

ЛІСОВА ПОЛІТИКА І ТАКСАЦІЯ

УДК 630*5:582.632.1

БІОПРОДУКТИВНІСТЬ ВІЛЬХОВИХ НАСАДЖЕНЬ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

*П. І. Лакида, доктор сільськогосподарських наук
В. І. Блищик, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

*І. В. Блищик, кандидат сільськогосподарських наук
Березнівський лісотехнічний коледж Національного університету
водного господарства та природокористування*

Опрацьовано моделі компонентів фітомаси вільшняків (стовбурної деревини у корі, кори стовбурів, деревини і кори гілок, листя) за методикою Міжнародного інституту прикладного системного аналізу. На основі отриманих моделей і таблиць ходу росту модальних вільхових деревостанів вегетативного походження побудовано таблиці біопродуктивності вільхових насаджень Українського Полісся.

Вільхові деревостани, Українське Полісся, таксаційний показник, моделі росту, моделі компонентів фітомаси, таблиці біопродуктивності.

Закономірності росту й розвитку лісових насаджень нерозривно пов'язані з кліматичними та іншими змінами навколишнього середовища, які відбуваються нині. Цю особливість необхідно враховувати при розробці нових нормативно-довідкових матеріалів, які повинні передбачати оцінку не тільки сировинних, а й екологічних і соціальних функцій лісів. Таким різновидом лісотаксаційних нормативів є таблиці біопродуктивності лісових насаджень.

Незважаючи на те, що вільха клейка поширена в зоні помірного клімату в західній частині Азії і майже всюди в Європі, її біопродуктивність досліджувало небагато вчених, особливо українських. Динаміку біопродуктивності чорновільхових деревостанів екорегіонів зон мішаних і листяних лісів та лісостепу опрацював А. З. Швиденко разом з науковцями у Міжнародному інституті прикладного системного аналізу (IIASA) в Австрії [5, 12]. Запаси та річне депонування вуглецю, а також чисту первинну продукцію лісів Білорусії за основними лісотвірними породами (включаючи вільху клейку), визначили А. І. Уткін, Д. Г. Замолодчиков, А. А. Пряжніков [7]. Усольцев В. А. [6] сформував базу даних пробних площ, яка містить інформацію про фітомасу і таксаційні

показники вільшняків Бельгії, Литви, Білорусії та Кольського півострова в Росії. Для вільшняків Західного Полісся України І. В. Блищик [1] склав комплекс математичних моделей і таблиць, які можуть розглядатися як лісотаксаційні нормативи для оцінки надземної фітомаси дерев і деревостанів вільхи клейкої.

Наукові досягнення у вивченні біопродуктивності вільшняків на території колишнього СРСР, порівняно з іншими лісотвірними породами, незначні, що дозволяє вважати їхні дослідження актуальним завданням для поповнення нормативно-довідкової бази з оцінки біопродукційних процесів у лісах України.

Мета досліджень – розробити моделі компонентів фітомаси та встановити динаміку біопродуктивності вільхових насаджень Українського Полісся за класами бонітету.

Матеріали та методика досліджень. Таблиці біопродуктивності вільхових деревостанів опрацьовано за методикою Міжнародного інституту прикладного системного аналізу [5, 8, 9, 12]. Наукові співробітники цього інституту А. З. Швиденко і Д. Г. Щепашенко розробили низку програмних продуктів для оцінювання біопродуктивності та інших екологічних функцій лісів на основі моделей росту деревостанів і моделей компонентів фітомаси (рис. 1).

Результати досліджень. Моделі динаміки основних таксаційних показників модальних деревостанів вільхи клейкої було розроблено раніше – під час опрацювання таблиць ходу росту (ТХР) [3]. Проте для здійснення розрахунків за наведеним вище алгоритмом моделі росту потрібно привести до уніфікованого вигляду. Саме тому певні таксаційні показники (середні висота (H) та діаметр (D), сума площ поперечних перерізів (G), запас (M) і загальна продуктивність (W)) модальних деревостанів вільхи клейкої вегетативного походження попередньо вирівнювалися функцією росту Берталанфі (також відомої як Дракіна-Вуєвського або Річарда-Чепмена) [4, 5, 10]:

$$X_i = c_1 \cdot [1 - \exp(-c_2 \cdot A)]^{c_3}, \quad (1)$$

де X_i – таксаційний показник;

A – вік деревостану;

c_1, c_2, c_3 – коефіцієнти рівняння, які за допомогою поліномів апроксимувались у квадратичну форму (Sl – код класу бонітету):

$$c_1 = c_{13} \cdot Sl^2 + c_{12} \cdot Sl + c_{11};$$

$$c_2 = c_{23} \cdot Sl^2 + c_{22} \cdot Sl + c_{21};$$

$$c_3 = c_{33} \cdot Sl^2 + c_{32} \cdot Sl + c_{31}.$$

Клас бонітету насаджень визначався за шкалою М. М. Орлова, а для зручності математичного моделювання здійснено його кодування (Sl): I^a – (-1), I – 0, II – 1, III – 2, IV – 3.

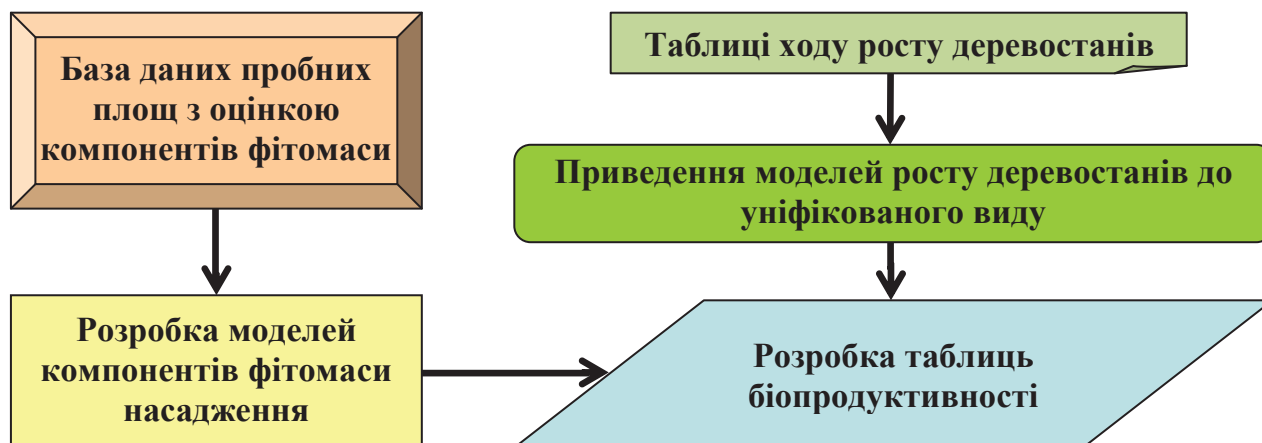


Рис. 1. Алгоритм опрацювання таблиць біопродуктивності [12]

За допомогою спеціалізованого додатку до пакета прикладних програм для числового аналізу *MATLAB* [11], було розраховано параметри рівняння (1) основних таксаційних показників (табл. 1).

1. Коефіцієнти моделей динаміки основних таксаційних показників модальних деревостанів вільхи клейкої

Коефіцієнт рівняння (1)	Показник				
	<i>H</i> , м	<i>D</i> , см	<i>G</i> , м ² ·га ⁻¹	<i>M</i> , м ³ ·га ⁻¹	<i>W</i> , м ³ ·га ⁻¹
<i>c</i> ₁₁	2,990E+1	4,028E+1	2,713E+1	3,612E+2	6,180E+2
<i>c</i> ₁₂	-4,989E+0	-6,113E+0	-4,341E+0	-1,090E+2	-1,756E+2
<i>c</i> ₁₃	1,452E-1	1,774E-1	1,101E-1	9,519E+0	1,393E+1
<i>c</i> ₂₁	2,341E-2	1,555E-2	4,037E-2	2,917E-2	2,295E-2
<i>c</i> ₂₂	3,448E-3	2,461E-3	7,052E-3	4,230E-3	2,852E-3
<i>c</i> ₂₃	4,142E-5	1,034E-4	2,377E-3	1,100E-3	4,442E-4
<i>c</i> ₃₁	7,682E-1	7,691E-1	8,676E-1	1,361E+0	1,433E+0
<i>c</i> ₃₂	9,723E-2	6,748E-2	1,009E-1	1,064E-1	9,244E-2
<i>c</i> ₃₃	7,941E-3	5,548E-3	7,175E-2	4,209E-2	2,677E-2

Оскільки середнє квадратичне відхилення модельних і вихідних значень порівнюваних показників не перевищувало ±3%, а аналіз залишків підтвердив адекватність вирівнювання, то отримані моделі можна використовувати для подальших розрахунків.

Наступний етап дослідження біопродуктивності вільшняків передбачає верифікацію бази даних пробних площ та розробку моделей компонентів фітомаси. У тому випадку, якщо зазначені моделі планується комбінувати з ТХР або даними обліку лісового фонду, як правило, моделюють не саму масу, а відношення (*R_i*) маси окремих фракцій фітомаси (*M_i*) до запасу деревостану:

$$R_i = M_i / M. \quad (2)$$

Показник *R_i* називається конверсійним коефіцієнтом і останніми роками широко застосовується для переходу від запасу деревостану до

його фітомаси ($M_i = R_i \cdot M$) [2, 5, 6, 8–10, 12]. Для оцінювання R_i було використано базу даних, що включає 70 пробних площ, на яких вимірювалися таксаційні показники деревостану і компоненти фітомаси (у тому числі 16 тимчасових пробних площ використано з бази даних IIASA для розширення діапазону дослідних даних і отримання точніших оцінок).

Моделювання залежності R_i окремих компонентів фітомаси від таксаційних ознак деревостану здійснювалося за допомогою апробованого у багатьох дослідженнях рівняння [4, 5, 9, 10, 12]:

$$R_i = \frac{M_i}{M} = c_0 \cdot A^{c_1} \cdot k^{c_2} \cdot P^{c_3} \cdot \exp(c_4 \cdot A + c_5 \cdot P), \quad (3)$$

де k – код класу бонітету ($I^a - 5, I - 6, II - 7, III - 8, IV - 9$);

P – відносна повнота;

$c_0 - c_5$ – регресійні коефіцієнти.

За рівнянням (3) конверсійний коефіцієнт обчислений для таких компонентів фітомаси вільхових насаджень: стовбурної деревини в корі, кори стовбурів, деревини і кори гілок, фотосинтезувального апарату (листя). Розрахунок фітомаси таких фракцій, як коріння, підріст і підлісок та живий надґрунтовий покрив виконувався за допомогою моделей, які наведені у нормативно-довідкових матеріалах [5]. Варто зазначити, що для оцінки фітомаси нижніх ярусів екосистеми (підліску і підросту, живого надґрунтового покриву) конверсійний коефіцієнт замінюють на безпосередні вагові величини фітомаси [4, 5, 9, 10]. Коефіцієнти моделей для оцінки компонентів фітомаси вільхових насаджень наведено в табл. 2.

2. Коефіцієнти регресійних рівнянь компонентів фітомаси

Компонент фітомаси	Коефіцієнт рівняння (3)					
	c_0	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
Стовбурна деревина у корі	3,371E-1	1,855E-1	9,500E-3	1,822E-1	-3,400E-3	-2,902E-1
Кора стовбурів	5,860E-2	6,600E-3	2,051E-1	3,068E-1	-2,000E-4	-3,005E-1
Гілки у корі	2,249E-1	-5,288E-1	3,242E-1	4,802E-1	5,800E-3	-7,928E-1
Листя	4,160E-2	-1,104E+0	-1,449E-1	-1,802E+0	1,160E-2	2,495E+0

Усі розроблені моделі компонентів фітомаси є статистично значущими і рівняння (3), зважаючи на свою гнучкість, достатньо добре описує вихідні дані. Графічна інтерпретація моделей фітомаси стовбурної деревини та гілок у корі вільхових деревостанів наведена на рис. 2 і 3.

Конверсійний коефіцієнт фітомаси стовбурної деревини у корі вільхових деревостанів зростає до 55-річного віку, а потім починає спадати. Натомість згаданий показник фітомаси гілок у корі з віком постійно зменшується (до 40–50 років – стрімко, а далі тенденція уповільнюється). Важливо, що при збільшенні як класу бонітету, так і відносної повноти значення конверсійних коефіцієнтів цих компонентів фітомаси зменшуються, а характер зміни відповідає тій, що наведена у нормативно-довідкових матеріалах [5].

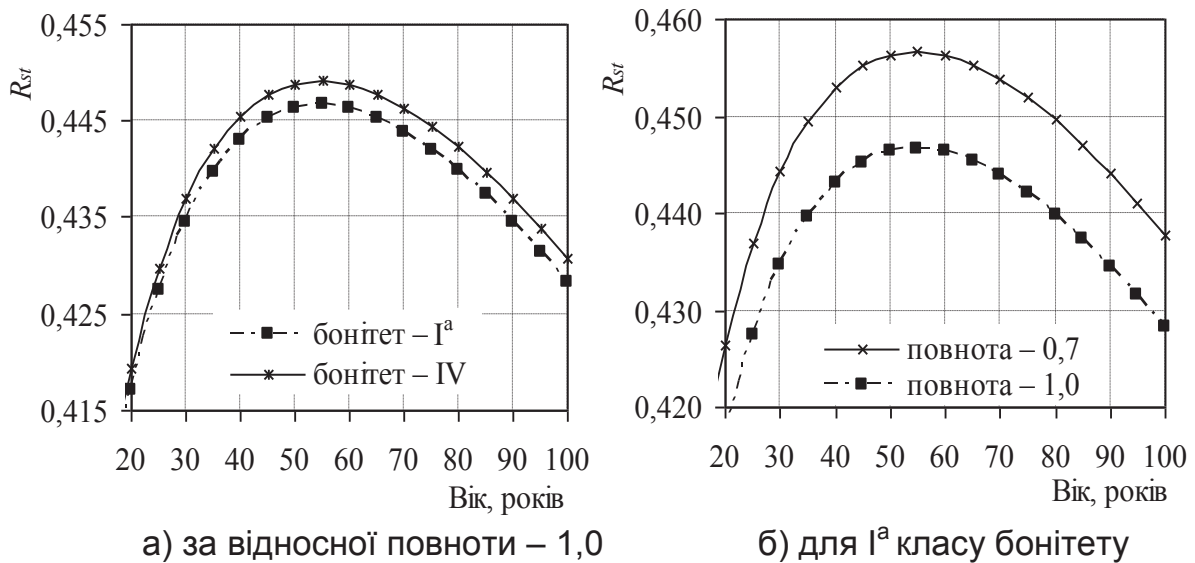


Рис. 2. Динаміка конверсійного коефіцієнта фітомаси стовбурної деревини у корі вільхових деревостанів залежно від класу бонітету (а) і відносної повноти (б)

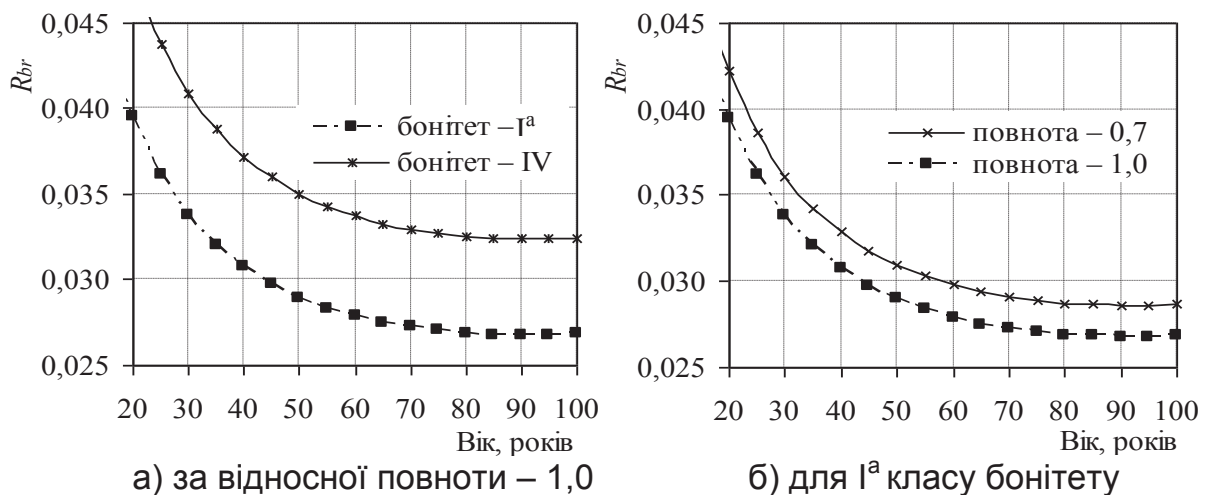


Рис. 3. Динаміка конверсійного коефіцієнта фітомаси гілок вільхових деревостанів залежно від класу бонітету (а) і відносної повноти (б)

У табл. 3 наведено біопродуктивність модальних вільхових насаджень вегетативного походження Українського Полісся II класу бонітету, який є найпоширенішим у регіоні (припадає 51,5 % загальної площі вільшняків).

