роки масового розмноження [17].

Відомі спалахи масового розмноження соснового шовкопряда, пов'язані з активною сонячною діяльністю та сприятливими кліматичними умовами. Погодні умови впливають на розвиток, розмноження, виживання, ендокринну систему, що дає можливість фітофагу за несприятливих умов (взимку або у разі посухи) впадати у діапаузу [4].

За 156 років (1839–1995 рр.) в Україні відбулося понад 20 спалахів масового розмноження соснового шовкопряда [3]. Такі спалахи відбувалися 1839–1842, 1850–1854, 1863–1870, 1875–1877, 1883–1884, 1890–1891, 1897–1900, 1902–1904, 1913–1915, 1923–1925, 1927–1928, 1937–1941, 1947–1948, 1953, 1956, 1958, 1961–1966, 1971–1974, 1977–1978, 1983–1987, 1988 рр., а в останні два десятиліття – 1995–1998 [3], 2004–2006 рр. [18].

У Житомирській області масове розмноження соснового шовкопряда зареєстроване на площі 544 га у 1996 р. [2]. Найбільше зростання площ осередків масового розмноження соснового шовкопряда було відмічено у Харківській, Київській, Черкаській та Херсонській областях у період з 1985 по 1996 роки [19]. У Миколаївській області у 1985–1987 рр., у Полтавській області у 1995 р., у Черкаській у 1997 р., у Донецькій та Луганській у 1997–1998

* © В. Ф. Дрозда, М. С. Карпович, 2015

рр., у Харківській у 1997–1999 рр., у Кіровоградській у 1999 р.[19], у Чернігівській області у 1985 та 1990 рр. підвищувалася площа осередків соснового шовкопряда.

У 2011 р. розпочався та продовжував діяти у 2013 р. спалах соснового шовкопряда в Народицькому лісництві ДП «Народицьке СЛГ» (Житомирська область) на загальній площі 956 га [21]. За даними спеціалістів ДСЛП «Вінницялісозахист», осередки соснового шовкопряда були відмічені у Черкаській (на площі 2952 га) і Чернігівській (3089 га) областях [26]. У 2013 р. осередок соснового шовкопряда було виявлено у ДП «Чернігівське ЛГ» на площі 1978 га. Новий осередок виник у ДП «Городнянське ЛГ» на території Чернігівської області на площі 2525 га [12, 16].

Метою досліджень було уточнення біологічних особливостей соснового шовкопряда ан Черкащині. До завдань входило встановлення особливостей відкладання яєць сосновим шовкопрядом, інтенсивності заселення ним дерев залежно від фізіологічного стану та рівня зараження яєць шовкопряда ентомофагами.

Об'єкти та методика досліджень. Дослідження проводили у 2013–2014 рр. у у Михайлівському лісництві ДП «Канівське ЛГ» та у Трушівському, Чигиринському і Чорнявському лісництвах ДП «Чигиринське ЛГ».

Санітарний стан соснових насаджень оцінювали візуально за попередньо визначеними маршрутами по квартальних просіках, дорогах і довільних маршрутних ходах. Також вибірково закладали пробні площадки розміром 1 × 0,5 м у лісовій підстилці для обліку зимуючого запасу соснового шовкопряда [6, 7].

Динаміку відкладання яєць досліджували протягом липня-серпня. Для встановлення рівня зараження яєць ентомофагами було відібрано 10 модельних дерев. З кожної частини крони відбирали зразки хвої. Надалі підраховували загальну кількість яєць із визначенням рівня зараженості ентомофагами. У лабораторних умовах визначали види ентомофагів.

Враховуючи гетерогенність популяції соснового шовкопряда, детально досліджували інтенсивність заселення дерев залежно від їхнього фізіологічного стану, який оцінювали за виглядом хвої. Такі дослідження проводили на узліссі та в середині кварталів.

У процесі досліджень застосовували прийняті в лісовій ентомології методи нагляду й обліку комах на різних стадіях розвитку [9, 13, 20].

Під час проведення дослідження було відібрано 294 проби для лабораторного аналізу з 65 кварталів трьох лісництв: Трушівського (кількість кварталів – 42 шт., кількість пробних площ – 168 шт., кількість гусениць – 17 шт.), Чигиринського (кількість кварталів – 9 шт., кількість пробних площ – 41 шт., кількість гусениць – 1 шт.), Чорнявського (кількість кварталів – 14 шт., кількість пробних площ – 55 шт., кількість гусениць – 1 шт.).

Нагляд за сосновим шовкопрядом здійснювали під час зимівлі гусениць на площадках у підстилці, у період їхнього підйому з місць зимівлі навесні – на клейових кільцях на стовбурах, у період живлення гусениць – околот дерев, причому щоразу визначали кількість і віковий склад виявлених особин, їхню життєздатність.

Результати досліджень. Обстеження проведені у кв. 109, 110, 111, 112, 113 (загальна площа 486 га) Михайлівського лісництва ДП «Канівське ЛГ» на межі з насадженнями КП «Межирічське ЛГ». За ТЛУ переважає сухий бір (A_1), хоча трапляються ділянки свіжого бору (A_2), сухих і свіжих суборів (B_1 та B_2). Живий надґрунтовий покрив представлений лишайниками, мохами, поодинокими злаками.

Гусениці соснового шовкопряда зимували у лісовій підстилці, а весною піднімалися у крони (рис. 1). Після закінчення живлення гусениці лялькувалися у кронах (рис. 2). Після вильоту метелики парувалися та відкладали яйця (рис. 3). Гусениці нового покоління живилися у другій половині літа та зимували.

За результатами візуального обстеження, проведеного фахівцями ДСЛП «Вінницялісозахист», встановлено, що понад 80 % коконів соснового шовкопряда зі стовбурів та гілок дерев узлісся мають ознаки зараження ентомофагами (характерні для роду *Apanteles* sp.). На 7 з 10 дерев були виявлені кладки соснового шовкопряда на стовбурах та хвої з ознаками зараження ентомофагами-яйцеїдами (див. рис. 3).



Рис. 1 – Міграції гусениць соснового шовкопряда у крони весною та їхня концентрація у ловильних поясах



Рис. 2 – Вигляд коконів соснового шовкопряда у кроні дерев у Михайлівському лісництві



Рис. 3 – Яйця соснового шовкопряда, заражені *Trichogramma pintoi* Voeg., у Михайлівському лісництві

У пришляховому узліссі кв. 109, 110 дефоліація дерев, спричинена сосновим шовкопрядом, становила 50–70 %; у решті насаджень кв. 111, 112, 113 – 10–20 %.

На пробних майданчиках, закладених у лісовій підстилці зазначених кварталів, були виявлені гусениці соснового шовкопряда I– IV віків, причому гусениць I віку було найменше – 5,0 %, переважали особини II, III і IV віків (30,0; 35,0 і 24 % відповідно), а особини V, VI і VII віків були відсутні. Гусениць соснового шовкопряда III віку виявлено у кв. 109. Їхня чисельність не перевищує 0,5 особини на 1 м² (загроза об'їдання хвої – 1,25 %), тобто популяція шкідника перебуває в межах природного фону.

Знехвоєння насаджень, спричинене у 2012–2013 рр. об'їданням сосновим шовкопрядом, перебувало в межах 5–30 %. Живих гусениць соснового шовкопряда відібрано у кв. 69, 71, 36, 78, 40, 39, 77, 18 Трушівського лісництва та кв. 44 Чигиринського лісництва зі щільністю 0,5–3,6 особини на 1 м².

Встановлено залежність інтенсивності заселення сосновим шовкопрядом дерев від фізіологічного стану дерев (табл. 1).