Два показники мають визначальне значення в таблицях біопродуктивності – динаміка наявної фітомаси та її загальної продуктивності. Подібно до відомих таксаційних параметрів деревостану визначили наявну кількість фітомаси у віці A як її максимальну кількість, якої досягає екосистема протягом вегетаційного періоду року A , і загальну продуктивність фітомаси екосистеми у віці A як накопичену величину всієї продукрованої фітомаси за період існування насадження. Тобто, загальна продуктивність враховує ту кількість фітомаси, яка утворюється насадженням за період його існування, але частина якої на момент оцінювання не була наявною. Так, у розрахунок

3. Біопродуктивність модальних вільхових насаджень вегетативного походження Українського Полісся (II бонітет)

Вік, років	Фітомаса насадження, т·га ⁻¹										Загальна продуктивність, т·га ⁻¹		Поточний приріст фітомаси, т·га ⁻¹ ·рік ⁻¹		
	деревостан										усього	живий надгрунтовий покрив	усього	за наявним запасом	за загальною ністю
	стовбур	у т.ч. кора	гілки	листя	разом	надземної	коріння	усього	підріст і підлісок	живий надгрунтовий покрив					
5	5,60	1,05	1,42	1,02	8,04	4,00	12,04	0,06	1,10	13,20	18,6	3,22	4,08		
10	15,74	2,66	2,55	1,32	19,61	7,93	27,54	0,19	1,52	29,25	49,7	3,26	6,38		
15	27,30	4,34	3,48	1,39	32,17	11,22	43,39	0,34	1,85	45,58	86,3	3,26	7,40		
20	38,91	5,97	4,23	1,46	44,60	14,10	58,70	0,52	2,12	61,34	126,2	3,07	8,02		
25	49,89	7,45	4,85	1,51	56,25	16,55	72,80	0,71	2,36	75,87	167,9	2,79	8,38		
30	59,90	8,78	5,37	1,54	66,81	18,61	85,42	0,91	2,58	88,91	210,7	2,49	8,58		
35	68,81	9,95	5,79	1,56	76,16	20,35	96,51	1,13	2,78	100,42	254,0	2,18	8,67		
40	76,60	10,97	6,15	1,57	84,32	21,81	106,13	1,35	2,97	110,45	297,6	1,89	8,71		
45	83,30	11,84	6,44	1,58	91,32	23,03	114,35	1,57	3,15	119,07	341,1	1,62	8,71		
50	88,98	12,59	6,69	1,58	97,25	24,05	121,30	1,80	3,32	126,42	384,5	1,38	8,69		
55	93,72	13,23	6,90	1,59	102,21	24,84	127,05	2,02	3,45	132,52	427,7	1,13	8,63		
60	97,64	13,78	7,08	1,59	106,31	25,49	131,80	2,24	3,57	137,61	470,7	0,95	8,59		
...															
80	106,95	15,22	7,60	1,63	116,18	27,18	143,36	3,09	4,01	150,46	641,3	0,42	8,51		
85	108,08	15,45	7,71	1,64	117,43	27,45	144,88	3,29	4,10	152,27	683,9	0,33	8,52		
90	108,86	15,63	7,80	1,66	118,32	27,69	146,01	3,48	4,19	153,68	726,6	0,25	8,54		
95	109,33	15,78	7,90	1,67	118,90	27,90	146,80	3,67	4,28	154,75	769,4	0,19	8,57		
100	109,55	15,91	7,99	1,69	119,23	28,09	147,32	3,85	4,36	155,53	812,4	0,13	8,60		

включають оборот листя, тонких коренів, опад гілок, відмерлі корені тощо. Обидва показники визначаються в одиницях сухої речовини або вуглецю на одиницю площі ($t \cdot ga^{-1}$ чи $g C \cdot (m^2)^{-1}$). Очевидно, що поточний приріст фітомаси за загальною продуктивністю є чистою первинною продукцією, яка розглядається як маса органічної речовини, що продукується екосистемою за одиницю часу на одиниці площі [5, 8, 9].

Варто зазначити, що поточний приріст фітомаси як за наявним запасом, так і за загальною продуктивністю розрахований не як різниця між двома суміжними значеннями показника за період (у даному випадку за 5-річний), тобто за відомою формулою лісової таксації, а точно для певного віку (5, 10, 15, 20 і так далі років).

Висновки

Опрацьовано моделі фітомаси стовбурної деревини в корі, кори стовбурів, гілок і листя, які адекватно описують реальні біопродукційні процеси вільшняків. За допомогою програмних засобів і відповідно до методики Міжнародного інституту прикладного системного аналізу, яка передбачає суміщення моделей росту і фітомаси, побудовано таблиці біопродуктивності вільхових насаджень для I^a–IV класів бонітету у віковому діапазоні 5–100 років.

Розроблені моделі компонентів фітомаси і таблиці біопродуктивності можуть бути використані як для розрахунку повного вуглецевого бюджету лісових екосистем, так і для загальної оцінки фітомаси лісів при їх поєднанні з повидільною базою даних Виробничого об'єднання «Укрдержліспроект».

Список літератури

1. Блищик І. В. Продуктивність та надземна фітомаса вільшняків Західного Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація» / І. В. Блищик. – К., 2008. – 20 с.
2. Лакида П. І. Біопродуктивність лісів Львівщини та її динаміка : [монографія] / П. І. Лакида, Г. С. Домашовець. – Корсунь-Шевченківський : Гаврищенко В. М., 2009. – 222 с.
3. Лакида П. І. Ход роста модальных черноольховых древостоев порослевого происхождения Украинского Полесья / П. И. Лакида, В. И. Блыщик, И. П. Лакида // Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. трудов Ил НАН Беларуси. – 2014. – Вып. 74. – С. 325–336.
4. Семечкин И. В. Общие таблицы хода роста и биологической продуктивности полных («нормальных») насаждений сосны кедровой сибирской / И. В. Семечкин, А. З. Швиденко, Д. Г. Щепаченко // Лесная таксация и лесоустройство. – 2005. – № 1 (34). – С. 7–27.
5. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы) / [Швиденко А. З., Щепаченко Д. Г., Нильссон С., Булуй Ю. И.] / – [2-е изд., доп.]. – М. : Московская типография № 6, 2008. – 888 с.
6. Усольцев В. А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии: методы, база данных и ее приложения / В. А. Усольцев. –

Екатеринбург : УрО РАН, 2007. – 638 с.

7. Уткин А. И. Методы определения депонирования углерода фитомассы и нетто-продуктивности лесов (на примере республики Беларусь) / А. И. Уткин, Д. Г. Замолотчиков, А. А. Пряжников // Лесоведение. – 2003. – № 1. – С. 48–57.

8. Швиденко А. З. Агрегированные модели фитомассы основных лесообразующих пород России / А. З. Швиденко, Д. Г. Щепашенко, С. Нильссон // Лесная таксация и лесоустройство. – 2001. – № 1. – С. 50–57.

9. Швиденко А. З. Система моделей роста и динамики продуктивности лесов России. 2. Таблицы и модели биопроductивности / А. З. Швиденко, Д. Г. Щепашенко, С. Нильссон, Ю. И. Булуй // Лесное хозяйство. – 2004. – № 2. – С. 40–44.

10. Щепашенко Д. Г. Биологическая продуктивность и бюджет углерода лиственничных лесов северо-востока России : [монография] / Д. Г. Щепашенко, А. З. Швиденко, В. С. Шалаев. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 296 с.

11. Matlab: официальный учебный курс Кембриджского университета / Hunt B. R., Lipsman R. L., Rosenberg J. M. et al. – [пер. с англ. Д. Н. Проценко, А. А. Мизонова]. – М. : Триумф, 2008. – 351 с.

12. Shvidenko A. Semi-empirical models for assessing biological productivity of Northern Eurasian forests / Shvidenko A., Schepaschenko D., Nilsson S., Bouloui Y. // Ecological Modelling. – 2007. – Vol. 204. – P. 163–179.

По методике Международного института прикладного системного анализа разработаны модели компонентов фитомассы ольшаников (стволовой древесины в коре, коры стволов, древесины и коры ветвей, листьев). На основе полученных моделей и таблиц хода роста модальных ольховых древостоев порослевого происхождения построены таблицы биопроductивности ольховых насаждений Украинского Полесья.

Ольховые древостои, Украинское Полесье, таксационный показатель, модели роста, модели компонентов фитомассы, таблицы биопроductивности.

Models of live biomass fractions of alder stands (stem wood over bark, bark, wood and bark of branches, foliage) were developed according to the methodology of the International Institute for Applied Systems Analysis. Tables of bioproductivity of black alder forests in Ukrainian Polissya were created based on the obtained models and yield tables for modal alder stands of vegetative origin.

Alder stands, Ukrainian Polissya, biometric index, growth models, models of live biomass fractions, tables of bioproductivity.

АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ МІСТА КИЄВА ЗЕЛЕНИМИ НАСАДЖЕННЯМИ

*О. М. Леснік, аспірант**

О. А. Гірс, доктор сільськогосподарських наук

Проаналізовано особливості поширення мережі зелених насаджень міста Києва. Наведено дані асортименту деревних видів на вулицях та ступеня забезпеченості населення міста Києва зеленими насадженнями відповідно до адміністративних районів.

Зелені насадження, насадження загального та обмеженого користування, насадження спеціального призначення.

Розвиток сучасного міста супроводжується формуванням особливого урбанізованого середовища, фактори якого негативно впливають на людину. Територіальне розташування міста Києва на межі двох природно-кліматичних зон України – Полісся та Лісостепу зумовлює особливості різноманітності деревної рослинності [1].

До системи зеленого господарства міста Києва належать міські ліси, які належать до лісопаркової частини зеленої зони, виконують переважно рекреаційні, гігієнічні та оздоровчі функції [3]. Іншу категорію озелених територій представляють зелені насадження (табл. 1) які не належать до лісового фонду [2].

До зелених насаджень м. Києва входять насадження різного цільового призначення: міські й районні парки, сквери, бульвари, озеленені території вулиць і площ, насадження на території житлової забудови тощо. Вони пов'язані між собою та виконують значну роль у поліпшенні умов проживання й відпочинку населення [7]. Саме такий взаємозв'язок і насиченість міського ландшафту озеленими територіями всіх видів позитивно впливає на мікроклімат, знижує рівень шуму, забезпечує водорегулювальну роль та вберігає схили від розмивів.

Мета досліджень – аналіз забезпеченості зеленими насадженнями жителів міста Києва за адміністративними районами. Одним із показників ведення зеленого господарства є площа зелених насаджень на одну особу (забезпеченість). Даний показник використовується у низці країн Європи і становить $20 \text{ м}^2 \cdot \text{чол}^{-1}$.

Матеріали та методика досліджень. У роботі використано матеріали останньої інвентаризації зелених насаджень виконаних КО «Київзеленбуд» станом на 01.01.2014 р., проекти розвитку і організації лісопаркових господарств (2010 р.), програма комплексного розвитку зеленої зони м. Києва до 2010 р. (2005 р.).

Інвентаризація зелених насаджень періодично проводиться на

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор О. А. Гірс

© О. М. Леснік, О. А. Гірс, 2015

території населених пунктів [5]. Під час інвентаризації зелених насаджень визначається їхня площа та проводиться облік кількості дерев із визначенням породного складу, віку, діаметра на висоті 1,3 м та якісного складу дерев (добрий, задовільний, незадовільний). Основа обліку дерев – суцільний перелік.

Результати досліджень. Згідно з прийнятою класифікацією [4], зелені насадження поділяються за функціональним призначенням на три основні групи:

а) озеленені території загального користування: парки культури та відпочинку, сквери і бульвари, спеціалізовані парки;

б) озеленені території обмеженого користування: на міжбудинкових житлових територіях, ділянках землекористування дитячих закладів, шкіл, вузів, наукових і лікувальних закладів, підприємств та організацій;

в) озеленені території спеціального призначення: санітарно-захисні зони промислових підприємств, водоохоронні, меліоративні та лісозахисні смуги, оранжерейні господарства й розсадники, озеленені частини вулиць, доріг і кладовищ.

Характеристику зеленого господарства міста Києва наведено в табл. 1.

Територія зелених насаджень усіх видів та лісопаркової частини зеленої зони у межах міста становить 54,4 тис. га, причому фактична забезпеченість зеленими насадженнями населення м. Києва з міськими лісами становить $188,4 \text{ м}^2 \cdot \text{чол}^{-1}$, а в межах міської забудови – $69,8 \text{ м}^2 \cdot \text{чол}^{-1}$.

1. Розподіл площ озелених територій за користувачами

Озеленені території	Площа, га
Лісопаркова частина зеленої зони:	
Дарницьке ЛПГ	16494
ЛПГ "Конча-Заспа"	4755
Святошинське ЛПГ	12510
Боярська ЛДС	222,6
Інститут зоології	93,8
Державне заповідне господарство "Феофанія"	150
Разом:	34225,4
Зелені насадження:	
Загального користування	6170
Спеціального користування	2328,4
Обмеженого користування	11638,6
Разом:	20137,0
Всього:	54362,4

Широко розгалужена мережа зелених насаджень загального користування, насаджень обмеженого користування та спеціального призначення щільно пов'язана з насадженнями лісопаркового поясу.

Парки в міській забудові зв'язують мережу озелених територій в одне ціле та створюють її безперервність і комфортні умови для відпочинку

населення.

Аналіз структури зеленого господарства міста Києва чітко дає зрозуміти, що забезпеченість адміністративних районів зеленими насадженнями нерівномірна. Провідне й найбільш важливе місце в мережі озеленених територій міста належить насадженням загального користування як таких, що безпосередньо впливають на стан міського середовища і є місцем масового відпочинку мешканців міста.

Загальний розподіл території зелених насаджень загального користування (6170 га) за адміністративними районами наведено на рис. 1.

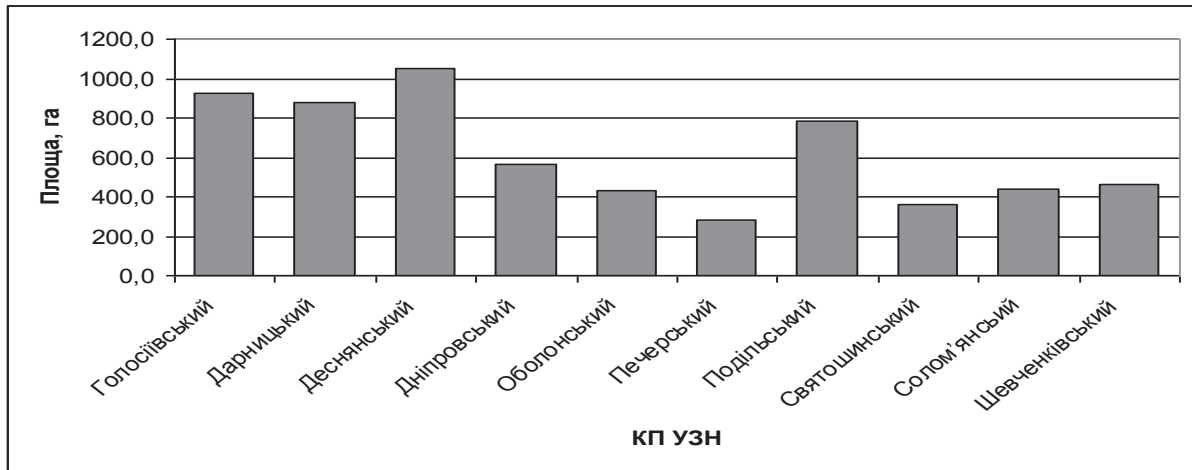


Рис. 1. Розподіл зелених насаджень загального користування в розрізі адміністративних районів (га)

Наведена інформація щодо зелених насаджень загального користування, яка ґрунтується на даних інвентаризації станом на 01.01.2014 р., дає змогу визначити фактичну площу зелених насаджень на одну особу відповідно до адміністративних районів (рис. 2).

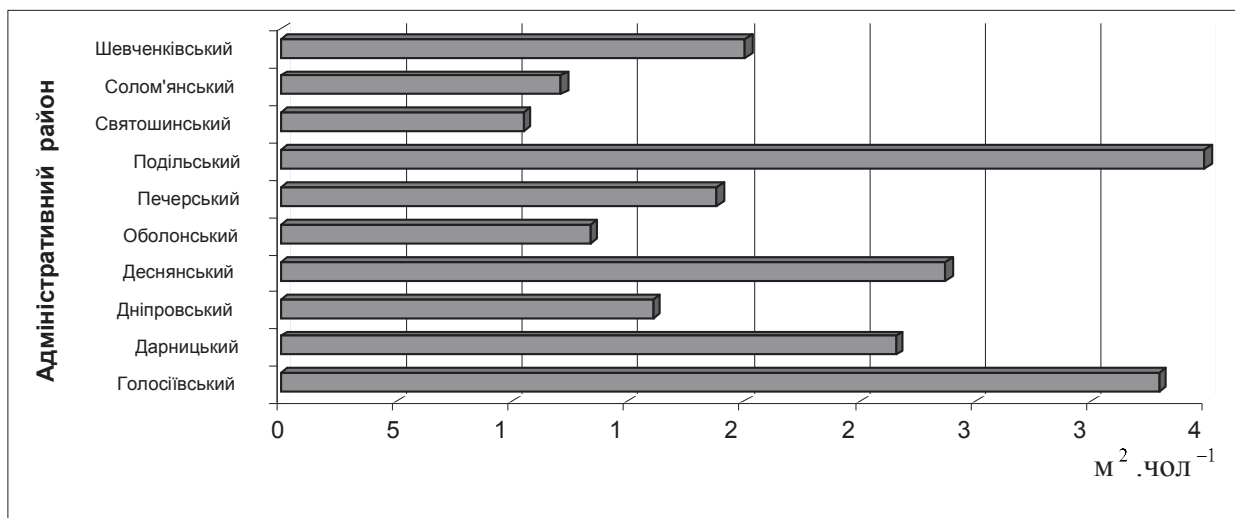


Рис. 2. Фактична забезпеченість мешканців м. Києва зеленими насадженнями загального користування відповідно до адміністративних районів

З рис. 2 видно, що достатньо забезпеченими зеленими насадженнями є не всі райони міста. Так, забезпеченість зеленими насадженнями загального користування Солом'янського, Печерського, Святошинського, Оболонського та Дніпровського районів не відповідає міжнародним нормам, оскільки даний показник є значно нижчим за $20 \text{ м}^2 \cdot \text{чол}^{-1}$. За останнє десятиліття забезпеченість зеленими насадженнями жителів міста Києва в цілому збільшилася з 20,9 до $21,4 \text{ м}^2 \cdot \text{чол}^{-1}$.

2. Розподіл територій обмеженого користування (га)

Адміністративні райони	Всього:	Житлові території	Колективні сади	Дошк. дит. заклади та школи	Вузи, наукові та інші установи	Лікувальні заклади	Підприємства та інші установи	Інші території
Голосіївський	1573,7	603,0	-	78,0	484,7	46,6	361,4	
Дарницький	1298,4	631,2	412,0	73,0	-	2,2	160,0	20,0
Деснянський	968,3	416,7	-	81,4	28,4	11,2	430,6	
Дніпровський	1144,8	507,0	220,0	295,7	80,5	26,7	14,9	
Оболонський	1129,9	464,7	139,0	103,2	7,1	18,5	396,7	
Печерський	325,0	206,7	-	28,2	1,9	0,2	88,9	
Подільський	638,1	355,0	138,5	44,3	1,8	44,7	51,8	2,0
Святошинський	1384,9	626,1	103,5	39,7	-	64,0	497,8	53,8
Солом'янський	2589,4	1128,5	67,2	93,2	638,1	59,5	601,5	1,4
Шевченківський	585,9	472,5	12,8	28,7	-	11,0	60,9	
Разом:	11638,6	5411,4	1093	865,4	1242,5	284,6	2664,5	77,2

За звітними даними [2], насадження обмеженого користування м. Києва займають площу 11 638,6 га і є важливою складовою озеленених територій міста (табл. 2). Найважливіше значення в цих насадженнях мають озеленені ділянки на житлових територіях, які є різномірні, але простежується певна закономірність їх розподілу за естетичною цінністю, породним складом та періодом створення.

Масиви більш ранньої забудови (Воскресенка, Стара Дарниця, Відрадний, Лісовий, бульвар Лепсе, Борщагівка) характеризуються багатшим асортиментом деревних порід, але втрачають в естетичному сприйнятті, через безсистемність і загущеність посадок. Житлові масиви більш пізньої забудови мають бідніший асортимент порід і, водночас, менше загущені (Оболонь, Троещина, Осокорки, Позняки).

У табл. 3 наведено характеристику зелених насаджень спеціального призначення в розрізі адміністративних районів.

Насадження спеціального призначення надзвичайно різні за характером і функцією. Позитивна екологічна і санітарно-гігієнічна роль вуличних насаджень, які належать до насаджень спеціального призначення, загальновідома. Вуличні насадження, складаються переважно з рядових посадок дерев та відіграють, як і насадження загального користування, значну оздоровчу й кліматорегулювальну роль, їх загальна площа становить 784,6 га.

3. Характеристика зелених насаджень спеціального призначення (га)

Адміністративний район	Вуличні насадження	Транспортні розв'язки	Захисні зони	Розсадники	Кладовища	Інші території	Разом
Голосіївський	72,1			45	80,9	20	218,0
Дарницький	64,1	12,69	335,3		19		431,1
Деснянський	74,3	9,2	0		136,4		219,9
Дніпровський	53,1	21,59	14,71	0,8			90,2
Оболонський	99,9	17,25		0,3	2,2		119,6
Печерський	59,0	7,13		0,1	7,1		73,4
Подільський	50,3	0,68		226,5	142,5		420,0
Святошинський	131,4	25,85	332,25		8,6		498,1
Солом'янський	87,4	3,8	8,7	1,2	23,5		124,6
Шевченківський	93,0	4,37			27,4	8,8	133,6
Всього:	784,6	102,6	691,0	273,9	447,6	28,8	2328,4

Видовий склад дерев вуличних посадок наведено на рис. 3.

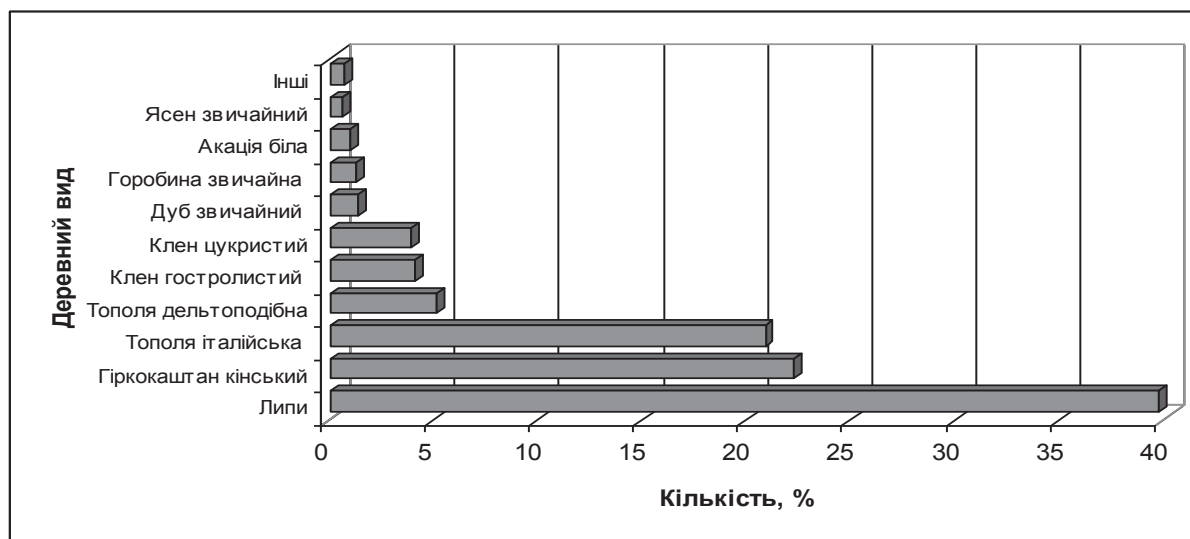


Рис. 3. Розподіл дерев за видовим складом на вулицях міста Києва

Як видно з рис. 3, у вуличних насадженнях найповніше представлені липи (39,6 %), гіркокаштан звичайний (22,2 %), тополя італійська (20,8 %), разом – 82,6 %; потім клен гостролистий (4,0 %), клен цукристий (3,8 %), тополя дельтоподібна (5,1 %). На решту видів (ясен звичайний, акація біла, горобина звичайна, дуб звичайний) припадає 4,5 % [2].

Слід також відзначити, що на кладовищах відсоток озеленення надзвичайно високий – близько 80–85 %. Роботи з озеленення городяни проводять тут, як правило, самотужки.

Висновки

Зелені насадження міста виконують важливі естетичні функції, покращують просторове сприйняття навколишнього середовища та

поліпшують емоційний настрій населення. Асортимент деревних рослин у вуличних насадженнях представлений 10 основними породами.

Слід відзначити, що ряд адміністративних районів міста Києва потребує проведення комплексу робіт щодо підвищення рівня забезпеченості зеленими насадженнями. В останнє десятиліття з'явилася тенденція до збільшення забезпеченості населення зеленими насадженнями загального користування як таких, що відіграють найважливішу роль у житті населення міста, яке постійно зростає. За останнє десятиліття кількість населення збільшилася на 8,8 % (235 тис. чол.). Водночас, потрібно відзначити недосконалу систему обліку зелених насаджень м. Києва. У зв'язку з цим, постає проблема підвищення рівня інформаційної підтримки зелених насаджень.

Список літератури

1. Гаврилюк В. С. Природа Києва та його околиць (фізико-географічна характеристика) / В. С. Гаврилюк, І. О. Речмедін. – К. : КДУ ім. Т. Г. Шевченка, 1956. – 70 с.
2. Каганяк Ю. Й. Парколісовпорядкування : навч. посіб. / Ю. Й. Каганяк, А. А. Строчинський, М. М. Горошко. – Львів : Тріада плюс, 2009. – 360 с.
3. Лісовий кодекс України (зі змінами, внесеними згідно із Законом №1483-VI (1483-17), 9 черв. 2009] // Відомості Верховної Ради України. – 2009. – № 45. – С. 684.
4. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06> – Заголовок з екрана.
5. Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України : наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24 груд. 2001 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02> – Заголовок з екрана.
6. Програма комплексного розвитку зеленої зони м. Києва до 2010 р. та концепція формування зелених насаджень в центральній частині міста, 19 липня 2005 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uazakon.com/big/text246/pg1.htm> – Заголовок з екрана.
7. Строчинський А. А. Таксація зелених насаджень на території міста Києва: теорія та практика : монографія / А. А. Строчинський, В. В. Миронюк. – Корсунь-Шевченківський, 2013. – 178 с.

Осуществлен анализ особенностей распространения сети зеленых насаждений города Киева. Приведены данные ассортимента древесных видов на улицах и обеспечения населения города Киева зелеными насаждениями согласно административных районов.

Зеленые насаждения, насаждения общего и ограниченного пользования, насаждения специального назначения.

The analysis of the characteristics of urban forest in Kiev is described in this article. The information about the tree assortment in the streets of Kiev and

providing to the citizens of Kiev with urban forest in every administrative district are given.

Urban forest, urban forest for general and limited use, urban forest for special use.

УДК 630*52 : 630*325

**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ
СОРИМЕНТНО-ГАТУНКОВОЇ СТРУКТУРИ ДЕРЕВОСТАНІВ
ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ВИБІРКОВИХ РУБОК**

***М. В. Любчич, Харківське обласне управління лісового та
мисливського господарства***

І. Ф. Букша, кандидат сільськогосподарських наук,

В. П. Пастернак, доктор сільськогосподарських наук,

***М. І. Букша, Український НДІ лісового господарства та
агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького***

Розглянуто один із методів встановлення сортиментно-гатурнкової структури деревостанів при таксації лісосік. На прикладі деревостану, відведеного під прохідну рубку, описано принципи взяття моделей сосни і порядок визначення сортиментно-гатурнкової структури на пні.

Таксація лісосік, модельні дерева, сортиментно-гатурнкова структура.

Дослідження проблеми управління раціональним використанням лісосічного фонду завжди характеризувалися значною актуальністю, оскільки правильне застосування науково обґрунтованих методів встановлення сортиментно-гатурнкової структури (СГС) деревостанів уможлиблює підвищення економічної ефективності та прибутковості діяльності лісового господарства. Максимально ефективно використання лісосічного фонду підприємств, зокрема раціональна розробка лісосік та оперативний контроль виходу тих чи інших сортиментів, як в об'ємних, так і в грошових показниках, дає змогу підвищити рівень прибутковості підприємств шляхом оптимізації економічної системи регулювання, використання й відтворення лісових ресурсів. В Україні вагомий внесок у дослідження цієї проблеми зробили О. В. Поляков та М. О. Поляков [8, 9, 10].

Аналіз зазначеної проблеми свідчить, що одним із найважливіших аспектів підвищення економічної ефективності діяльності лісгосподарських підприємств є введення на підприємствах сортиментно-гатурнкового обліку деревини. Суть його полягає у тому, що на етапі відводу лісосік потрібно визначати, окрім загальних обсягів

providing to the citizens of Kiev with urban forest in every administrative district are given.

Urban forest, urban forest for general and limited use, urban forest for special use.

УДК 630*52 : 630*325

**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ
СОРИМЕНТНО-ГАТУНКОВОЇ СТРУКТУРИ ДЕРЕВОСТАНІВ
ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ВИБІРКОВИХ РУБОК**

***М. В. Любчич, Харківське обласне управління лісового та
мисливського господарства***

І. Ф. Букша, кандидат сільськогосподарських наук,

В. П. Пастернак, доктор сільськогосподарських наук,

***М. І. Букша, Український НДІ лісового господарства та
агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького***

Розглянуто один із методів встановлення сортиментно-гатурнкової структури деревостанів при таксації лісосік. На прикладі деревостану, відведеного під прохідну рубку, описано принципи взяття моделей сосни і порядок визначення сортиментно-гатурнкової структури на пні.

Таксація лісосік, модельні дерева, сортиментно-гатурнкова структура.

Дослідження проблеми управління раціональним використанням лісосічного фонду завжди характеризувалися значною актуальністю, оскільки правильне застосування науково обґрунтованих методів встановлення сортиментно-гатурнкової структури (СГС) деревостанів уможлиблює підвищення економічної ефективності та прибутковості діяльності лісового господарства. Максимально ефективно використання лісосічного фонду підприємств, зокрема раціональна розробка лісосік та оперативний контроль виходу тих чи інших сортиментів, як в об'ємних, так і в грошових показниках, дає змогу підвищити рівень прибутковості підприємств шляхом оптимізації економічної системи регулювання, використання й відтворення лісових ресурсів. В Україні вагомий внесок у дослідження цієї проблеми зробили О. В. Поляков та М. О. Поляков [8, 9, 10].