Таблиця 1

Інтенсивність заселення сосновим шовкопрядом дерев залежно від їхнього фізіологічного стану

Фізіологічний стан дерев (категорія санітарного стану)	Кількість дерев, шт.	Відкладено самицями яєць упродовж п'яти днів, шт./%					
		8–12 липня	13–17 липня	18–22 липня	23–27 липня	28–30 липня	2–6 серпня
На узліссі							
Повноцінні дерева з нормальною хвоєю (I)	34	$\frac{18}{6,8}$	$\frac{25}{9,6}$	$\frac{55}{20,9}$	$\frac{133}{50,7}$	$\frac{27}{10,2}$	$\frac{5}{1,8}$
Повноцінні дерева з ознаками фізіологічного ослаблення (II)	41	$\frac{7}{2,9}$	$\frac{11}{4,6}$	$\frac{40}{16,8}$	$\frac{80}{33,5}$	$\frac{10}{4,1}$	$\frac{3}{1,1}$
Фізіологічно ослаблені дерева з неповноцінною хвоєю (III)	31	0,0	$\frac{9}{1,3}$	$\frac{11}{1,7}$	$\frac{14}{2,1}$	0,0	0,0
Фізіологічно неповноцінні дерева із залишками хвої (IV)	26	$\frac{2}{1,1}$	$\frac{4}{2,4}$	$\frac{9}{5,3}$	$\frac{8}{5,0}$	$\frac{3}{1,6}$	$\frac{2}{1,0}$
У середині кварталів							
Повноцінні дерева з нормальною хвоєю (I)	34	$\frac{15}{5,7}$	$\frac{24}{9,2}$	$\frac{51}{15,4}$	$\frac{149}{56,1}$	$\frac{22}{8,4}$	$\frac{14}{5,2}$
Повноцінні дерева з ознаками фізіологічного ослаблення (II)	41	$\frac{28}{4,6}$	$\frac{8}{1,1}$	$\frac{89}{33,5}$	$\frac{101}{16,8}$	$\frac{17}{2,9}$	$\frac{25}{4,1}$
Фізіологічно ослаблені дерева з неповноцінною хвоєю (III)	31	0,0	$\frac{9}{1,5}$	$\frac{12}{2,0}$	$\frac{21}{3,5}$	0,0	0,0
Фізіологічно неповноцінні дерева із залишками хвої (IV)	26	0,0	0,0	$\frac{9}{1,4}$	$\frac{9}{1,5}$	0,0	0,0

Відкладання яєць, за нашими дослідженнями, тривала 30–35 днів. При цьому тривалість масової яйцекладки самиць становила 5–6 днів. Ці показники є визначальними для визначення ефективності трихограми. Встановлено, що самиці соснового шовкопряда віддають перевагу деревам, які ростуть у середині кварталів.

Водночас виявлено тенденцію щодо зростання кількості яєць, відкладених самицями на повноцінних деревах з нормальною хвоєю або з незначними ознаками фізіологічної ослабленості, що становить від 2,9 до 7,1 % від загальної кількості яєць. Таким чином, можна зробити висновок, що самиці соснового шовкопряда спрямовано роблять вибір оптимальних екологічних ніш для майбутнього нормального розвитку.

В усіх ярусах крони самиці під час відкладання яєць надавали перевагу нормально охвоєним гілкам (табл. 2).

Таблиця 2

Вибір самицями соснового шовкопряда екологічних ніш у період відкладання яєць

Частина крони	Локалізація яйцекладок	Кладки яєць		Яйця	
		штук	%	штук	%
Нижня	Гілки з фізіологічно повноцінною кроною	48	32,9	2842	31,6
	Фізіологічно неповноцінні гілки	14	9,6	931	10,4
Середня	Гілки з фізіологічно повноцінною кроною	37	25,3	2214	24,6
	Фізіологічно неповноцінні гілки	9	6,2	724	8,1
Верхня	Гілки з фізіологічно повноцінною кроною	31	21,2	1854	20,6
	Фізіологічно неповноцінні гілки	7	4,8	418	4,7
Разом		146	100	8983	100

Серед чинників, що суттєво впливають на чисельність соснового шовкопряда, є діяльність природних популяцій ентомофагів. У табл. 3 наведено результати досліджень, що характеризують розподіл яєць соснового шовкопряда у різних частинах крони.

Таблиця 3

Заселеність яєць соснового шовкопряда ентомофагами в осередку на території Чигиринського лісництва

Частина крони, де проводили обліки яйцекладок	Кількість проб, шт.	Частка яєць, %	Загальна кількість яєць, шт.	Розподіл яєць				
				без ознак ураження, %	уражені, %			яйця, травмовані яйцекладом самиць ентомофагів, %
					<i>Trichogramma pintoii</i> Voeg.	<i>Telenomus verticillatus</i> Kieffer	інші види	
Дерева на узліссі								
Нижня	16	39,6	262	59,9	18,3	11,3	4,2	6,3
Середня	15	35,9	237	49,4	29,2	17,4	1,9	2,1
Верхня	15	24,5	162	50,3	25,9	18,1	4,7	1,0
<i>Середнє</i>	<i>46</i>	<i>100</i>	<i>661</i>	<i>53,2</i>	<i>24,5</i>	<i>15,6</i>	<i>3,1</i>	<i>3,1</i>
Дерева всередині кварталів								
Нижня	20	43,9	264	69,7	14,7	8,9	2,6	4,1
Середня	15	30,4	183	70,8	14,5	9,8	2,1	2,8
Верхня	15	25,7	155	75,0	12,8	6,9	2,2	3,1
<i>Середнє</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>602</i>	<i>71,8</i>	<i>14,0</i>	<i>8,5</i>	<i>2,3</i>	<i>3,3</i>

Зразки, як і в попередніх дослідженнях, відбирали як на узліссі, так і в середині кварталів. Встановлено, що із усього фонду яєць самиці відкладають найбільшу частку у нижній частині крони – 39,6 %, у середній частині – 35,9 % та у верхній частині – 24,5 %. Подібну закономірність виявлено і на деревах, які ростуть всередині кварталів: у нижній частині крони – 43,9 %, у середній – 30,4 % та у верхній – 25,7 %.

Лабораторний аналіз зразків гілок хвої з яйцями шовкопряда виявив, що основним фактором загибелі яєць була діяльність трихограми і теленомуса. Рівень зараження яєць трихограмою коливається у межах від 12,8 до 29,2 %. При цьому виявлено тенденцію до збільшення кількості яєць трихограми у верхній частині крон дерев. Рівень зараження яєць теленомусом коливається у межах 6,9 до 18,1 %. Рівень зараження іншими видами ентомофагів знаходиться у межах від 1,9 до 4,7 %. Яйця були уражені також унаслідок травмування самицями під час їхнього живлення білковою їжею – гемолімфою.

Наведені результати свідчать про доволі значну регулювальну роль природних ентомофагів у динаміці чисельності соснового шовкопряда та про перспективність штучного розселення самиць лабораторної культури трихограми.