Аналіз зазначеної проблеми свідчить, що одним із найважливіших аспектів підвищення економічної ефективності діяльності лісгосподарських підприємств є введення на підприємствах сортиментно-гатурнкового обліку деревини. Суть його полягає у тому, що на етапі відводу лісосік потрібно визначати, окрім загальних обсягів

деревини, розділеної за категоріями (ділова, дров'яна), а ділової деревини за групами товщини (велика, середня й дрібна), ще й наявність у відведених деревостанах сортиментів, що нині мають попит на ринку, з їх розподілом за сортами ділової деревини, найменуваннями цільового призначення дров'яної деревини, а також за максимально прибутковими групами діаметрів. За результатами такої сортиментації деревини на пні необхідно вести бухгалтерський облік і встановлювати ціни на підприємстві саме тих найменувань і груп діаметрів лісопродукції, які було визначено при таксації лісосік та відображено у відповідній формі матеріалів відводів.

Проте зазначимо, що чинні нормативи для оцінки сортиментної структури складно застосувати для розподілу обсягу стовбурів дерев за розмірно-якісними категоріями у зв'язку з невідповідністю їх стандартам. Окрім того, у цих нормативах відсутні дані щодо груп товщин, найменувань і характеристик сортиментів, які користуються попитом у нинішніх економічних умовах [4].

Для проведення економічного аналізу діяльності підприємств та адаптивного планування з урахуванням особливостей лісосічного фонду конкретного підприємства, потрібно вдосконалити методи встановлення сортиментно-ґатункової структури деревостанів.

Мета досліджень – удосконалення методів встановлення сортиментно-ґатункової структури деревостанів на пні з використанням сучасних технологій.

Матеріали та методика досліджень. Наші дослідження проводилися на лісогосподарських підприємствах Харківської області.

При проведенні сортиментації деревостанів можуть бути використані різні методи: індивідуальної подеревної сортиментації, сортиментації модельних дерев, пробних площ, сортиментних і товарних таблиць. Для виробничої діяльності доцільно використовувати два способи проведення сортиментації на пні – сортиментація за наявною сортиментною структурою на основі бухгалтерських даних і сортиментація на основі розкряжування модельних дерев [4].

Сортиментація шляхом використання наявної сортиментної структури на основі бухгалтерських даних про результати раціонального розкряжування фактично отриманих сортиментів на конкретних лісосіках, тобто свого роду дані пробних площ. Такими пробними площами можуть бути закінчені лісосіки як суцільних, так і вибіркового рубок у межах однієї лісової ділянки, а для проріджування та прохідних рубок – лісосіки в інших подібних ділянках (за основними таксаційними характеристикам деревостанів, такими як порода, вік, середня висота й діаметр, тип лісорослинних умов). При застосуванні даного методу заповнюється відповідна відомість – документ для планування виходу сортиментів для окремо взятої ділянки. Він дає змогу врахувати вплив на вихід сортиментів особливостей будови деревостанів, переважаючих лісорослинних умов і вад, інших специфічних особливостей окремо взятого лісництва.

Сортиментація методом модельних дерев проводиться з урахуванням розподілу дерев за ступенями товщини і категоріями технічної придатності. Відібрані моделі можуть бути зрізані й раціонально розкряжовані відповідно до встановленої сортиментної структури, за специфікацією на деревину, яка заготовлюється в поточному році для відповідного лігоспу, або обміряні з використанням програмно-інструментального комплексу Field-Mar, який уможливує проведення обміру модельних дерев за допомогою дистанційного вимірювання діаметрів та здійснення віртуального розкряжування моделей [12].

Класичний метод із рубанням моделей дає точні результати, що дуже важливо при визначенні товарності цінних порід, особливо за наявності високоякісних сортиментів та в деревостанах із фаутністю. Його можна застосовувати також для контролю товарності, встановленої іншими способами. Відповідно до пропозиції В. К. Захарова [3], метод середньої моделі, який широко застосовують для визначення запасів деревини на пні, також можна використовувати для встановлення сортиментної структури деревостанів. При цьому середня модель повинна відбиратися за ступенями товщини. Взяті моделі за ступенями товщини та однорідними якісними категоріям дерев, повинні відображувати не тільки середні таксаційні ознаки, а й середні якісні ознаки однорідних за якістю груп дерев, виділених при переліку (ділові, напівділові та дров'яні), тобто відображувати середній вміст кожної з цих категорій. Автор наголошує також, що при взятті 12–15 моделей похибка у визначенні виходу основних сортиментів не перевищить $\pm 10\%$. Зазначену кількість моделей необхідно розподілити за ступенями товщини, пропорційно до кількості стовбурів у них.

Результати досліджень. Для встановлення сортиментної-сортної структури головної породи в соснових деревостанах при відведенні лісосік вибіркового рубок запропоновано таку послідовність дій. При взятті моделей обов'язково потрібно враховувати розподіл дерев за ступенями товщини та категоріями технічної придатності. При цьому черговість визначення та взяття в натурі дерев тієї чи іншої категорії технічної придатності не впливає на результати визначення сортиментно-ґатункової деревостанів на пні. У межах кожної категорії технічної придатності визначення кількості модельних дерев за ступенями товщини слід проводити залежно від їх питомої ваги у розрахунковій кількості моделей відповідної категорії. У межах кожної категорії технічної придатності черговість взяття моделей в натурі та присвоєння їм номерів не впливає на результати визначення СГС деревостанів на пні.

Слід зазначити, що провідним сортиментом, згідно з [13] на лісосіці мають бути лісоматеріали круглі завдовжки 4,0 м, а також технологічна сировина для переробки завдовжки 4,0 м. Виходячи зі змісту стандартів [2] і [1] ділові дерева діаметром 8 і 12 см (на висоті грудей) при встановленні сортиментно-ґатункової структури до уваги не беруться, оскільки лісоматеріали круглі з них є підтоварником (100% обсягу ділової дрібної деревини з лісосіки), який має винятково II ґатунок. Найменування

і групи товщини лісопродукції визначені наказом Державного комітету лісового господарства України [7]. Пізніше було введено змінену форму «Відомості переліку дерев», відповідно до наказу Держлісагентства України [6]. Припускаючи, що й надалі форма відомості може змінюватися, щоб уникнути необхідності щоразу адаптувати цю відомість для розрахунку кількості модельних дерев, М. В. Любич розробив «універсальну» форму «Відомості розрахунку модельних дерев для встановлення сортиментно-ґатункової структури».

На підставі вищевикладеного, враховуючи досвід визначення СГС деревостанів на пні на попередніх пробах (лісосіках) та враховуючи необхідність визначення запасів усіх сортиментів у розрізі вищезазначених затверджених груп товщини й ґатунків [4], пропонується такий порядок підбору моделей (на прикладі соснового деревостану, Рубіжанського лісництва, відведеного під прохідну рубку) (табл. 1).

**1. Відомість розрахунку модельних дерев
для встановлення сортиментно-ґатункової структури лісосіки**

d _{1,3} , см	Моделі з категорій технічної придатності та ступенів товщини									Разом дерев	Моделі за ступенями						
	ділові			напівділові			дров'яні				%	мінімальна кількість					
	дерев	%	N, шт.	дерев	%	N, шт.	дерев	%	N, шт.								
8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	14	–	–	–	14	–	–	–
12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11	–	–	–	11	–	–	–
16	51	27	1,6	2	6	11	0,2	–	71	43	2,2	2	128	29	3,8	4	
20	84	44	2,6	3	25	45	0,9	1	46	28	1,4	1	155	36	4,7	5	
24	40	21	1,3	1	20	36	0,7	1	28	17	0,9	1	88	20	2,6	3	
28	15	8	0,5	1	5	9	0,2	–	20	12	0,6	1	40	9	1,2	1	
32	1	–	–	–	–	–	–	–	12	7	0,4	–	13	3	0,4	–	
36	1	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	4	1	–	–	
40	–	–	–	–	–	–	–	–	6	–	–	–	6	1	–	–	
44	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
48	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	2	–	–	–	
52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
56	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	
Розкривати моделі:			7	*	2	*	5	*	*								

Спочатку визначаємо (з округленням значень до цілих чисел) питому вагу кількості дерев кожного ступеня товщини, виключаючи дерева на 8 і 12 см, у загальній кількості інших (462 шт.) відведених дерев. Потім встановлюємо кількість моделей для кожного ступеня товщини з округленням отриманих чисел до цілих значень. Дерев діаметрами 32–56 см не враховуємо для подальшого визначення СГС, оскільки їх питома вага в загальній кількості дерев діаметром 16–56 см, з числа яких визначатимуться моделі для визначення СГС – незначна (0.4

моделі й менше). Таким чином, у подальших розрахунках братимуть участь відповідні дерева з групи товщини 16–28 см.

Питома вага кількості розрахункових дерев кожного ступеня товщини розраховується діленням кількості розрахункових дерев кожного ступеня товщини кожної категорії технічної придатності на кількість розрахункових дерев відповідної категорії з округленням до цілих значень. Питома вага кількості моделей з розрахункових дерев відповідних ступенів товщини кожної категорії технічної придатності розраховується множенням питомої ваги кількості розрахункових дерев кожного ступеня товщини кожної категорії на відповідну загальну кількість моделей кожної категорії з наступним округленням отриманих значень до десятих. Кількість моделей у розрізі ступенів товщини всіх категорій технічної придатності розраховується шляхом округлення розрахункових значень. Таким чином, кількість моделей становить: із дров'яних – п'ять, із напівділових – дві, ділових дерев – сім (табл. 2).

2. Розподіл модельних дерев за ступенями товщини

№ моделі	Ступінь товщини	Категорія
1	20	ділове
2	20	ділове
3	24	ділове
4	16	ділове
5	28	ділове
6	16	ділове
7	16	дров'яне
8	16	дров'яне
9	20	ділове
10	20	дров'яне
11	20	напівділове
12	24	напівділове
13	24	дров'яне
14	28	дров'яне

Результати розкрязування визначених вище моделей заносять у відомість (табл. 3).

Об'єми встановлених на лісосіці сортиментів у розрізі назв і ґатунків наведено у відомості (табл. 4).

При використанні програмно-інструментального комплексу Field-Mar з лазерним висотоміром-далекоміром TruPulse 360B із вбудованою шкалою для віддаленого вимірювання діаметрів є можливість розраховувати об'єми дерев ґрунтуючись на виміряних профілях стовбурів модельних дерев без їх рубки. (див. рисунок).

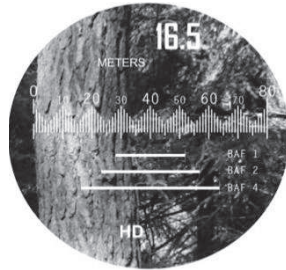
3. Відомість (польова) встановлення сортиментно-гатункової структури

№	d, см	Категорія технічної придатності	Лісоматеріали круглі: довжина – 4,0 м, товщини колод у см						Тех. сировина для переробки, довжиною - 4.0 м, товщ. - в см		Дрова, довж. 1м, товщ. в см
			пиловник			підтоварник			4 см i> на щепу	14-18 см	
			14-18 см	20-24 см	20-24 см	6-13 см	6-13 см				
			II	III	II	III	II				
1	20	ділове	-	18	-	-	13;11;9	-	-	-	24(2м); 4(2 м)
2	20	ділове	16	18; 16	-	-	13	9	-	-	12(2м); 11(2 м); 8
3	24	ділове	18; 16	14	-	-	12: 8	-	-	-	4(2 м)
4	16	ділове	-	-	-	-	13;11;9;8	-	-	-	3(2м); 6(2 м)
5	28	ділове	18	16; 14	20	22	-	-	-	-	13(2м); 11; 7(2 м)
6	16	ділове	-	-	-	-	13;11;10; 7	-	-	-	5(2 м); 4
7	16	дров'яне	-	-	-	-	-	-	-	-	16(2 м); 14(2 м); 12(2 м); 10(2 м); 8(2 м); 7(2 м); 6(2 м); 3
8	16	дров'яне	-	-	-	-	-	-	-	-	16(2 м); 14(2 м); 13(2 м); 11(2 м); 8(2 м); 7(2 м); 5(2 м); 3
9	20	ділове	-	18; 14	-	-	13;11;8	-	-	-	7(2 м); 5
10	20	дров'яне	-	-	-	-	-	-	-	-	20(2 м); 18(2 м); 14(2 м); 12(2 м); 10(2 м); 8(2 м); 6(2 м)
11	20	напівділове	-	14	-	-	12; 10	-	16	-	10; 8; 6;4
12	24	напівділове	-	18; 16; 14	-	-	12	10	-	-	10; 7(2м)
13	24	дров'яне	-	-	-	-	-	10; 12	18; 16	-	24(2 м); 22(2 м); 6(2 м)
14	28	дров'яне	-	-	-	-	-	-	-	-	14(2 м); 12(2 м); 10(2 м)

4. Відомість (камеральна) встановлення сортиментно-гатункової структури

№ моделі	d, см	Категорія технічної придатності	Лісоматеріали круглі (м ³): довжина 4 м						Техсировина для переробки (м ³), довж. 4 м				Дрова, м ³	Всього (м ³)
			Пиловник		Підтоварник		4 см і> на щепу	20-24 см	14-18 см	20-24 см	Разом			
			14-18 см	20-24 см	6-13 см	Разом								
			II	III	II	III	II	III						
1	20	ділове	0,24	0,095	-	-	0,14	-	-	-	-	-	0,01	0,25
2	20	ділове	0,38	0,095	0,22	-	0,062	0,032	-	-	0,032	-	0,06	0,47
3	24	ділове	0,40	0,220	0,073	-	0,11	-	-	-	-	-	0,004	0,404
4	16	ділове	0,17	-	-	-	0,17	-	-	-	-	-	0,01	0,18
5	28	ділове	0,62	0,120	0,170	0,15	0,18	-	-	-	-	-	0,05	0,67
6	16	ділове	0,17	-	-	-	0,17	-	-	-	-	-	0,006	0,176
7	16	дров'яне	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15	0,15
8	16	дров'яне	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,171	0,171
9	20	ділове	0,36	0,190	-	-	0,170	-	-	-	-	-	0,01	0,37
10	20	дров'яне	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	0,29
11	20	напівділове	0,163	0,073	-	-	0,090	-	0,095	-	-	-	0,02	0,28
12	24	напівділове	0,34	0,290	-	-	0,053	0,037	-	-	0,037	-	0,02	0,40
13	24	дров'яне	-	-	-	-	-	0,09	0,22	-	-	-	0,31	0,54
14	28	дров'яне	-	-	-	-	-	0,095	-	-	0,51	-	0,61	0,69
Разом:		м ³	2,84	0,435	1,11	0,15	0,18	0,965	0,25	0,32	0,51	1,08	1,11	5,03
		%*	56,5	8,6	22,1	3,0	3,6	19,2	5,0	6,4	10,1	21,5	22,1	100
Всього на лісосіці, м ³			59	10	26	3	4	16	10	13	21	44	46	149

Примітка: під час розкрязування з модельного дерева № 5 діаметром 28 см не було отримано жодного великого сортименту, а тому 2 м³ великої деревини, встановленої за матеріально-грошовою оцінкою включаємо при розрахунку СГС до об'єму середньої.



TruPulse 360B із вбудованою шкалою для віддаленого вимірювання діаметрів

Побудова профілю дерева виконується з використанням методу шести точок IFER, Чеська Республіка [12]. Вимірювання діаметрів проводиться на рівні пенька, на висоті 1,3 і 2 м. Також вимірюють висоту дерева. Місце вимірювання двох діаметрів стовбура вище за два метри залежить від положення крони дерева:

- якщо основа живої крони від 1/3 до 3/5 висоти дерева, то вимірюються діаметри в точці початку крони і в середині стовбура (половина висоти від початку крони);
- якщо основа живої крони нижча за 1/3 висоти дерева, то вимірюються діаметри в точці початку крони і на висоті 3/5 стовбура;
- якщо основа крони вища за 3/5 висоти дерева, то вимірюються діаметри на 1/3 і 3/5 висоти дерева.

Дані проведених вимірювань дерев використовуються в програмному забезпеченні Field-Map StemAnalyst для параметризації рівнянь профілю стовбура. На основі отриманої моделі можна розрахувати об'єм дерева лише за двома параметрами: діаметром на висоті 1,3 м і висотою дерева.

У програмі Field-Map StemAnalyst є можливість провести віртуальну сортиментацію лісосіки. При цьому для кожного дерева окремо розраховують об'єм стовбура і визначених користувачем сортиментів, які можуть бути отримані з цього дерева. Пріоритет і вартість сортиментів також можуть бути вказані користувачем. Програмне забезпечення дає змогу використовувати для моделювання різні емпіричні моделі, зокрема моделі товщини кори, моделі наявності у стовбурі несправжньої серцевини та вірогідності гнилі.

Висновки

Найбільш доцільним методом встановлення сортиментно-ґатункової структури є відбір моделей на основі методу пропорційно-ступеневого представництва з урахуванням їхнього розподілу за категоріями технічної придатності. Це дає змогу підвищувати точність встановлення сортиментно-ґатункової структури деревостанів на пні та сприяє підвищенню ефективності використання лісових ресурсів. Використання програмно-інструментального комплексу Field-Map уможливорює розрахунок об'ємів стовбурів дерев і визначення сортиментно-ґатункової структури деревостанів без рубки модельних

дерев. Такий неструктуривний метод оцінки встановлення сортиментно-гатурнкової структури деревостанів на пні є перспективним з точки зору грошової оцінки лісосік та аукціонного продажу лісу на пні.

Список літератури

1. ГОСТ 9463-88 «Лесоматериалы круглые хвойных пород, размеры и технические требования». – М. : Стандарты, 1988. – 8 с.
2. Державний стандарт України (ДСТУ 3071-95). Продукція лісозаготівельної промисловості. – К., 1995. – 23 с.
3. Захаров В. К. Лесная таксация / В. К. Захаров. – М. : Лесная промышленность, 1967. – 408 с.
4. Любич М. В. Застосування сучасних технологій для підвищення ефективності використання лісових ресурсів / М. В. Любич, І. Ф. Букша, В. П. Пастернак // Тези наукової конференції, присвяченої 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка. – ХНАУ, 2007. – С. 77–78.
5. Любич М. В. Обґрунтування принципів відбору модельних дерев для встановлення сортиментно-гатурнкової структури деревостанів / М. В. Любич, І. Ф. Букша, В. П. Пастернак // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 114. – С. 74–79.
6. Про затвердження Методичних вказівок з відведення і таксації лісосік, видачі лісорубних квитків та огляду місць заготівлі деревини в лісах Держлісагентства України : наказ Державного агентства лісових ресурсів України від 21.01.2013 року № 9.
7. Про ефективне використання та облік лісосировинних ресурсів : наказ Державного комітету лісового господарства України від 27.06.2007 року № 219.
8. Поляков О. В. Адаптивна промислова сортиментація лісосічного фонду : практичні рекомендації / О. В. Поляков, М. О. Поляков // Науковий вісник Національного аграрного університету. Зб. наукових праць. – 1999. – Вип.17. – С. 345–348.
9. Поляков О. В. Адаптивна промислова сортиментація лісосічного фонду : нормативно-довідкові дані / О. В. Поляков, М. О. Поляков // Науковий вісник Національного аграрного університету. Зб. наукових праць. – 2008. – Вип. 122. – С. 153–158.
10. Поляков О. В. Адаптивна промислова сортиментація лісосічного фонду: алгоритми імітаційного моделювання / О. В. Поляков, М. О. Поляков. // Науковий вісник Національного аграрного університету. Зб. наукових праць. – 2009. – Вип.135. – С. 201–205.
11. Про схвалення Концепції реформування та розвитку лісового господарства : постанова Кабінету Міністрів України від 18.04.06 № 208-р. – 2006. – 6 с.
12. Слиш О. А. Методи дистанційного вимірювання та моделювання профілів стовбурів для встановлення їх сортиментно-гатурнкової структури / О. А. Слиш, В. А. Солодовник, М. І. Букша // Лісівнича освіта і наука: історія, сучасний стан та перспективи розвитку : м-ли міжнар. наук. конф., 16–19 жовтня 2013 р. – Х. : ХНАУ, 2013. – С. 152–155.

13. Специфікації на деревину, яка заготовлюється в ДП «Вовчанське ЛГ» в 2012 р.

Рассмотрен один из методов установления сортиментно-сортной структуры древостоев при таксации лесосек. На примере древостоя, отведенного под проходную рубку, описаны принципы взятия моделей сосны и порядок определения сортиментно-сортной структуры на корню.

Таксация лесосек, модельные деревья, сортиментно-сортная структура.

One of the methods for evaluation of assortment and quality structure of forest stands during taxation of cutting areas is presented. On the example of the stand allocated for severance felling, the principles of models of pine sampling and the procedure for determining of the assortment structure for standing wood are described.

Taxation of cutting areas, model trees, assortment and quality structure.

УДК 630*12:630*17:630*56

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БАЗА ДАНИХ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПРИП'ЯТЬ-СТОХІД»

О. М. Мельник, аспірант*

Наведено лісівничо-таксаційну характеристику дослідного матеріалу з оцінки біотичної продуктивності деревостанів головних лісотвірних порід Національного природного парку «Прип'ять-Стохід», яка згодом дозволить розробити адекватні математичні моделі компонентів фітомаси й побудувати систему нормативно-інформаційного забезпечення основних таксаційних та біотичних параметрів дерев і деревостанів.

**Національний природний парк «Прип'ять-Стохід»,
деревостан, вік, бонітет, повнота, продуктивність, тимчасові
пробні площі.**

Кожний вид людської діяльності передбачає використання певних прийомів, способів, операцій задля досягнення мети. Специфічними прийомами, способами послуговується й наука як один із видів діяльності людини [1].

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. І. Лакида

© О. М. Мельник, 2015

13. Специфікації на деревину, яка заготовлюється в ДП «Вовчанське ЛГ» в 2012 р.

Рассмотрен один из методов установления сортиментно-сортной структуры древостоев при таксации лесосек. На примере древостоя, отведенного под проходную рубку, описаны принципы взятия моделей сосны и порядок определения сортиментно-сортной структуры на корню.

Таксация лесосек, модельные деревья, сортиментно-сортная структура.

One of the methods for evaluation of assortment and quality structure of forest stands during taxation of cutting areas is presented. On the example of the stand allocated for severance felling, the principles of models of pine sampling and the procedure for determining of the assortment structure for standing wood are described.

Taxation of cutting areas, model trees, assortment and quality structure.

УДК 630*12:630*17:630*56

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БАЗА ДАНИХ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПРИП'ЯТЬ-СТОХІД»

О. М. Мельник, аспірант*

Наведено лісівничо-таксаційну характеристику дослідного матеріалу з оцінки біотичної продуктивності деревостанів головних лісотвірних порід Національного природного парку «Прип'ять-Стохід», яка згодом дозволить розробити адекватні математичні моделі компонентів фітомаси й побудувати систему нормативно-інформаційного забезпечення основних таксаційних та біотичних параметрів дерев і деревостанів.

**Національний природний парк «Прип'ять-Стохід»,
деревостан, вік, бонітет, повнота, продуктивність, тимчасові
пробні площі.**

Кожний вид людської діяльності передбачає використання певних прийомів, способів, операцій задля досягнення мети. Специфічними прийомами, способами послуговується й наука як один із видів діяльності людини [1].

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. І. Лакида

© О. М. Мельник, 2015

Лісівничо-таксаційні дослідження лісів передбачають проведення як польових, так і лабораторних досліджень. Оцінка біотичної продуктивності здійснюється за спеціальною методикою [4], яка передбачає проведення польових та лабораторних досліджень із подальшим опрацюванням результатів на персональних комп'ютерах (ПК) із використанням пакетів стандартних та прикладних програм.

Сучасна територія Національного природного парку (НПП) «Прип'ять-Стохід» упродовж тривалого часу залишалася поза увагою дослідників через важку доступність у минулому. Лише наприкінці XIX – першій половині XX століття, у зв'язку з освоєнням долини Прип'яті людиною, тут розпочалися перші флористичні дослідження [8], хоча вони носили фрагментарний характер і, зокрема, стосувалися флори боліт.

Дослідженню лісів даного регіону присвячено вкрай мало наукових робіт, а ті, які є (В. О. Поварніцин [7], В. К. М'якушко [5, 6]), відображують лісові екосистеми станом на 80-ті роки XX століття. Слід відзначити роботу П. І. Лакиди і Г. А. Сахарук [3], які займалися дослідженням біологічної продуктивності лісів природоохоронних об'єктів. За результатами обліку лісового фонду та розроблених регресійних моделей Шацького НПП, який був об'єктом досліджень, було оцінено загальні обсяги фітомаси (за фракціями) та кількість депонованого в ній вуглецю. Також було підтверджено, що ліси цього регіону потребують подальшого детального вивчення, оскільки виконують важливу роль в екологічних процесах не тільки Західного Полісся, але й усієї України.

Мета досліджень – агрегувати дослідні дані про наявні для даного регіону тимчасові пробні площі (ТПП), які б репрезентативно відображували основні таксаційні показники та найбільш типові умови зростання деревостанів головних лісотвірних порід НПП «Прип'ять-Стохід» для подальшої оцінки їх біотичної продуктивності та екологічного потенціалу.

Матеріали та методика досліджень. Наукові дослідження, пов'язані з вивченням біопродуктивності лісових екосистем, поєднали в собі використання значної кількості методів і форм наукового пізнання [2].

Під час проведення досліджень було використано методику П. І. Лакиди [4], орієнтовану на розробку системи нормативів оцінки компонентів фітомаси дерев і деревостанів із залученням пакета прикладного програмного забезпечення для опрацювання результатів досліджень на ПК.

Результати досліджень. Дослідними даними для інформативного забезпечення оцінки біотичної продуктивності та екологічного потенціалу лісів НПП «Прип'ять-Стохід» було використано тимчасові пробні площі, закладені автором (9 площ) і науковцями кафедри лісового менеджменту, лісової таксації та лісовпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування (НУБіП) України (104 площі), загальною площею 29,47 га.

Використані у дослідженнях тимчасові пробні площі репрезентують насадження головних лісотвірних порід парку. Розподіл кількості ТПП за лісотвірними породами такий: деревостани сосни звичайної (штучного походження) – 28 шт., деревостани сосни звичайної (природного

походження) – 20 шт., деревостани вільхи клейкої – 44 шт., деревостани берези повислої – 14 шт., деревостани дуба звичайного – 7 шт. (рис. 1).

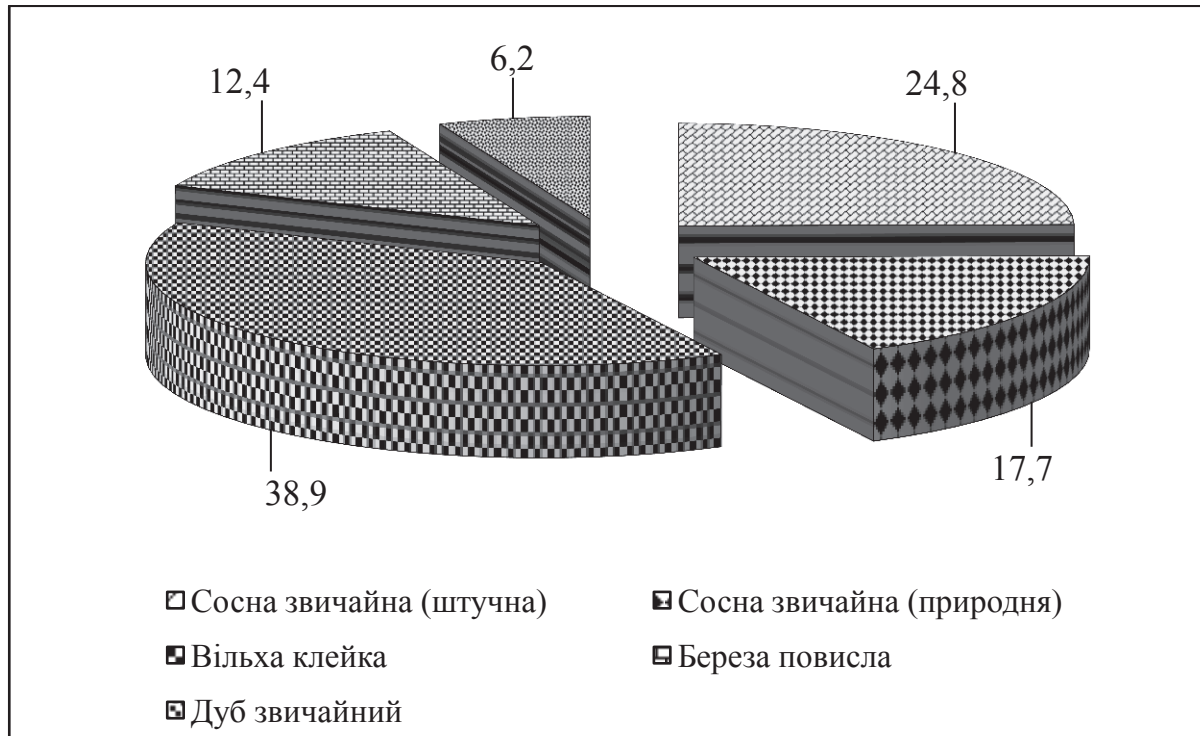


Рис. 1. Розподіл кількості ТПП за переважуючими деревними видами, %

Аналізуючи дані рис. 1 можна стверджувати, що закладені та підібрані пробні площі охоплюють весь діапазон даних головних лісотвірних порід парку. Найбільша кількість пробних площ закладена у соснових (45,5%), дещо менша у вільхових – 38,9% і найменша у дубових насадженнях – 6,2%.

За даними масового лісовпорядкувального матеріалу із банку даних «Лісовий фонд України» Українського державного лісовпорядного об'єднання, усі насадження парку зростають у трьох групах едотопів (за Алексєєвим-Погребняком): борах, суборах та сугрудах (табл. 1).

1. Розподіл кількості ТПП за деревними видами й типами лісорослинних умов

Деревний вид	Типи лісорослинних умов											Усього
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₂	B ₃	B ₅	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	
Сосна (штучні)	1	6	-	-	16	5	-	-	-	-	-	28
Сосна (природні)	-	1	3	1	5	7	1	1	1	-	-	20
Вільха	-	-	-	-	-	-	-	-	1	38	5	44
Береза	-	-	-	-	3	2	-	6	2	1	-	14
Дуб	-	-	-	-	-	-	-	5	2	-	-	7
Разом	1	7	3	1	24	14	1	12	6	39	5	113

Як бачимо з наявного в табл. 1 розподілу, підібрані ТПП за типами лісорослинних умов загалом відображують типологічну структуру деревостанів панівних лісотвірних видів парку. При цьому, близько 56% закладених пробних площ представляють вологі та сирі гігروتопи і 38% – свіжі, що є характерною особливістю зростання лісів у НПП.

Розподіл кількості тимчасових пробних площ за деревними видами та класами віку наведено в табл. 2.

2. Розподіл кількості ТПП за деревними видами та класами віку

Деревний вид	Класи віку										Усього
	I	II	III	IV	V	VI	XII	VIII	IX	X	
Сосна (штучні)	-	6	13	4	2	1	-	1	1	-	28
Сосна (природні)	-	-	-	5	5	5	2	1	1	1	20
Вільха	-	6	10	11	5	7	5	-	-	-	44
Береза	1	4	3	1	3	2	-	-	-	-	14
Дуб	-	1	1	1	2	-	1	1	-	-	7
Разом	1	17	27	22	17	15	8	3	2	1	113

Вікова структура насаджень НПП «Прип'ять-Стохід» характеризується переважанням середньовікових деревостанів. Відповідно до цього й було проведено підбір і закладання ТПП. Аналіз даних табл. 2 свідчить, що зібрані експериментальні дані достатньо рівномірно розподілені за основними класами віку й реально відображують вікову структуру досліджуваних насаджень.