Висновки. Тривалість відкладання яєць самками соснового шовкопряда становить 30–35 днів, масової – 5–7 днів. Основний запас яєць самиці відкладають на повноцінні дерева з нормальною хвоєю та фізіологічно ослаблені (І і II категорій санітарного стану) як на узліссі, так і всередині кварталів. У межах крон найбільша частка яєць соснового шовкопряда розташована у нижніх ярусах. Яйця соснового шовкопряда заражають трихограма і теленомус. Наведені матеріали свідчать про доцільність розселення культур лабораторної трихограми для регулювання чисельності соснового шовкопряда.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Аверкиев И. С.* Атлас вреднейших насекомых леса / И. С. Аверкиев. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 70 с.
2. *Андронюк В. А.* Природа Житомирщини / В. А. Андронюк. – К. : Вища школа, 1984. – 70 с.
3. *Білецький С. М.* Харківські екологи – засновники фітосанітарного прогнозування / С. М. Білецький // Вісник Харківського нац. агр. ун-ту.: фітопатологія та ентомологія. – 2013. – № 10. – С.30–42.
4. *Варли Дж. К.* Экология популяций насекомых (аналитический подход) / Дж. К. Варли, Дж. Р. Градуэлл, М. П. Хассел. – М. : Мир, 1978. – 222 с.
5. *Васильев И. В.* О насекомых, вредивших сосне в Харьковской губернии в 1900 г. / И. В. Васильев // Труды Русского Энтотом. об-ва. – 1902. – Т. 35. – С. 13–15.
6. *Гойчук А. Ф.* Лісопатологічне обстеження / А. Ф. Гойчук, Л. Л. Решетник, Н. В. Максимчук. – Житомир : Полісся, 2010. – 135 с.
7. *Гойчук А. Ф.* Методи лісопатологічного обстеження / А. Ф. Гойчук, Л. Л. Решетник, Н. В. Максимчук. – Житомир : Полісся, 2012. – 116 с.
8. *Гордієнко М. І.* Лісові культури / М. І. Гордієнко, Г. С. Корецький, В. М. Маурер. – К. : Сільгоспосвіта, 1995. – 328 с.
9. *Завада М. М.* Лісова ентомологія / М. М. Завада. – К. :КВЦ, 2007. – 216 с.
10. *Иерусалимов Е. Н.* О содержании крахмала и жиров у поврежденных сосновым шелкопрядом деревьев сосны обыкновенной / Е. Н. Иерусалимов // Вопросы защиты леса. – М., 1974. – С.181–186.
11. *Іллінський А. І.* Прядка соснова (*Dendrolimus pini* L.) її життя й заходи боротьби з нею в лісах / А. І. Іллінський. – К., 1928. – 40 с.
12. *Кукіна О. М.* Комахи-хвоєгризи Чигиринського бору / О.М. Кукіна// Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 124. – С. 177–184.
13. *Лесная энтомология* / Н. Н. Падий, Д. Ф. Руднев, Б. В. Рывкин, Н. Н. Храмцов. – М. : Лесн. пром-сть, 1965. – 359 с.
14. *Лесная энтомология* : учебник для студ. высш. учеб. заведений Е. Г. Мозолевская, А. В. Селиховкин, С. С. Ижевский и др.; под ред. Е. Г. Мозолевской. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 416 с.
15. *Литвинов Б. М.* Сільськогосподарська ентомологія : підручн. / Б. М. Литвинов, М. Д. Євтушенко. – К. : Вища освіта, 2005. – 511 с.
16. *Ліси Чернігівщини* : журнал [Часопис Чернігівського обласного управління лісового та мисливського господарства]. – 2013. – № 2 (26). – 28 с.
17. *Мальшев Д. С.* О продолжительности генерации соснового шелкопряда *Dendrolimus pini* L. (Lepidoptera, Lasiocampidae) / Д. С. Мальшев // Энтомологическое обозрение. – 1987. – Т. 66, № 4. – С.710–714.
18. *Мешкова В. Л.* Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / В. Л. Мешкова – Х.: Новое слово, 2009. – 396 с.
19. *Мешкова В. Л.* Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогрызів / В. Л. Мешкова. – Х. : Майдан, 2002. – 244 с.
20. *Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР* / А. И. Ильинский, И. В. Тропин – ред. – М. : Лесн. пром-сть, 1965. – 525 с.
21. *Небезпечний симбіоз* [Електронний ресурс] / Прес-центр Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства. – Офіц. джерело : сайт Житомирського ОУЛМГ – zt-lis.com – Режим доступу : <http://zt-lis.com/explore-2/720-nebezpechnij-simbioz>
22. *Падій М. М.* Лісова ентомологія / М. М. Падій. – К.: видавництво УСПА, 1993. – 350 с.
23. *Рожков А. С.* Дерево и насекомое / А. С. Рожков. – Новосибирск : Наука, 1981. – 193 с.
24. *Теленга Н. А.* Биологический метод борьбы с вредными насекомыми сельскохозяйственных и лесных культур / Н. А. Теленга. – К. : Изд-во АН УССР, 1955. – 144 с.
25. *Тимченко Г. А.* Справочник по защите леса от вредителей и болезней / Г. А. Тимченко, И. Д. Авраменко. – К. : Урожай, 1988. – 222 с.

26. Чудак В. Інформація про стан лісів Полісся та Поділля України : від 2 червня 2014 р. [Електронний ресурс] / В. Чудак. – Джерело : сайт Державного агентства лісових ресурсів України. Режим доступу: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article;jsessionid=0496D5C46F8CDF9F264E0C1FC35FC96B.app2?art_id=118307&cat_id=81209.

National Drozda V. F., Karpovich M. S.

ECOLOGICAL PECULIARITIES OF PINE MOTH (*DENDROLIMUS PINI* L.), ITS DISTRIBUTION IN THE CHERKASY REGION

University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Type and intensity of pine colonization by pine moth was investigated. Duration of oviposition by pine moth females is 30–35 days, the most intensive – 5–7 days. The main part of eggs are oviposited on healthy and weakened trees (I and II categories of sanitary condition) both at the edge and inside the forest. In the frame of crown the most part of egg masses is oviposited in the lower layer. Eggs of pine moth are parasitized by *Trichogramma pinto* Voeg. and *Telenomus verticillatus* Kieffer. Presented data show the expediency to release laboratory culture of *Trichogramma* to control pine moth.

Key words: pine moth, egg masses, entomophags.

Дрозда В. Ф., Карпович М. С.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОСНОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (*DENDROLIMUS PINI* L.), ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ В ЧЕРКАССКОЙ ОБЛАСТИ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Исследован характер и интенсивность заселения деревьев сосны сосновым шелкопрядом. Продолжительность периода откладки яиц самками соснового шелкопряда составляет 30–35 дней, массовой – 5–7 дней. Основной запас яиц самки откладывают на полноценные деревья с нормальной хвоей и физиологически ослабленные (I и II категорий санитарного состояния), как на опушке, так и внутри кварталов. В пределах крон наибольшая доля яиц соснового шелкопряда расположена в нижних ярусах. Яйца соснового шелкопряда заражают трихограмма и теленомус. Приведенные материалы говорят о целесообразности расселения культур лабораторной трихограммы для регулирования численности соснового шелкопряда.

Ключевые слова: сосновый шелкопряд, кладки яиц, энтомофаги.

E-mail: biomethod@quality.ua

Одержано редколегією 16.11.2014

УДК 630*4

І. М. УСЦЬКИЙ¹, С. М. БУГАЙОВ², П. А. НИКИТЮК^{3*}

ПРИЧИНИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ЛІСОПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ДЕРЕВОСТАНАХ ВІЛЬХИ ЧОРНОЇ (*AINUS GLUTINOSA* (L.) GAERTN.) В УКРАЇНІ ЗА ПЕРІОД 1991–2009 РР.

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

2. Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва

3. Державне агентство лісових ресурсів України

Наведено результати узагальнення матеріалів повидільної бази даних лісів України, в яких відбувалися патологічні процеси, за трьохрічні періоди станом на 1994, 1997, 2000, 2003, 2006 та 2009 рр. стосовно причин і динаміки патологічних процесів у вільхових насадженнях. Відмічено, що основними ініціювальними причинами погіршення стану вільхових деревостанів є зміна гідрологічного режиму та хвороби (стовбурові гнилі). Поширення патологічних процесів залежало від періоду обстежень і переважало у насадженнях 6-го класу віку, II бонітету, середньої та нижчих повнот.

Ключові слова: вільхові деревостани, санітарний стан, ступінь поширення патологічних процесів, причини погіршення стану.

Вступ. Вільхові насадження, які формуються переважно в заплавах річок, виконують водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, рекреаційні функції та є осередками збереження біорізноманіття. Система ведення лісового господарства у вільхових лісах має орієнтуватися на вирощування високоповнотних, високобонітетних корінних деревостанів відповідно до типів лісу, в яких до віку стиглості накопичується максимальний запас деревини потрібної товарної структури та найбільш ефективно виконуються захисні, оздоровчі та інших корисні функції лісу [2].

Водночас у вільхових типах лісу на місці насінневих насаджень сформувалися переважно порослеві похідні деревостани, які мають спрощену структуру, понижену стійкість і продуктивність [1]. Поширення патологічних процесів у вільшаниках спричиняється як антропогенним впливом, так і кліматичними змінами. Кліматичні зміни останніх років загалом приводять до посилення ряду негативних факторів. Так, аномальне підвищення температури у вегетаційні періоди, особливо у 2010–2013 рр., привело до посилення транспірації та зниження рівня ґрунтових вод, унаслідок чого частина вільхових насаджень, особливо в місцях впливу гідромеліоративних систем, знизилася стійкість до багатьох патогенних факторів [3].

Метою нашого дослідження є встановлення причин погіршення санітарного стану вільхових насаджень та виявлення характерних таксаційних ознак вільхових деревостанів, охоплених тими чи іншими лісопатологічними процесами.

Методика досліджень. Дослідження проводили шляхом вибірових обстежень за загальноприйнятими в лісівництві методиками, аналізу та узагальнення матеріалів повидільних баз, зібраних за трьохрічні періоди за методикою УкрНДІЛГА [4] станом на 1994 р. (за період 1991–1993 рр.), 1997 р. (за період 1994–1997 рр.), 2000 р. (за період 1997–2000 рр.), 2003 р. (за період 2001–2003 рр.), 2006 р. (за період 2004–2006 рр.) та 2009 р. (за період 2007–2009 рр.). Ступінь поширення патологічних процесів оцінювали шляхом визначення частки площ насаджень вільхи чорної, що всихали в тій чи іншій мірі, від вкритої цією породою площі (% всх). Причини ослаблення або загибелі деревостанів визначали спеціалісти державних лісогосподарських підприємств на місцях.

Результати досліджень. На попередньому етапі дослідження [2] нами було встановлено, що масштаби патологічних процесів у вільшаниках різних лісорослинних зон України відрізняються між собою. Прослідковується географічна закономірність збільшення загальної площі уражених деревостанів з півдня на північ. Так, у насадженнях зони Полісся

* © І. М. Усцький, С. М. Бугайов, П. А. Никитюк, 2015

площа всихаючих насаджень є значно більшою, ніж в Лісостепу і Степу. Це пов'язано зі значно більшою загальною площею вільшаників у регіоні Полісся.

Проте частка насаджень, охоплених лісопатологічними процесами, від загальної площі вільшаників є суттєво більшою в умовах Степу, що пояснюється їхньою більшою чутливістю до кліматичних особливостей степової зони. Так, в умовах Правобережного Степу частка таких насаджень становить 30 %, в господарствах Лівобережного Степу – 12 %, у Лівобережному Лісостепу – 8 %, в умовах Правобережного Лісостепу – 4 %, у Правобережному Поліссі – 3 %. Найкращий стан вільшаників – у господарствах Лівобережного Полісся, поширення патологічних процесів тут за період 1994–2009 рр. не перевищує 0,3 %.

У свою чергу, динаміка патологічних процесів за період 1991–2009 рр. свідчить, що їхня інтенсивність не залежить від лісорослинної зони і провокується різкими кліматичними змінами [3].

Важливим аспектом поширення лісопатологічних процесів у вільхових деревостанах є їхня вікова структура. Насамперед це пов'язано з тим, що більшість вільшаників є порослевого походження, і з віком їхня стійкість знижується. Результати дослідження (табл. 1) свідчать, що патологічні процеси спостерігаються у вільшаниках усіх класів віку, проте більшість всихаючих насаджень (близько 30 % площ) були 6-го класу віку.

Таблиця 1

Площі вільхових насаджень України (га), в яких спостерігались патологічні процеси, за класами віку за період 1991–2009 рр.

Станом на рік	Класи віку													Разом, га	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	24		
1994	1	4	49	55	154	192	111	61	111	3	-	-	-	741	8,6
1997	20	14	57	141	228	395	209	106	1	33	20	-	-	1224	14,2
2000	8	17	31	162	387	524	328	133	6	23	4	-	-	1623	18,8
2003	2	13	126	111	415	462	360	398	99	9	-	2	-	1997	23,2
2006	17	1	8	42	168	286	302	109	80	8	13	1	2	1037	12,1
2009	7	12	75	142	415	672	257	163	198	42	4	1	-	1988	23,1
Усього	55	61	346	653	1767	2531	1567	970	495	118	41	4	2	8610	100
%	0,64	0,71	4,02	7,58	20,52	29,4	18,2	11,27	5,75	1,37	0,48	0,04	0,02	100	-

Деяко менше насаджень, в яких спостерігалися ті чи інші патологічні процеси, були 5-го (21 %) та 7-го класів віку (18 %). Загалом за весь період спостережень розподіл всихаючих насаджень за класами віку відповідає загальній віковій структурі вільшаників в Україні (рис. 1). Станом на 1997, 2000, 2003 рр. найбільші масштаби патологічних процесів були відзначені у вільхових деревостанах 6-го класу віку, а станом на 2006 р. – у деревостанах 7-го класу віку. Станом на 1994 та 2009 рр. найбільші площі всихаючих насаджень належать до 9-го класу віку. Загалом, пологий правий схил кривої площ деревостанів, що всихають, свідчить про більшу інтенсивність господарських заходів у насадженнях після 6-го класу віку.

Причини всихання лісових насаджень чи погіршення їхнього стану визначалися переважно гіпотетично, окрім очевидних випадків, таких як пожежі, вітровали, буреломи, льодолами. Часто очевидним фактором всихання може бути підтоплення, промислові викиди, деякі хвороби, рідше – ентомошкідники. Кліматичні фактори діють опосередковано, тому не є очевидними. Загалом при виявленні причин погіршення стану вільшаників відзначено близько 60 різних ініціюючих факторів, які були згруповані нами у 12 груп.

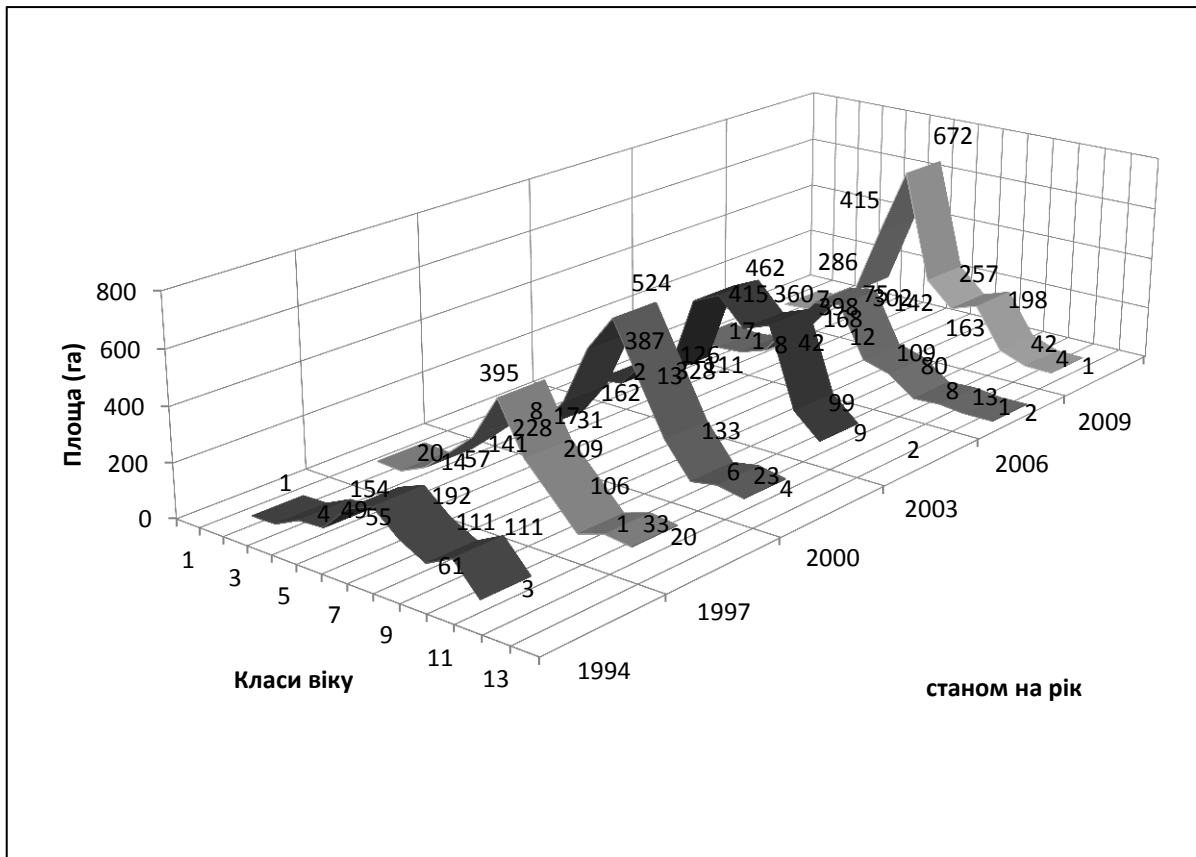


Рис 1 – Вікова структура всихаючих насаджень вільхи чорної станом на 1994–2009 рр.