Якісним параметром біопродукційних процесів у лісових екосистемах є бонітет насадження. За бонітетною шкалою М. М. Орлова, у парку домінують насадження із середньою продуктивністю. Найбільший відсоток припадає на насадження II класу бонітету. Розподіл кількості ТПП за цим показником наглядно продемонстровано у табл. 3.

3. Розподіл кількості ТПП за деревними видами та класами бонітету

Деревний вид	Клас бонітету							Усього
	I ^c	I ^b	I ^a	I	II	III	IV	
Сосна (штучні)	-	-	1	6	12	7	2	28
Сосна (природні)	-	2	3	5	7	2	1	20
Вільха	2	1	5	14	17	5	-	44
Береза	-	4	4	5	-	1	-	14
Дуб	-	-	-	2	5	-	-	7
Разом	2	7	13	32	41	15	3	113

Аналізуючи дані наведеної таблиці, можна стверджувати, що закладені та підібрані ТПП досить детально описують наявний стан лісів НПП «Прип'ять-Стохід». Більша частина пробних площ представляє насадження із середньою продуктивністю. Так, частка ТПП у

деревостанах I і вищих класів бонітету становить майже 48 %, ще 36 % – це деревостани II класу бонітету. При цьому, наведені дослідні дані адекватно охоплюють діапазон бонітетів від I^c до IV, що в цілому відповідає середнім показникам зростання насаджень головних лісотвірних порід на території парку та у Волинському Поліссі.

Поряд із продуктивністю та віковою структурою, актуальною є оцінка зібраних дослідних даних за відносною повнотою насаджень, яка має значний вплив на продуктивність лісів. Розподіл кількості ТПП за деревними видами та відносними повнотами подано на рис. 2.

Аналіз рис. 2 свідчить, що відносна повнота основної частки дослідних даних припадає на лісові ділянки з повнотою 0,7–0,9. Варто відзначити, що трапляються ТПП у деревостанах, які мають відносну повноту більшу за одиницю (32 шт.). Причиною цього можуть бути певні неточності в нормативах, використаних під час обрахунку відносної повноти (значення табличних сум площ поперечних перерізів при повноті 1,0 є дещо заниженим, порівняно з існуючими, які трапляються в деяких модальних насадженнях).

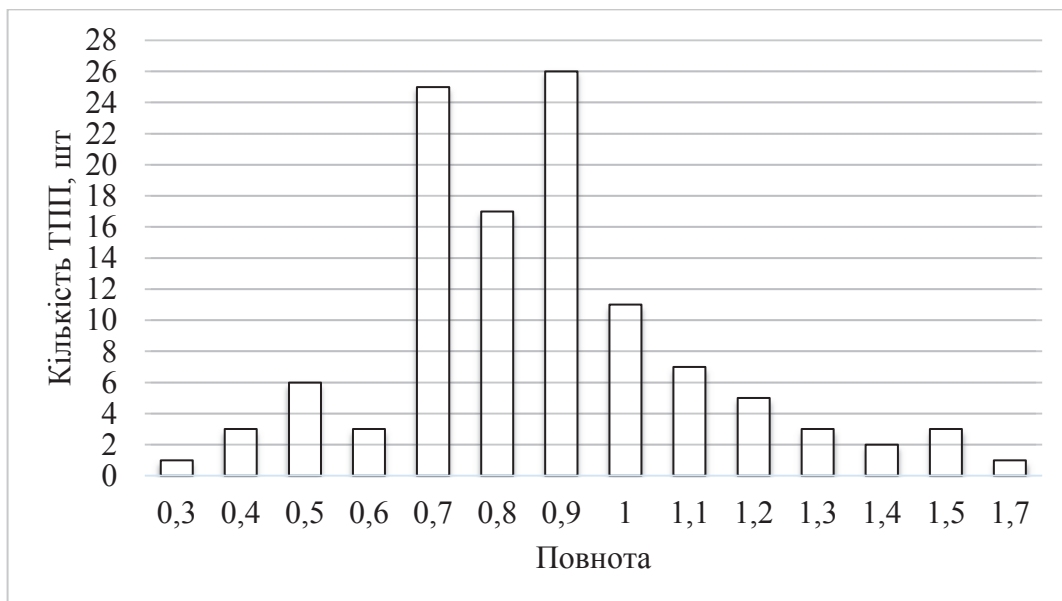


Рис. 2. Розподіл кількості ТПП за деревними видами та повнотами

Підсумовуючи все вищезазначене, слід зауважити, що агреговані дослідні дані адекватно характеризують наявні у лісовому фонді НПП «Прип'ять-Стохід» деревостани, і дають можливість у подальших дослідженнях розв'язати ряд поставлених завдань, а саме:

- розробити математичні моделі оцінки фітомаси деревостанів НПП;
- на основі розроблених моделей оцінити загальні обсяги фітомаси та депонованого в ній вуглецю;
- оцінити киснепродуктивність лісів парку.

Висновки

1. Дослідними даними для інформативного забезпечення оцінки біотичної продуктивності та екологічного потенціалу лісів НПП «Прип'ять-Стохід» було використано 113 тимчасових пробних площ, загальною площею 29,47 га.

2. Найбільше пробних площ закладено у соснових (45,5%), дещо менше – у вільхових (38,9%) і найменше – у дубових насадженнях (6,2%).

3. Підібрані ТПП за типами лісорослинних умов загалом відображують типологічну структуру деревостанів панівних лісотвірних видів парку.

4. Зібрані експериментальні дані достатньо рівномірно розподілені за основними класами віку й реально відображують вікову структуру досліджуваних насаджень.

5. Більшу частину пробних площ представляють насадження із середньою продуктивністю. Так, частка ТПП у деревостанах I і вищих класів бонітету становить майже 48 %, ще 36 % – це деревостани II класу бонітету.

6. Відносна повнота основної частки дослідних даних припадає на лісові ділянки з повнотою 0,7–0,9. Варто зазначити, що трапляються ТПП у деревостанах, які мають відносну повноту більшу за одиницю.

7. Зібрані дослідні дані репрезентативно відображують найбільш типові умови зростання та основні таксаційні показники лісів НПП «Прип'ять-Стохід», що в подальшому дасть змогу оцінити їх біотичну продуктивність та екологічний потенціал.

Список літератури

1. Блищик В. І. Продукція деревостанів вільхи клейкої Українського Полісся : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.02 / Блищик В. І. – К., 2014. – 243 с.

2. Васишин Р. Д. Біопродуктивність хвойних насаджень Українських Карпат / Р. Д. Васишин, Г. С. Домашовець, О. М. Васишин // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2014. – Вип. 198 (2). – С. 9–15.

3. Лакида П. І. Біопродуктивність лісів Шацького національного природного парку : монографія / П. І. Лакида, Г. А. Сахарук. – Корсунь-Шевченківський : Гавришенко В. М., 2013. – 151 с.

4. Лакида П. І. Фітомаса лісів України : монографія / П. І. Лакида – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.

5. Мякушко В. К. Первинна біологічна продуктивність соснових лісів Українського Полісся / В. К. Мякушко // Укр. бот. журнал. – 1972. – Т. 29, № 3. – С. 328–339.

6. Мякушко В. К. Сосновые леса равнинной части УССР / В. К. Мякушко. – К. : Наук. думка, 1978. – 256 с.

7. Поварницин В. О. Ліси Українського Полісся / В. О. Поварницин. – К. : УАСГН, 1959. – 208 с.

8. Танфильев Г. И. Геоботанический очерк Полесья. (Приложение к «Очерку работ Западной экспедиции по осушению болот») / Г. И. Танфильев. – Спб., 1899.

Приведена лесоводственно-таксационная характеристика опытного материала с оценки биологической продуктивности древостоев главных лесообразующих пород Национального природного парка «Припять-Стоход», которая в дальнейшем даст возможность разработать адекватные математические модели компонентов фитомассы и построить систему нормативно-информационного обеспечения основных таксационных и биотических параметров деревьев и древостоев.

Национальный природный парк «Припять-Стоход», древостой, возраст, бонитет, полнота, продуктивность, временные пробные площади.

Is presented silvicultural and mensurational characteristics of tested material to assess the biotic productivity of stands of major tree species of National natural park «Prypiat-Stokhid», which later will give the opportunity to develop adequate mathematical models for components of phytomass and build a system of normative and information providing major mensurational and biotic parameters of trees and stands.

«Prypiat-Stokhid» National natural park, stands, age, productivity class, density, productivity, temporary plots.

УДК 630*176.322.6:630*228(477.86)

ДУБОВІ ГАЇ ПРИКАРПАТТЯ ТА ЇХ ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА

М. М. Король, кандидат сільськогосподарських наук

С. А. Гаврилюк, кандидат сільськогосподарських наук

В. М. Дичкевич, аспірант*

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

А. Бобець, професор

Т. Дудек, доктор інженер

Університет Жешува, Польща

Досліджено проблематику вивчення просторової структури дубових гаїв Прикарпаття. На основі матеріалів польових досліджень здійснено оцінку вертикальної та горизонтальної структур деревостанів. На підставі індексів проаналізовано диференціацію дерев та видового

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент В.В. Лавний

© М. М. Король, С. А. Гаврилюк, В. М. Дичкевич,
А. Бобець, Т. Дудек, 2015

8. Танфильев Г. И. Геоботанический очерк Полесья. (Приложение к «Очерку работ Западной экспедиции по осушению болот») / Г. И. Танфильев. – Спб., 1899.

Приведена лесоводственно-таксационная характеристика опытного материала с оценки биологической продуктивности древостоев главных лесообразующих пород Национального природного парка «Припять-Стоход», которая в дальнейшем даст возможность разработать адекватные математические модели компонентов фитомассы и построить систему нормативно-информационного обеспечения основных таксационных и биотических параметров деревьев и древостоев.

Национальный природный парк «Припять-Стоход», древостой, возраст, бонитет, полнота, продуктивность, временные пробные площади.

Is presented silvicultural and mensurational characteristics of tested material to assess the biotic productivity of stands of major tree species of National natural park «Prypiat-Stokhid», which later will give the opportunity to develop adequate mathematical models for components of phytomass and build a system of normative and information providing major mensurational and biotic parameters of trees and stands.

«Prypiat-Stokhid» National natural park, stands, age, productivity class, density, productivity, temporary plots.

УДК 630*176.322.6:630*228(477.86)

ДУБОВІ ГАЇ ПРИКАРПАТТЯ ТА ЇХ ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА

М. М. Король, кандидат сільськогосподарських наук

С. А. Гаврилюк, кандидат сільськогосподарських наук

В. М. Дичкевич, аспірант*

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

А. Бобець, професор

Т. Дудек, доктор інженер

Університет Жешува, Польща

Досліджено проблематику вивчення просторової структури дубових гаїв Прикарпаття. На основі матеріалів польових досліджень здійснено оцінку вертикальної та горизонтальної структур деревостанів. На підставі індексів проаналізовано диференціацію дерев та видового

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент В.В. Лавний

© М. М. Король, С. А. Гаврилюк, В. М. Дичкевич,
А. Бобець, Т. Дудек, 2015

різноманіття.

Дуб звичайний, дубовий гай, просторова структура, диференціація дерев, видова різноманітність.

Серед численних представників роду дуб (*Quercus L.*) дуб звичайний (*Quercus robur L.*) є найпоширенішим. Сучасні межі поширення цього виду на Європейському континенті свідчать про його велику пластичність відносно вологості й температури. Він добре росте у семигумідних умовах Західної Європи та витримує континентальний клімат у східноєвропейській зоні [9].

Упродовж агрокультурного періоду діброви, що поширені у рівнинних і низькогірних місцевостях Українських Карпат, зазнали значних територіальних і ценотичних змін порівняно з буковими та ялицевими насадженнями. Основною причиною їх деградації є інтенсивна експлуатація протягом останніх трьох століть, недостатня увага до природного відновлення дуба звичайного. Усе це призвело до спрощення форми, структури й зрідження дубових деревостанів, тобто до формування такої структури насаджень, яка не відповідає його екологічним вимогам. Саме інтенсивна експлуатація дубових лісів призвела до порушення природної структури та форми, погіршила стійкість і резистентність деревостанів [3].

Сучасний рівень ведення лісового господарства в дубових насадженнях у межах усього ареалу дуба, зокрема й на Прикарпатті, спрямований на отримання якомога більших обсягів деревини щонайвищої якості з одиниці площі, зменшення тривалості вирощування технічно-стиглих лісостанів. Визначення шляхів підвищення продуктивності деревостанів є одним із провідних завдань лісівників в умовах постійного зростання попиту на деревину. Проте такий стан речей зумовив і зворотний процес, коли у дубових типах лісу почали створювати похідні деревостани зі швидкоростучих порід із коротким оборотом рубки. На узліссях, поблизу сільськогосподарських угідь та населених пунктів, сформувалося багато дубових деревостанів, які, в силу специфічного формування стовбура та крони дуба звичайного, збереглися і до цього часу. Це прийнято називати дубовими гаями, де значний вплив на формування структури таких насаджень здійснили прилеглість до агроугідь, вплив випасання худоби, розміщення місць для відпочинку тощо.

Згідно з повидільною базою даних ВО "Укрдержліспроєкт" за 2011 рік площа дубових насаджень Прикарпаття становить 108 336 га, де високобонітетні (2 і більше) становлять до 83 %. Під час проведення лісгосподарських заходів більшу увагу приділяють саме високопродуктивним насадженням і майже поза увагою залишилися насадження низькоповнотні, низькобонітетні. Окремою групою чи категорією можна виділити низькоповнотні дубові насадження, де раніше здійснювалася заготівля сіна, чи випасання великої рогатої худоби. Дані насадження розміщені неподалік населених пунктів, поблизу пасовищ і

полів. Їхні площі незначні (максимально до 2–3 га) і мають прямокутну чи округлу форми.

Мета дослідження – оцінка просторової структури дубових гаїв та їх породного складу.*

Матеріали та методика дослідження. Для отримання об'єктивної інформації щодо вивчення просторової структури дубових гаїв Прикарпаття використано матеріали дистанційного зондування Землі. Шляхом фотоінтерпретації космічних знімків Landsat-8 на досліджувану територію було виділено райони можливих локацій дубових гаїв (рис. 1). Для детальнішого аналізу додатково використали картографічні матеріали лісовпорядкування [2, 5, 7, 8, 10, 13].



Рис. 1. Розміщення районів дослідження дубових гаїв Прикарпаття

У результаті наземного рекогносцирувального обстеження в межах виділених за космічним знімком полігонів було підбрано 5 ділянок (рис. 1) для проведення досліджень. Для аналізу біометричної оцінки структури дубових насаджень проведено обміри та опрацювання трьох пробних площ квадратної форми розміром 100 м x 100 м. Їх закладено відповідно до методик, які прийняті у лісовій таксації та лісівництві [2, 3, 5, 12, 13, 14]. Кожна з досліджуваних ділянок має географічну прив'язку, яку здійснено за допомогою GPS-приймача. Основні лісівничо-таксаційні показники визначали за допомогою ГІС-технології «Field-Map», яка дає можливість отримати такі дані:

- основні лісівничо-таксаційні показники деревостану (склад,

* Дослідження проведені в межах проекту «Zadrzewienia dębowe w krajobrazie wiejskim regionu Karpat: pochodzenie, dynamika i wartości przyrodnicze», що фінансується Національним науковим центром Республіки Польща (Narodowe centrum nauki, <https://www.ncn.gov.pl/>) номер DEP-2013/11/B/NZ9/00793.

густота, абсолютна повнота, запас, розподіл за діаметром і висотою тощо);

– вертикальну та горизонтальну структуру деревостану (наявність ярусів і розміщення дерев);

– структурні ознаки деревостану, які особливо цінні для встановлення біорізноманіття.