Розподіл площ проблемних насаджень за класами причин, які ініціювали патологічні процеси (табл. 2), за всі роки спостережень свідчить, що домінуючими класами причин є гідрологічні причини (зміни гідрологічного режиму, підтоплення, заболочування тощо), та хвороби (переважно стовбурові гнилі), відповідно 61 % та 18 % загальної площі насаджень, в яких спостерігалися патологічні процеси за весь період спостережень.

Причини всихання 4 % вільшаників з'ясовані не були. З кліматичними змінами (посухи, обмерзання) пов'язують всихання 3,7 % таких насаджень.

Таблиця 2

Площі вільхових насаджень України (га) за класами ініціувальних факторів погіршення стану вільхових насаджень за період 1991–2009 рр.

Станом на рік	Класи причин													Усього	%
	пожежі	стихія	комахи	хвороби	клімат	гідрологія	грунтові умови	госп. заходи	промислові викиди	людина	дикі тварини	природний відпад	не з'ясовано		
1994	26	–	4	154	52	458	21	–	1	–	–	–	22	738	8,6
1997	55	–	53	171	132	755	–	–	22	–	–	–	34	1222	14,2
2000	24	49	–	330	31	941	–	146	22	8	–	–	71	1622	18,9
2003	30	40	–	124	28	1600	48	22	–	3	–	74	26	1995	23,2
2006	22	125	–	88	37	661	–	2	–	–	–	14	47	1036	12,1
2009	12	169	14	713	42	794	3	3	–	–	2	89	145	1986	23,1
Усього	169	383	71	1580	322	5209	72	213	45	11	2	177	345	8599	100
%	2	4,5	0,8	18,4	3,7	60,6	0,8	2,5	0,5	0,1	0,02	2,1	4	100	

Відносно значні площі вільхових насаджень – 4,5 % всіх вільхових насаджень, в яких були відмічені патологічні процеси, – пошкоджені стихією, переважно буреломами та вітровалами. Привертає увагу також пошкодження вільшаників пожежами, яке відмічається в усі періоди; частка площ таких пошкоджень у середньому становить 2 % всіх усихаючих вільхових насаджень. Виникнення пожеж у вільхових насадженнях пояснюється загоранням сухого травостою восени та навесні. Природний розлад вільхових деревостанів у зв'язку з віком та недоступністю відзначено на 2 % всіх вільшаників, в яких були відмічені ті чи інші патологічні процеси.

Загалом, площі ослаблених та всихаючих з різних причин насаджень змінюються залежно від періоду обстеження, проте співвідношення класів ініціювальних причин залишається відносно стабільним, це – зміни гідрологічного режиму та пов'язані із цим хвороби, близько 60 та 20 % відповідно; вплив посух, морозів, вітровалів, буреломів – 10 %; пошкодження пожежами – 2 %; негативний антропогенний вплив (промислові викиди, рубки тощо) – 3 %; на інші причини, зокрема і не визначені, припадає близько 5 % всіх ослаблених та всихаючих насаджень.

В розрізі обласних управлінь за даними станом на 2009 р. (табл. 3), найбільші площі ослаблених вільхових насаджень у зв'язку зі змінами гідрологічного режиму було відзначено в Полтавському та Волинському ОУЛМГ, 343 та 288 га відповідно (43,2 та 36,3 % насаджень всіх вільшаників, що всихали з цієї причини в Україні).

Таблиця 3

Площі вільхових насаджень ОУЛМГ України (га), в яких було відзначено патологічні процеси, станом на 2009 р., за класами ініціювальних причин

ОУЛМГ	Класи причин													Сумма
	пожежі	вітровали, буреломи	градобій	стовбурові шкідники	хвороби	дикі тварини	зміни водного режиму	кліматичні умови	посуха	сніговал, сніголом	невідповідність мовам	природний відпад	не з'ясовано	
Вінницьке	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	2
Волинське	–	–	–	–	42	2	288	–	–	–	–	–	–	333
Житомирське	3	5	–	–	5	–	65	31	10	–	–	5	3	127
Київське	3	88	–	–	584	–	36	–	–	4	–	–	24	739
Луганське	–	–	–	–	3	–	30	–	–	–	–	1	5	39
Львівське	–	7	–	–	–	–	19	–	–	–	–	–	11	37
Миколаївське	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Полтавське	6	–	–	–	23	–	343	–	–	–	–	–	–	371
Рівненське	–	4	–	–	7	–	8	–	–	–	–	–	99	118
Сумське	–	–	1	–	2	–	3	–	–	–	–	–	–	6
Харківське	2	–	–	–	34	–	–	–	–	–	–	83	–	119
Хмельницьке	–	28	–	14	3	–	1	–	–	30	–	–	–	76
Черкаське	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	2
Чернігівське	–	4	–	–	10	–	1	–	–	–	–	–	–	15
Чернівецьке	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	3	5
Усього	14	136	2	14	713	2	794	33	10	34	4	89	145	1990

Найбільші площі вільшаників, уражених стовбуровими гнилями, у період дослідження було відмічено в господарствах Київського ОУЛМГ – 584 га (82 % насаджень усіх вільшаників, що всихали з цієї причини в Україні). Найбільшими тут також є площі вільшаників, пошкоджених вітровалами та буреломами, – 88 га (64 %).

Важливу роль у поширенні патологічних процесів відіграє відносна повнота насаджень, яка може бути як наслідком їхнього впливу, так і причиною їхньої появи. Розподіл насаджень, в яких були відмічені ті чи інші патологічні процеси, за повнотами (табл. 4) свідчить, що понад 80 % площ насаджень, в яких було відзначено патологічні процеси, мали повноти 0,6–0,8, а більше ніж половина з них (42 %) – 0,7. Результати аналізу також доводять, що масштаби патологічних процесів мають тенденцію до збільшення в насадженнях із середньою повнотою і нижче. Площі патологічних процесів у високоповнотних насадженнях є суттєво меншими. Чіткої залежності повноти насаджень від ініціювальних причин всихання не відзначено. Проте важливо зауважити, що за повноти 0,9 масштаби пошкодження хворобами в порівнянні з масштабами всихання, ініційованими іншими причинами, зменшуються несуттєво. Тобто для високоповнотних насаджень загроза поширення хвороб зберігається. Загалом розподіл площ всихаючих насаджень вільхи за повнотами дещо відрізняється від загального розподілу всіх її насаджень за повнотами. Так, найбільші площі всіх вільхових насаджень мають повноту 0,8, а сама крива має лівосторонній ексцес. Найбільші площі насаджень, причини всихання яких не було з'ясовано, та насаджень, ініціювальною причиною всихання яких був названий природний відпад, мали повноту 0,8.

Таблиця 4

Площі вільхових насаджень України (га), в яких було відзначено патологічні процеси, за період 1991–2009 рр., за повнотами залежно від класів ініціювальних причин

Повноти	Класи причин													Усього	%
	пожежі	стихія	шкідники	хвороби	клімат	гідрологічні	грунт	господарські	промислові викиди	людина	тварини	природний відпад	не з'ясовано		
0,2–0,3	–	1	–	3	5	136	3	–	–	–	–	–	6	154	2,1
0,4	5	4	–	7	19	92	–	1	–	–	–	2	2	132	1,8
0,5	9	16	1	53	31	516	–	4	–	–	1	1	24	656	8,9
0,6	41	89	50	279	80	1082	23	99	45	–	–	43	64	1895	25,8
0,7	86	188	18	408	96	2048	39	21	–	12	–	45	113	3074	41,9
0,8	22	72	–	252	58	433	6	8	–	–	1	87	124	1063	14,5
0,9	4	13	–	212	4	87	–	–	–	–	–	–	8	328	4,5
1	1	–	–	2	–	18	–	16	–	–	–	–	–	37	0,5
Усього	168	383	69	1216	293	4412	71	149	45	12	2	178	341	7339	100
%	2,3	5,2	1	16,5	4	60,1	1	2	0,6	0,2	0,1	2,4	4,6	100	

Аналіз поширення патологічних процесів у насадженнях різного бонітету свідчить (табл. 5), що найбільші площі насаджень, що всихають, незалежно від ініціуючих причин мали II бонітет – 44 %, дещо менші – I, 33 %; 14 % таких насаджень мали III-й бонітет. Насадження Ia та вищих бонітетів серед всихаючих насаджень займали 6,5 %, а насадження з низькою енергією росту – IV та V бонітетів – близько 3 %. Масштаби всихаючих насаджень II бонітету переважали в усі періоди обліків, і лише станом на 1994 р. більшість всихаючих вільшаників мали I бонітет.

Площі вільхових насаджень України (га), в яких було відзначено патологічні процеси, за бонітетами станом на кожний рік проведення обліків

Станом на рік	Iв	Iб	Iа	I	II	III	IV	V	Усього
1994	–	7	53	344	284	53	–	–	741
1997	–	3	61	419	541	107	94	–	1225
2000	–	45	90	542	679	178	83	2	1619
2003	–	74	74	562	938	297	47	6	1998
2006	2	6	18	292	435	286	4	–	1043
2009	1	28	100	653	906	263	32	–	1983
Усього	3	163	396	2812	3783	1184	260	8	8609
%	0,03	1,89	4,6	32,66	43,95	13,75	3,02	0,1	100

Загалом масштаби всихання вільхових насаджень не залежать від їхніх бонітетів, оскільки в тій чи іншій мірі є пропорційними загальним обсягам розподілу площ за ними.

Висновки:

1. Найбільше поширення патологічних процесів за період 1991–2009 рр. відзначено у вільхових деревостанах 6-го класу віку (30 %), дещо менше – 5-го (21 %), та 7-го класів віку (18 %).

Тенденція до збільшення патологічних процесів виявляється в насадженнях з повнотою 0,7 і нижчою. Площі патологічних процесів у високоповнотних насадженнях є суттєво меншими. Масштаби всихаючих насаджень II бонітету переважали в усі періоди обліків, і лише станом на 1994 р. більшість всихаючих вільшаників мали I бонітет.

2. За період 1994–2009 рр. найбільш поширеними причинами погіршення стану вільхових деревостанів були зміни гідрологічного режиму та хвороби (стовбурові гнилі), 60 та 20 % відповідно; вплив посух, заморозків, вітровалів та буреломів становив 10 %, пошкодження пожежами – 2 %, негативний антропогенний вплив (промислові викиди, рубки тощо) – 3 %, на інші причини, у тому числі й невизначені, припадало близько 5 % площі всіх насаджень, в яких відбувалися патологічні процеси.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Стороженко В. І. Закономірності формування вільхових деревостанів Придонецького степу / В. І. Стороженко, В. П. Пастернак, В. Ю. Яроцький // Науковий вісник НУБіП України. – 2010. – Вип. 152, Ч. 2. – С. 183–188.
2. Ткач В. П. Заплавні ліси України [Текст] / В. П. Ткач. – Х. : Право, 1999. – 367 с.
3. Усцький І. М. Поширення лісопатологічних процесів у вільхових деревостанах України [Текст] / І. М. Усцький, С. М. Бугайов // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва : Серія «Грунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». – 2014. – № 2. – С. 106–111 (.
4. Усцький І. М. Методичні вказівки зі збору інформації для повидільної бази даних лісових насаджень України, в яких відмічені патологічні процеси / І. М. Усцький; Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації. – Х., 2008. – 14 с.

Ustskiy I. M.¹, Bugaev S. M.², Nykytyuk P. A.³

CAUSES AND DISTRIBUTION FEATURES OF FORESTIN ALDER STANDS (*ALNUS GLUTINOSA* (L.) GAERTH.) IN UKRAINE FOR THE PERIOD OF 1994–2009

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

2. Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev

3. State Forest Resources Agency of Ukraine

Introduction. Secondary growth coppice stands formed mainly at the site of alder stands of seedling origin in Ukraine. Such stands have simplified structure, reduced stability and production. The spreading of pathological processes in alder stands are caused by anthropogenic impacts and climate changes. Climatic changes of recent years lead generally to increased number of negative factors that cause drying-out of alder stands, the nature and intensity of which should be the subject of investigation.

The aim of our study is to establish the causes of deterioration in sanitary conditions of alder stands and to identify specific inventory characteristics of alder stands covered by various pathological processes.

Methods of research. Research conducted by sample surveys using conventional methods in forestry, analyzing and collating of subcompartment database collected using the method of URIFFM as on 2004, 2007, 2000, 2003, 2006 and 2009 years.

Results. The survey results suggest that pathological processes observed in alder stands of all age classes, but the most of plantations (30 % of the area) were of 6th age class. The part of 5th and 7th age classes of the stands was somewhat smaller (21 % and 18 %, respectively). Area of plantation, weakened and dried due to various reasons, varies depending on the period of examination, but the ratio of classes of initiating causes remains relatively stable; they are changes the hydrological regime and related diseases (60 % and 20 % respectively), the impact of drought, frost, wind throw, wind-breakage (10 %), fire damage (2 %), negative human impact (industrial emissions, cutting, etc.) (3 %), other reasons, including not defined, account for about 5 % of all weakened and drying stands.

In terms of regional departments as on 2009, the largest area of alder trees weakened due to the changes of the hydrological regime were marked in the Poltava and Volyn Regional Departments of Forestry and Hunting (43.2 % and 36.3 %, respectively). The largest areas of alder stands affected by stem rot were registered in Kiev Regional Department of Forestry and Hunting (82 % of all alder stands, drying due to this reason in Ukraine). Stands distribution by the stand density shows that more than 80 % of the stand area of plantations marked with pathological processes have stand density accounted for 0.6–0.8, and more than a half of them (42 %) have 0.7. The ratio of alder drying stands of the second site class prevailed in all periods, and only as on 1994 most drying alder stands were of the first site class.

Conclusions. The main reasons for initiating the degradation of alder stands in Ukraine for the period of 1994–2009 are hydrological regime changing and disease (stem rot). The spreading of pathological processes depends on the period of examinations and observed mainly in the stands of 6th age class, of second site class and of middle and lower stand density. As of 2009, the largest area of alder trees weakened due to the changes of the hydrological regime were marked in the Poltava and Volyn Regional Department of Forestry and Hunting, and in connection with damage by stem rot the largest area was registered in Kiev Regional Department of Forestry and Hunting.

Key words: alder stands, sanitary state, degree of spreading of pathological processes, cause of state deterioration.

Устський І. М.¹, Бугаєв С. М.², Никитюк П. А.³

ПРИЧИНЫ И ОСОБЕННОСТИ РАСПРАСТРАНЕНИЯ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ДРЕВОСТОЯХ ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ (*ALNUS GLUTINOSA* (L.) GAERTN) В УКРАИНЕ ЗА ПЕРИОД 1991–2009 ГГ.

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

2. Харьковский национальный аграрный университет имени В. В. Докучаева

3. Державне агентство лісових ресурсів України

Приведены результаты обобщения материалов по выделенной базе данных лесов Украины, в которых наблюдались патологические процессы, за трехлетние периоды по состоянию на 1994, 1997, 2000, 2003, 2006 и 2009 гг. относительно причин и динамики патологических процессов в насаждениях ольхи черной. Отмечено, что основными иницирующими причинами ухудшения состояния ольховых древостоев является изменение гидрологического режима и болезни (стволовые гнили). Распространение патологических процессов зависело от периода обследований и в основном отмечалось в насаждениях 6-го класса возраста, II бонитета, средней и ниже полнот.

Ключевые слова: ольховые древостои, санитарное состояние, степень распространения патологических процессов, причины ухудшения состояния.