Просторове розміщення дерев (тип розміщення дерев) визначали на підставі кутового індексу (W), індексу Кларка – Іванса (PE) та його модифікації за Доннеллі ($PEdon$), а видове різноманіття – за індексом Шеннона [1, 4, 15].

Результати дослідження. Експлуатація дубових лісостанів завжди була і є пріоритетним напрямом у господарській діяльності, оскільки це є цінна в багатьох відношеннях порода. Потреба у дубових сортиментах для господарської та промислової мети залишається достатньо відчутною і гострою не тільки в Україні, але й далеко за її межами. Крім забезпечення сировиною, дубові насадження виконують інші важливі функції, як для навколишнього середовища, так і для населення [6]. У минулому, у дубових галях на Прикарпатті, були поширені такі роботи, як заготівля сіна та випасання худоби, заготівля дров для опалення садиб тощо. Така традиція тривала до середини 90-х років минулого століття. Нині таке явище майже забуте, тільки деінде можна його зустріти. Причиною цього є економічні, політичні, господарські чинники та ін.

Розрізняють три компоненти просторової структури [11, 15]:

- вертикальна структура (або стратифікація) як об'єднання видів за ярусами та виділення вікових поколінь;
- горизонтальна структура як горизонтальний розподіл особин видів, які утворюють візерунчастість, плямистість кожного виду або рослинності в цілому, тобто мозаїчність;
- рясність кожного виду як синтез кількості видів на одиницю площі.

Вертикальну структуру аналізували на підставі вимірених висот кожного дерева відповідної породи, на основі чого встановлювали відсоток кількості дерев у кожному ярусі. Результати аналізу наведено на рис. 2.

Зазначимо, що в наукових цілях виділення ярусів проводили тільки на основі середньої висоти, не беручи до уваги всіх критеріїв, регламентованих «Інструкцією з впорядкування лісового фонду України» (Частина перша, 2006).

На аналізованих ділянках кількість дерев у верхньому ярусі коливається у межах від 15 до 30 %, середньому – 20–45 %, нижній, відповідно, – 30–45 %. Основні лісівничо-таксаційні показники дубових гаїв на пробних площах за ярусами наведено в табл. 1.

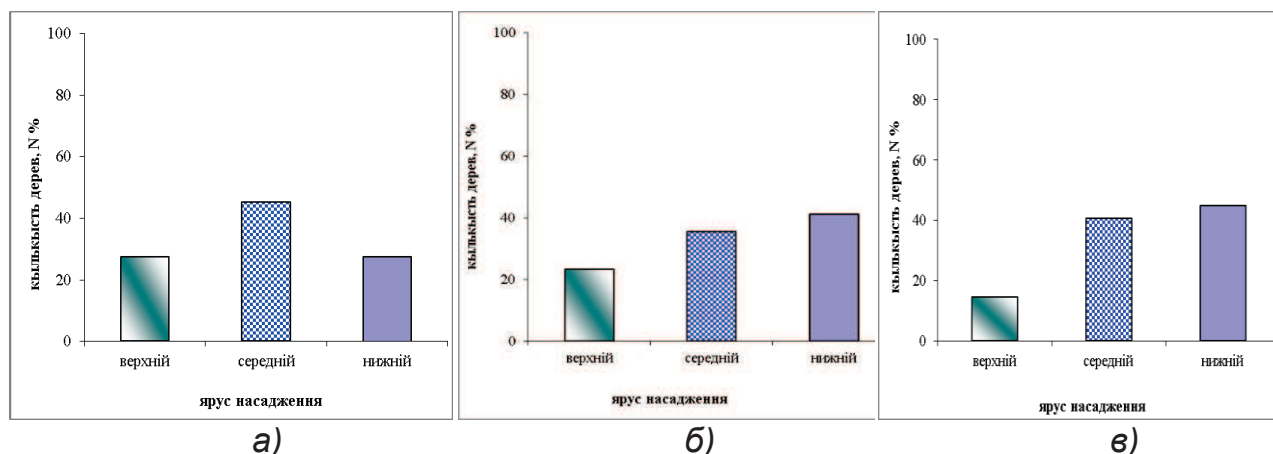


Рис. 2. Розподіл кількості дерев за ярусами: а – пробна площа – 1 (Раків); б – пробна площа – 3 (Струтин); в – пробна площа – 4 (Струтин)

1. Лісівничо-таксаційна характеристика дубових деревостанів

Назва	Ярус	Середні		Склад	Запас, м ³ /га	Кількість дерев, шт. на 1 га
		діаметр, см	висота, м			
Пробна площа – 1 (Раків)	I	58,6	25,2	10ДЗ	98	29
	II	47,5	17,4	9ДЗ1ЛПД+КЛГ+ВЛС	96	48
	III	16,4	9,8	7ВЛС2ЯБЛ1ДЗ+ЛПД+ГОЗ	6,1	27
	Разом	49,7	16,0	10ДЗ+КЛГ+ВЛС+ЛПД	202	104
Пробна площа – 3 (Струтин)	I	47,5	17,1	9ДЗ1ЯЛЕ+БКЛ+БП	78	42
	II	23,2	14,2	6ДЗ2БП2ОС+ВЛС+ГЗ+ЯЛЕ	24	64
	III	13,3	9,9	7ДЗ1ЯЛЕ1ГЗ1БП+ВЛС+ОС	4	50
	Разом	29,8	14,8	9ДЗ1ЯЛЕ+ВЛС+БП+ГЗ+БКЛ+ОС	108	156
Пробна площа – 4 (Струтин)	I	44,6	17,6	9ДЗ1ЯЛЕ+ОС+ГЗ	80	49
	II	25,7	12,7	5ДЗ3ОС1ЯЛЕ1ГЗ+ВЛС+ЛПД	58	133
	III	13,0	9,7	3ДЗ3ГЗ2ВЛС1ЯЛЕ1ЛПД+ЯЦБ+БП+ОС	14	171
	Разом	24,8	12,6	7ДЗ1ЯЛЕ1ОС+ЯЦБ+ВЛС+БП+ГЗ+ГРЗ+ЛПД	152	353

Склад деревостану представлений різними породами, проте у гаях переважає дуб (7–10 одиниць у складі). Дуб звичайний присутній в усіх ярусах з часткою у складі від 3 до 10 одиниць. У третьому ярусі зростає значна частка м'яколистяних порід, зокрема осика, верба, вільха сіра. Загалом, запас в аналізованих дубових гаях невеликий і коливається від 100 до 220 м³/га, де частка дуба у складі 70–90 %.

Знання процесів формування горизонтальної структури лісу дає можливість встановити ефективність використання деревостаном лісорослинного потенціалу, ступеня міжвидової конкуренції та освоєння простору. Конкуренція за життєвий простір і ресурси середовища є важливим фактором у горизонтальній структурі деревостану [1, 8].

Розміщення дерев наближено можна оцінити на поданих на рис. 3 горизонтальних проекціях деревостанів за результатами їх обміру за допомогою системи Field-Mar.

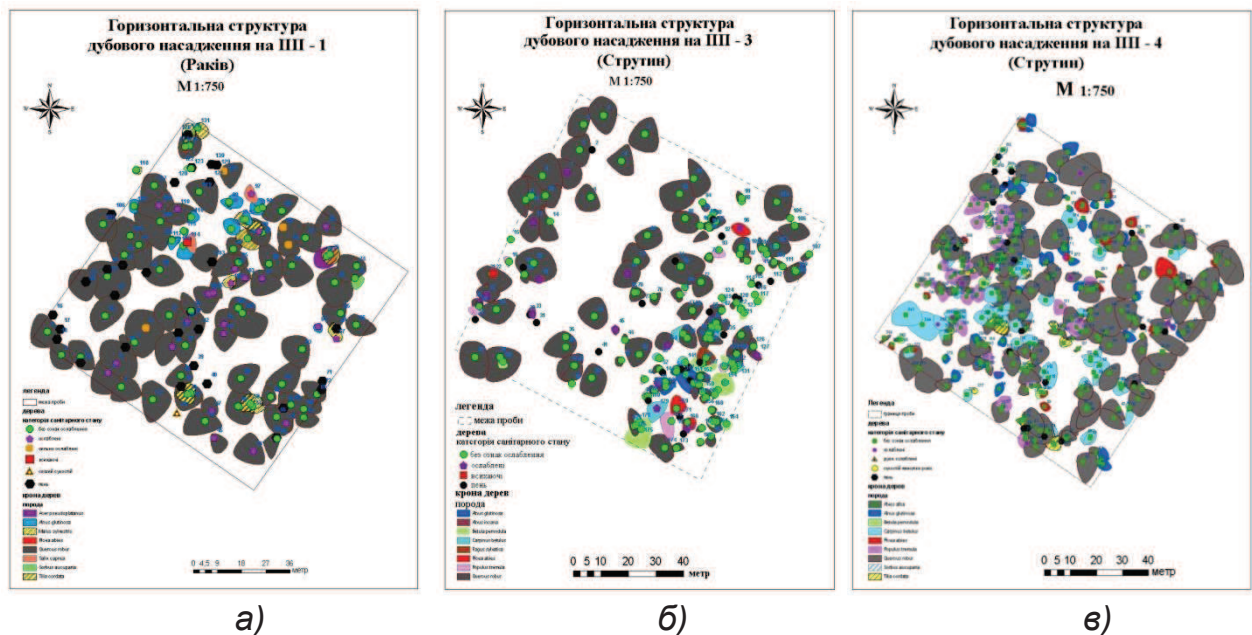


Рис. 3. Горизонтальне розміщення дерев на ділянках: а – пробна площа – 1 (Раків); б – пробна площа – 3 (Струтин); в – пробна площа – 4 (Струтин)

Візуально можна стверджувати, що розміщення дерев на пробі є випадкове (дифузне), про що свідчить наявність великих прогалин. Оцінку розміщення дерев по площі у розрізі груп діаметрів наведено у табл. 2.

На основі розрахованих індексів можна стверджувати про переважно випадковий тип розміщення як для всіх дерев, так і у групі з діаметром понад 20 см. Для дерев нижнього ярусу, діаметри дерев яких становлять менш ніж 20 см, формування горизонтальної структури є груповим (контагіозним). Такий тип розміщення дерев характерний для молодняків природного походження. Іншими характерними показниками просторової структури є індекси диференціації дерев (T_i) та видового різноманіття (M_i). Відповідно, для дослідних ділянок вони становлять:

- | | | |
|--------------------|--------------|--------------|
| – ПП – 1 (Раків) | $T_i = 0,50$ | $M_i = 0,55$ |
| – ПП – 3 (Струтин) | $T_i = 0,70$ | $M_i = 0,43$ |
| – ПП – 4 (Струтин) | $T_i = 0,60$ | $M_i = 0,84$ |

2. Горизонтальна структура дубових насаджень

Значення кутового індексу (w) для всіх дерев у межах проб										
Проба	Всі дерева		Групи діаметрів, см							
			< 20		20 - 40		40 - 60		> 60	
	n , шт.	w	n , шт.	w	n , шт.	w	n , шт.	w	n , шт.	w
ПП -1 (Раків)	105	0,539	24	0,563	11	0,650	35	0,588	32	0,522
ПП -3 (Струтин)	171	0,590	96	0,601	33	0,644	38	0,554	4	NA
ПП -4 (Струтин)	380	0,561	226	0,590	110	0,583	38	0,517	6	NA

Значення індексу Кларка-Іванса (CE)										
Проба	Всі дерева		Групи діаметрів, см							
			< 20		20 - 40		40 - 60		> 60	
	n , шт.	CE	n , шт.	CE	n , шт.	CE	n , шт.	CE	n , шт.	CE
ПП -1 (Раків)	105	1,122	24	0,688	11	0,481	35	1,105	32	1,088
ПП -3 (Струтин)	171	0,906	96	0,777	33	0,818	38	1,114	4	1,056
ПП -4 (Струтин)	380	0,879	226	0,775	110	0,892	38	1,020	6	2,067

Значення індексу Доннеллі ($CE(Don)$)										
Проба	Всі дерева		Групи діаметрів, см							
			< 20		20 - 40		40 - 60		> 60	
	n , шт.	$CE_{(Don)}$	n , шт.	$CE_{(Don)}$	n , шт.	$CE_{(Don)}$	n , шт.	$CE_{(Don)}$	n , шт.	$CE_{(Don)}$
ПП -1 (Раків)	105	1,075	24	0,627	11	0,417	35	1,024	32	1,005
ПП -3 (Струтин)	171	0,877	96	0,743	33	0,756	38	1,036	4	0,820
ПП -4 (Струтин)	380	0,860	226	0,753	110	0,855	38	0,948	6	1,691

Значення кутового індексу (w) для дерев дуба звичайного										
Проба	Дерева дуба		Групи діаметрів, см							
			< 20		20 - 40		40 - 60		> 60	
	n , шт.	w	n , шт.	w	n , шт.	w	n , шт.	w	n , шт.	w
ПП -1 (Раків)	71	0,534	1	NA	3	NA	35	0,588	32	0,522
ПП -3 (Струтин)	111	0,597	41	0,543	30	0,652	36	0,548	4	NA
ПП -4 (Струтин)	144	0,547	40	0,625	61	0,580	37	0,509	6	NA

Виходячи з аналізу результатів, досліджувані дубові насадження мають дуже високі індекси диференціації дерев та видове різноманіття. Санітарний стан досліджуваних деревостанів є задовільним і частка дуже ослаблених та сухих дерев становить менш ніж 5 %.

Висновки

Параметри просторової структури описують як склад насадження, так і гетерогенність габітату (місця існування та проживання). Структурний різновид насадження часто є індикатором для екологічного різноманіття й стабільності екосистеми. Крім цього, вивчення структури насадження дає змогу оцінити його щодо природного походження, тобто, дуже близьке до природного, посередньо чи дуже віддалене від природного. Для опису лісової структури та різноманіття необхідно вивчити три складники, а саме: просторову позицію різновиду, видове різноманіття, диференціацію різновиду. Аналіз проведених досліджень вказує на те, що дубові

насадження (дубові гаї) даного регіону за походженням є природними та екологічно стійкими. Насадження формується багатоярусне, різновікове, де горизонтальне розміщення дерев дифузне. Видова різноманітність та диференціація виду є доволі високою. Поява підліску та нижнього ярусу віком до 15 років свідчить про те, що на даних ділянках останніми роками припинено роботи з побічних лісових користувань.

Отже, горизонтальна структура деревостану віддзеркалює процеси його формування, дає змогу зрозуміти взаємозв'язки між особинами популяції, зокрема явища конкуренції та кооперації, а також відмирання й виживання дерев, оцінити ступінь антропогенних змін у лісових біоценозах.

Список літератури

1. Бойко С. В. Особливості горизонтальної структури природних сосняків / С. В. Бойко, О. М. Тарнопільська // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.9. – С. 8–12.

2. Бузыкин А.И. Данные наблюдений и анализ горизонтальной структуры на пяти пробных площадях в одновозрастных древесных ценозах / И. А. Бузыкин, О. П. Секретенко, Р. Г. Хлебоп – Красноярск : ИЛ СО РАН, 2009. – 80 с. – (Препринт / Ин-т леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, 2009).

3. Восточноевропейские широколиственные леса / под ред. О. В. Смирновой. – М. : Наука, 1994. – 364 с.

4. Грабарник П. Я. Моделирование пространственной структуры древостоев / П. Я. Грабарник // Моделирование динамики органического вещества в лесных экосистемах / под ред. В. Н. Кудеярова. – М. : Наука, 2007. – С. 132–146.

5. Данчук О. Т. Особливості моніторингу лісів ПЗ «Розточчя» / О. Т. Данчук, М. М. Король, С. А. Гаврилук // Науковий вісник НЛТУУ. – Львів : НЛТУУ, 2007. – Вип. 17.7. – С. 55–61.

6. Кацуляк Ю. Д. Відтворення дубових лісів у Передкарпатті : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / Ю. Д. Кацуляк. – Івано-Франківськ, 2007. – 20 с.