E-mail: ustskiy@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 14.01.2015

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Редколегія збірника «Лісівництво і агролісомеліорація» (61024, Харків-24, Пушкінська, 86, УкрНДЦЛГА) приймає до друку статті обсягом до 10 сторінок. Усі рукописи підлягають рецензуванню й розгляду редакційною колегією. Редакція залишає за собою право вносити в текст необхідні зміни. Текст статті має відповідати загальним вимогам до написання наукових праць і бути відповідно структурованим (див. «Довідку для рецензента»). В тексті необхідно чітко сформулювати постановку завдання, мету досліджень, методику робіт, викласти результати і стислі висновки.

До редколегії подають надрукований на принтері текст статті у двох примірниках та електронний варіант статті, який слід надсилати на адресу:

Valentynameshkova@gmail.com або obolonik@uriffm.org.ua

Наявність твердої копії обов'язкова для направлення для рецензування навіть у разі пересилання електронного варіанта статті. Обов'язково вказують контактну адресу (**e-mail**) одного з авторів.

Текст набирати у текстовому редакторі Word, подавати у форматі *.doc або *.rtf. **Стилі не застосовувати.**

У лівому верхньому куті вказують УДК (10 pt). ІНІЦІАЛИ ТА ПРИЗВИЩЕ АВТОРІВ набирають великими буквами (12 pt, курсив), рівняють по центру. НАЗВУ СТАТТІ набирають великими літерами (12 pt, напівгрубий, рівняння по центру). Нижче вміщують (курсивом) *повну офіційну назву установи, де працюють автори*, та адресу (e-mail). Якщо автори працюють у різних установах, після кожного прізвища ставлять індекс, відповідно до якого розміщують назви установ. Резюме українською мовою (**120–150 слів**) розміщують після назви установи, набирають шрифтом 10 pt, у кінці його вміщують ключові слова. Текст статті набирають шрифтом Times New Roman 12 pt, між рядками одинарний інтервал, розмір паперу А4, поля: верхнє – 2,1; нижнє – 2,1; ліве – 2; праве – 2 см, номери сторінок у файлі не ставити, на твердій копії ставити у нижньому правому куті олівцем.

Рівняння по ширині, абзацний відступ 0,8 см.

Таблиці й рисунки повинні мати загальні назви та єдину нумерацію, бажано розміщувати їх після першого згадування. Ілюстрації не повинні дублювати таблиці.

Графіки й діаграми виконують засобами Excel. Використовують лише чорно-біле забарвлення та штрихування. Назви рисунків набирають у тексті, а не на рисунку. Рисунок переносять з Excel у Word як блок, а не як об'єкт, щоб можна було його редагувати. Бажано окремо додавати файл *.xls, причому на сторінці з рисунком мають бути вміщені табличні дані для зручності побудови та редагування.

Скановані чорно-білі рисунки або фотографії подають у форматах *.jpg, *.bmp, *.psx. На мікрофотографіях вказують збільшення.

Назви рослин і тварин при першому згадуванні слід наводити латинською мовою курсивом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ вміщують після тексту статті, джерела розміщують **за абеткою**, нумерують, у тексті посилаються на порядковий номер (у квадратних дужках), автоматичні посилання на джерела заборонені.

Список літератури складають відповідно до державного стандарту України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Резюме англійською і російською мовами набирають за такими ж правилами, як і українською, але вміщують після «СПИСКУ ЛІТЕРАТУРИ». Перед текстом резюме англійською й російською мовами (10 pt) вміщують прізвища та ініціали авторів, назву статті, назву установи, після тексту резюме – ключові слова.

Окремим файлом (формат **.doc**, **.rtf**) до статті необхідно подати **розширене резюме (SUMMARY) англійською мовою (загальна кількість знаків без пробілів 2700–3000)**. Резюме повинно бути відповідним чином структурованим, зокрема має містити такі структурні елементи: **Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Key words**. Таке резюме у паперовому варіанті друкуватися не буде, але є обов'язковим для розміщення на веб-сторінці видання.

Веб-сторінка збірника «Лісівництво і агролісомеліорація»: <http://www.uriffm.org.ua/publishing>

ДОВІДКА РЕЦЕНЗЕНТА

Рецензент статей, які можуть бути надруковані у збірнику наукових праць «Лісівництво і агролісомеліорація», має звернути увагу на такі аспекти.

1. Назва статті – чи відображає зміст і мету статті, чи є достатньо унікальною (з уточненням регіону, лісорослинних умов тощо) і достатньо лаконічною.

2. Чи тема відповідає науковому профілю збірника?

3. Чи є тема актуальною, чи містить новизну та практичне значення?

4. Резюме – чи відповідає змісту та висновкам, чи достатнього обсягу (50–70 слів)?

5. Резюме англійською мовою, яке має розміщуватися на сайті, має містити 100–250 слів і бути структурованим: Introduction. Materials and Methods. Results. Discussion. Conclusions.

6. Ключові слова мають бути адекватні статті (до 5 слів чи словосполучень).

7. У Вступі має бути наведено стан питання, вказано, що не вивчено або вивчено недостатньо, які є суперечні дані. В кінці вступу має бути сформульована мета статті.

8. Матеріали і методи. Де, коли і як проведені дослідження. Які статистичні методи використано для аналізу одержаних даних.

9. Результати та обговорення. Чи результати дослідження вірно представлені? Чи коректно побудовані таблиці та графіки? Чи на всі таблиці та рисунки є посилання у тексті? Звернути увагу на точність округлення цифр у графіках і таблицях, на наявність пояснень символів у примітках. Чи наявний аналіз отриманих даних, порівняння з подібними публікаціями з інших регіонів? Дати можливі пропозиції за необхідності.

10. Чи висновки повно і вірно ілюструють результати дослідження, чи вони впливають із результатів? Чи наведено пропозиції для майбутніх досліджень?

11. Чи можуть або мають деякі частини статті бути скорочені, вилучені, розширені або перероблені? Чи є рекомендації з погляду стилю і мови?

12. Список літератури. Чи задовільні кількість літературних джерел і доцільність посилань? Чи оформлений список літератури за абеткою та згідно із сучасними вимогами, чи на всі джерела списку є посилання у тексті?

13. Рекомендації:

a. опублікувати без змін

b. може бути опублікована після незначних змін

c. може бути опублікована після значних змін

d. має бути відхилена

Додаткові думки, зауваження та рекомендації рецензента:

Підпис рецензента

ЗМІСТ

ЮВІЛЕЇ	
<i>Ткач В. П., Мешкова В. Л. Роль УкрНДЛГА у розвитку української лісової науки</i> <i>Tkach V. P., Meshkova V. L. The role of URIFFM in the development of Ukrainian forest science</i>	3
<i>Ткач В. П., Мигунова Е. С. Родоначальник степного лесоведения и агролесомелиорации (к 150-летию со дня рождения Г. Н. Высоцкого)</i> <i>Tkach V. P., Migunova Ye. S. Founder of steppe afforestation and forest melioration (In honor of Georgiy Vysotsky's 150th birthday)</i>	17
<i>Ворон В. П. Внесок професора П. С. Пастернака у розвиток лісівничої науки</i> <i>Voron V. P. Contribution of professor P.S. Pasternak in forest science development</i>	27
ЛІСІВНИЦТВО	
<i>Жежжун А. М. Дослідні рубки переформування у соснових деревостанах Східного Полісся</i> <i>Zhezhkun A. M. Experimental conversion fellings in pine stands of East Polissya</i>	35
<i>Кобець О. В. Санітарний стан дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву</i> <i>Kobets O. V. Sanitary condition of oak stands of the Velikoanadolsky forest area</i>	44
<i>Кринуцький Г. Т., Чернявський М. В. Наближене до природи лісівництво – основа сталого ведення лісового господарства в Карпатському регіоні (досвід України і Словаччини)</i> <i>Krunytsky G. T., Chernyavskyy M. V. Close to nature forestry is the basis of sustainable forest management in the Carpathian region (experience of Ukraine and Slovakia)</i>	52
<i>Лакида П. І., Мельник О. М. Якісні показники компонентів фітомаси стовбура та крони дерев основних лісоутворювальних порід Національного природного парку «Прип'ять-Стохід»</i> <i>Lakyda P. I., Melnyk O. M. Qualitative characteristics of trunk phytomass and crown components of forest-forming species of National Natural Park «Prypiat-Stokhid»</i>	60
<i>Луначевський Л. С., Лук'янець В. А., Мусієнко С. І. Вплив рубок догляду різної інтенсивності на таксаційні показники дубових деревостанів в умовах свіжого груду</i> <i>Lunachevskiy L. S., Luk'yanets V. A., Musienko S. I. Effect of thinning of different intensity on the taxation parameters of oak stands in fresh fertile conditions</i>	66
<i>Meshkova V. L., Koshelyaeva Y. V. Silver birch (Betula pendula Roth) in the forests of the Left-bank Forest Steppe of Ukraine</i>	74
<i>Мешкова В. Л., Кошеляєва Я. В. Береза повисла (Betula pendula Roth) у лісах Лівобережного Лісостепу України</i>	
<i>Олійник В. С., Ткачук О. М., Блистів В. І. Висотно-поясні закономірності водорегулювальної ролі лісових ґрунтів Карпат</i> <i>Oliynyk V. S., Tkachuk O. M., Blystiv V. I. Altitude-zone laws of the water-regulating role of Carpathians forest soils</i>	81
<i>Осадчук Л. С. Смолопродуктивність сосни звичайної із різним типом просторового розміщення дерев в умовах Малеого Полісся</i> <i>Osadchuk L. S. Resin productivity of scots pine at different type of spatial distribution of trees in Small Polissya</i>	87
<i>Румянцев М. Г. Особливості попереднього поновлення деревних порід в умовах сухої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу</i> <i>Rumyantsev M. G. Features of advance regeneration of tree species in dry maple-lime oak forest in the Left-bank Forest-Steppe</i>	92
<i>Ситник С. А., Ловинська В. М. Вплив типів лісорослинних умов на запас деревини лісоутворювальних порід степового Придніпров'я України</i> <i>Sytnyk S. A., Lovinska V. M. The impact of forest site types on the stand volume of forest-forming species of the steppe Dnieper region of Ukraine</i>	99
<i>Ткач Л. І., Бондар О. В. Типологічна структура лісів водозборів річки Сіверський Донець</i> <i>Tkach L. I., Bondar O. V. Typological structure of the Siversky Donets river catchment forests</i>	106
<i>Ткач В. П., Тарнопільська О. М., Манойло В. О. Вплив лісовідновних рубок на процеси відтворення природних соснових лісів Північного Степу</i> <i>Tkach V. P., Tarnopil'ska O. M., Manoilo V. O. Influence of forest renewal fellings on the processes of the natural pine forest reproduction in the Northern Steppe</i>	114
<i>Чигринець В. П., Ігнатенко В. А., Тарнопільський П. Б. Лісотипологічна структура та продуктивність різних за походженням лісостанів дуба звичайного на Сумщині</i> <i>Chygrynets V. P., Ihnatenko V. A., Tarnopil'sky P. B. Forest typology structure and productivity of pedunculate oak forest stands of different origin in the Sumy region</i>	122

СЕЛЕКЦІЯ, ДЕНДРОЛОГІЯ	
Лисовий М. М., Гузь М. М. Поліморфізм та особливості вегетативного розмноження живцюванням декоративних форм <i>Thuja occidentalis</i> L. <i>Lisoviy M. M., Guz M. M. Polymorphism and features of vegetative propagation of Thuja occidentalis L. by decorative forms cutting</i>	132
Лось С. А., Терещенко Л. І., Шлончак Г. А., Самодай В. П., Нейко І. С. Результати відбору плюсових дерев сосни і дуба в рівнинній частині України та в Криму у 2010–2014 рр. <i>Los S. A., Tereshchenko L. I., Shlonchak G. A., Samoday V. P., Neyko I. S. Results of pine and oak plus trees selection in the plains of Ukraine and in Crimea in 2010–2014</i>	139
Торосова Л. О., Висоцька Н. Ю., Лось С. А., Орловська Т. В., Золотих І. В. Дослідження представників роду <i>Populus</i> за морфологічними ознаками <i>Torosova L. A., Vysotska N. Yu., Los S. A., Orlovska T. V., Zolotyh I. V. Studies of morphological characters for representatives of Populus genus</i>	148
ЛІСОВІДТВОРЕННЯ, АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ	
Даниленко О. М., Тарнопільський П. Б., Гладун Г. Б. Удосконалення технології вирощування сіянців дуба звичайного із закритою кореневою системою <i>Danilenko O. N., Tarnopilsky P. B., Gladun G. B. Improvement of containerized oak seedlings cultivation technology</i>	158
Дем'яненко Л. В. Стан лісових культур та перспективи природного поновлення лісів в умовах Новгород-Сіверського Полісся <i>Demianenko L. V. Condition of forest plantations and prospects for natural reforestation in Novhorod-Siverske Polissya</i>	165
Мігунова О. С., Тихоненко Д. Г. Лісове ґрунтознавство в Україні <i>Migunova O. S., Tykhonenko D. G. Forest pedology in Ukraine</i>	173
ЕКОЛОГІЯ І МОНІТОРИНГ	
Бойко Т. О. Епіфітні лишайники природних та штучних лісових насаджень Єланецько-Інгульського регіону (Україна, Миколаївська та Кіровоградська обл.) <i>Boiko T. O. Epiphytic lichens of natural and artificial forest plantations of Yelanetsko-Ingulskiy region (Ukraine, Mykolayiv and Kirovohrad region)</i>	180
Бондарук М. А., Целищев О. Г. Оцінка задовільності умов середовища екоотопів та прогнозне моделювання стану ценопопуляцій видів раритетної лісової флори (на прикладі тюльпана дібровного) <i>Bondaruk M. A., Tselishchev A. G. The assessment of ecotopes' environment satisfactoriness and predictive modelling of conditions for coenopopulations of rare forest flora species (the case of Tulipa quercetorum Klock. Et Zoz.)</i>	188
Коваль І. М., Бологов О. В., Нусбаум С. А., Юзвінський Г. А. Радіальний приріст дуба звичайного та ясеня звичайного як індикатор стану лісових екосистем в умовах Новоград-Волинського фізико-географічного району <i>Koval I. M., Bologov O. V., Nusbaum S. A., Juzvinsky G. A. Radial increment of oak and ash trees as indicator of forest ecosystems condition in Novograd-Volynsky physiographic region</i>	202
Парпан Т. В., Гудима В. Д. Природно-антропогенні зміни в гірських лісових екосистемах Українських Карпат та шляхи підтримки їхньої стабільності <i>Parpan T. V., Hudyma V. D. Natural and anthropogenic changes in mountain forest ecosystems of Ukrainian Carpathians and the ways for maintaning their stability</i>	212
ЗАХИСТ ЛІСУ	
Дишко В. А., Усцький І. М., Михайліченко О. А. Морфологічні та біохімічні відмінності дерев із різною стійкістю до кореневої губки <i>Dyshko V. A., Ustskyy I. M., Mykhaylichenko O. A. Morphological and biochemical differences of trees with different resistance to annosum root rot</i>	218
Дрозда В. Ф., Карпович М. С. Екологічні особливості соснового шовкопряда (<i>Dendrolimus pini</i> L.), його поширення на Черкащині <i>Drozda V. F., Karpovich M. S. Ecological peculiarities of pine moth (Dendrolimus pini L.), its distribution in the Cherkasy region</i>	225
Усцький І. М., Бугаєв С. М., Никитюк П. А. Причини та особливості поширення лісопатологічних процесів у деревостанах вільхи чорної (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaerth.) в Україні за період 1991–2009 рр. <i>Ustskiy I. M., Bugaev S. M., Nykytyuk P. A. Causes and distribution features of forestin alder stands (Alnus glutinosa (L.) Gaerth.) in Ukraine for the period of 1994–2009</i>	232
ПРАВИЛА ДЛІЯ АВТОРІВ	239
ДОВІДКА РЕЦЕНЗЕНТА	240