7. Король М. М. Просторова структура дубових деревостанів Прикарпаття / М. М. Король, В. В. Костишин // Науковий вісник НЛТУУ. – Львів : НЛТУУ, 2008. – Вип. 18.7. – С. 63–68.

8. Манойло В. О. Особливості розміщення дерев у різновікових природних сосняках після лісовідновного рубання вибірковим способом / В. О. Манойло // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.17. – С. 49–55.

9. Стойко С. М. Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона / С. М. Стойко. – Львів, 2009. – 220 с.

10. Тіннер Р. Методичні вказівки зі статистичної інвентаризації Угольсько-Широколужанського букового пралісу / [Р. Тіннер, Б. Коммармот, П. Бранґ та ін.]. – Бірменсдорф : WSL, 2010. – 65 с.

11. Цурик Є. І. Таксаційні ознаки й будова насадження / Є. І. Цурик. – Львів : УкрДЛТУ, 2001. – 362 с.
12. Chirici G. National Forest Inventory Contributions to Forest Biodiversity Monitoring / G. Chirici, R.E. McRoberts, S. Winter [et al.] // Forest Science. – 2012. – Vol. 58 (3). – P. 257–268.
13. Commarmot B. Inventory of the Largest Primeval Beech Forest in Europe. A Swiss-Ukrainian Scientific Adventure / B. Commarmot, U.-B. Brändli, F. Hamor [et al.]. – Birmensdorf, WSL; Lviv, UNFU; Rakhiv, CBR, 2013. – 69 p.
14. Donnelly K. P. Simulations to determine the variance and edge effect of total nearest neighbor distance / K. P. Donnelly // Simulation studies in archeology. – London : Edition Academic Press, 1978. – P. 91–95.
15. Pretzsch H. Modellierung des Waldwachstums. Parey Buchverlag Berlin, 2001. – 341 s.

Поднята проблематика исследований пространственной структуры дубовых рощ Прикарпатья. На основе материалов полевых исследований проведена оценка вертикальной и горизонтальной структур древостоев. На основе индексов проанализирована дифференциация деревьев и видового разнообразия.

Дуб обыкновенный, дубовая роща, пространственная структура, дифференциация деревьев, видовое разнообразие.

The spatial structure of naturally regenerated oak woods of Prykarpattja, in Ukraine, is presented. The vertical and horizontal structures of three selected oak-dominated stands were compared. The biometric variability of oaks and diversity of wood species was assessed.

Quercus robur L., oak wood, spatial structure, trees variability, species diversity.

УДК 630*5

БУДОВА ЗА ДІАМЕТРОМ РІЗНОВІКОВИХ ПЕРЕСТІЙНИХ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

***С. І. Гайчук, здобувач* В/О"Укрдержліспроект"
О. А. Гірс, доктор сільськогосподарських наук***

На підставі матеріалів тимчасових пробних площ та виробничих переліків досліджено показники таксаційної будови різних вікових груп деревостанів, побудовано ряди розподілу стовбурів за діаметром у різновікових деревостанах.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор О.А. Гірс

© С. І. Гайчук, О. А. Гірс, 2015

11. Цурик Є. І. Таксаційні ознаки й будова насадження / Є. І. Цурик. – Львів : УкрДЛТУ, 2001. – 362 с.
12. Chirici G. National Forest Inventory Contributions to Forest Biodiversity Monitoring / G. Chirici, R.E. McRoberts, S. Winter [et al.] // Forest Science. – 2012. – Vol. 58 (3). – P. 257–268.
13. Commarmot B. Inventory of the Largest Primeval Beech Forest in Europe. A Swiss-Ukrainian Scientific Adventure / B. Commarmot, U.-B. Brändli, F. Hamor [et al.]. – Birmensdorf, WSL; Lviv, UNFU; Rakhiv, CBR, 2013. – 69 p.
14. Donnelly K. P. Simulations to determine the variance and edge effect of total nearest neighbor distance / K. P. Donnelly // Simulation studies in archeology. – London : Edition Academic Press, 1978. – P. 91–95.
15. Pretzsch H. Modellierung des Waldwachstums. Parey Buchverlag Berlin, 2001. – 341 s.

Поднята проблематика исследований пространственной структуры дубовых роц Прикарпатья. На основе материалов полевых исследований проведена оценка вертикальной и горизонтальной структур древостоев. На основе индексов проанализирована дифференциация деревьев и видового разнообразия.

Дуб обыкновенный, дубовая роца, пространственная структура, дифференциация деревьев, видовое разнообразие.

The spatial structure of naturally regenerated oak woods of Prykarpattja, in Ukraine, is presented. The vertical and horizontal structures of three selected oak-dominated stands were compared. The biometric variability of oaks and diversity of wood species was assessed.

Quercus robur L., oak wood, spatial structure, trees variability, species diversity.

УДК 630*5

БУДОВА ЗА ДІАМЕТРОМ РІЗНОВІКОВИХ ПЕРЕСТІЙНИХ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

***С. І. Гайчук, здобувач* В/О"Укрдержліспроект"
О. А. Гірс, доктор сільськогосподарських наук***

На підставі матеріалів тимчасових пробних площ та виробничих переліків досліджено показники таксаційної будови різних вікових груп деревостанів, побудовано ряди розподілу стовбурів за діаметром у різновікових деревостанах.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор О.А. Гірс

© С. І. Гайчук, О. А. Гірс, 2015

Перестійні букові деревостани, об'єднані переліки, вікові групи деревостанів.

Діючими в Україні нормативами для визначення товарної структури стиглих букових насаджень є таблиці, розроблені у 2004 році під керівництвом А. А. Строчинського за участю С. М. Кашпора, О. А. Гірса, Л. М. Березівського [8].

Проведені дослідження в перестійних насадженнях різних деревних порід, зокрема сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.), [3] свідчать про те, що деревостани різних вікових груп значуще розрізняються за своєю будовою, а тому потребують окремих нормативів для оцінки їх якісного складу. Товаризація насаджень залежить від будови за діаметром, оскільки розподіл дерев за товщиною значною мірою визначає розмірно-якісні параметри деревного запасу [1].

Мета дослідження – побудова рядів розподілу кількості стовбурів за діаметром, як теоретична основа побудови нормативів товарності різновікових перестійних букових деревостанів.

Матеріали та методика дослідження. Вивчення закономірностей розподілу діаметру в перестійних букових деревостанах проводилося на підставі матеріалів таксації 33 тимчасових пробних площ і 111 переліків деревостанів, відведених у рубки головного користування.

Аналіз дослідного матеріалу показав, що перестійні букові насадження є різними за будовою, причому за питомою вагою постовбурного запасу молодшого покоління поділяються на три типи: а) одновікові – де відсутній чітко виражений другий ярус; б) умовно одновікові – з часткою молодшого покоління до 10% по запасу; в) різновікові, де частка молодшого покоління становить понад 10% стовбурного запасу деревостану.

Деревостани першого типу становлять 33 %, другого – 36 %, третього – 32 % від їхньої загальної кількості. При таксації об'єданого деревостану середні діаметри його ярусів можуть відрізнятися у декілька разів. Наприклад, середній діаметр різновікового деревостану становить 36 см, першого ярусу – 48 см, а другого – 12 см.

Розподіл на вікові категорії проводили графічним способом. Побудувавши графіки розподілу кількості стовбурів за ступенями товщини, визначали ступінь товщини, на який припадала точка перегину апроксимуючої лінії. Кількість стовбурів у цьому ступені розподілялася порівно між першим та другим ярусом. Після чого проводився перерозподіл дерев у ступенях товщини першого та другого ярусів деревостану та на кожен частину переліку визначалося рівняння, що відповідало характеристиці розподілу дерев.

Після сформування бази даних об'єднаних переліків та розподілу за ступенями товщини дерев першого і другого ярусів, за допомогою розробленої на кафедрі лісової таксації та лісовпорядкування НУБіП України програми STRUK, було отримано параметри їх будови.

Аналіз показників статистичного опрацювання дослідних даних, а

також досвід дослідження таксаційної будови пристигаючих, стиглих, та перестійних деревостанів [3, 1] свідчить про те, що найточніші результати дає моделювання будови за β – розподілом.

Результати дослідження. У результаті аналізу дослідного матеріалу було встановлено, що у перестійних букових деревостанах Карпатського регіону здебільшого спостерігається двоярусна структура з більшою чи меншою мірою присутності дерев молодшого покоління. Показники будови об'єднаного переліку, що включає в себе два яруси, та окремо першого і другого ярусів, характеризуються різними параметрами (табл. 1).

1. Фактичні значення параметрів будови за діаметром у різновікових перестійних букових деревостанах

Середній діаметр насадження (D), см	Група переліків	Частка ділових дерев (P')	Мінливість діаметра, % (V)	Мінімальне редуційне число за діаметром (R_1)	Максимальне редуційне число за діаметром (R_1)
20	об'єднані	23,5	67,1	0,31	4,26
	1-й ярус	-	-	-	-
	2-й ярус	9,1	41,3	0,34	2,18
24	об'єднані	18,4	83,8	0,26	3,58
	1-й ярус	26,8	48,9	0,25	3,47
	2-й ярус	17,5	40,5	0,26	2,01
28	об'єднані	22,7	84,9	0,21	3,35
	1-й ярус	-	-	-	-
	2-й ярус	27,9	16,8	0,76	1,60

Показники косості й крутості при розділенні стовбурів на яруси зменшуються. Так, показник косості об'єднаних переліків знаходиться в межах від $-0,28$ до $+2,93$ і в середньому становить $+0,47$, а у першому ярусі його значення в межах від $-0,25$ до $+1,91$, і в середньому $+0,46$. Показник крутості об'єднаного переліку від $-1,38$ до $+9,35$, середнє значення $+0,37$, окремо першого ярусу становить від $-1,29$ до $+6,54$, середнє значення $-0,16$.

Аналіз дослідних даних показав, що другий ярус з часткою запасу понад 10 % присутній в перестійних деревостанах із середнім діаметром від 20 до 44 см. У діапазоні середніх діаметрів 48–68 см запас другого ярусу становить 1–6 % від загального запасу.

За параметрами будови окремих категорій переліків проводилося математичне моделювання розподілу дерев у насадженні. Показники мінливості, мінімального й максимального редуційних чисел, частки ділових стовбурів моделювалися як функція від середнього діаметра деревостану. Показник співвідношення мінливості діаметра ділових стовбурів до мінливості діаметра загальної кількості стовбурів (W') та показник співвідношення мінливості діаметра дров'яних стовбурів до

мінливості діаметра загальної кількості стовбурів (W'') моделювали залежно від частки ділових дерев у деревостані (P). Для об'єднаних переліків було отримано такі рівняння:

$$V = 168,50 \cdot (1 - \exp(-0.01 \cdot D)) \cdot (1 - \exp(-0.0002 \cdot D))^{380.7}, \quad (1)$$

$$R_1 = 0,780 \cdot D^{-0,369}, \quad (2)$$

$$R_2 = -0,00002 \cdot D^3 + 0.0039 \cdot D^2 - 0.277 \cdot D + 8.417, \quad (3)$$

$$W' = 0,355 \cdot \exp(0.0113 \cdot P), \quad (4)$$

$$W'' = 0,428 \cdot \ln P - 0.399, \quad (5)$$

$$P = 71.656 \cdot (1 - \exp(-0.1 \cdot D)) \cdot (1 - \exp(-0.002 \cdot D))^{365.75}. \quad (6)$$

На рис. 1. наведено залежність мінливості діаметра загальної кількості дерев об'єднаного деревостану від його середнього діаметра.

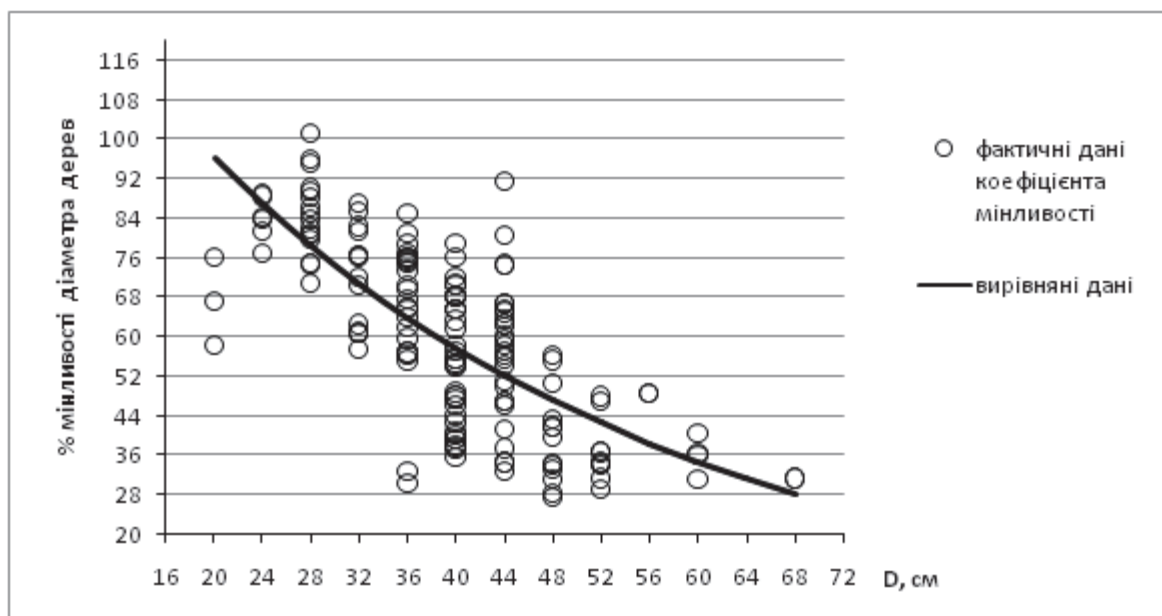


Рис. 1. Залежність показника мінливості діаметра загальної кількості дерев об'єднаного деревостану від середнього діаметра

Використовуючи програму БЕТА-розподіл, розроблену на кафедрі лісової таксації і лісовпорядкування НУБіП України, на основі вищезазначених рівнянь (1–6), було побудовано ряди розподілу стовбурів за ступенями товщини загальної та ділової частини об'єднаного деревостану, фрагмент якого наведено в табл. 2.

Після розділення об'єднаних переліків на покоління для кожної частини було визначено середні таксаційні показники: стовбурні запаси об'єднаного переліку та окремо по першому та другому ярусу ($M_{заг}, M_{1ярус}, M_{2ярус}$), середні діаметри переліків ($D_{заг}, D_{1ярус}, D_{2ярус}$), частку запасу першого та другого ярусу в загальному деревостані ($P_{1яр}^M, P_{2яр}^M$).

2. Розподіл стовбурів (%) за ступенями товщини в об'єднаних переліках

Ступінь товщини	Середній діаметр деревостану													
	Частина деревостану	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68
20	загальна	12,0	13,8	14,1	12,4	9,3	6,0	3,3	1,6	0,7	0,3	0,1	0,1	
	ділова	1,3	2,1	2,8	3,2	3,0	2,3	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1		
24	загальна	8,8	11,3	13,0	13,2	11,6	8,9	5,9	3,4	1,8	0,9	0,4	0,2	0,1
	ділова	1,0	1,8	2,8	3,6	3,9	3,5	2,6	1,7	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1
28	загальна	6,2	8,7	11,1	12,6	12,6	11,1	8,5	5,8	3,5	2,0	1,0	0,5	0,3
	ділова	0,8	1,5	2,5	3,5	4,3	4,4	3,9	2,9	1,9	1,1	0,6	0,3	0,2

Використовуючи програмний продукт *MS Excel*, було встановлено значення коефіцієнтів кореляції між основними показниками об'єданого деревостану та розподілу дерев за діаметрами першого та другого ярусів (табл. 3).

Враховуючи тісноту зв'язку між середніми діаметрами загальних переліків та другого ярусу, було встановлено математичну модель залежності діаметра молодшого покоління в насадженні від діаметра об'єданого переліку:

$$D_{2\text{ярусу}} = 7.34 \cdot \exp(0.027 \cdot D_{\text{заг.}}) \quad (7)$$

Також було встановлено залежність відсотка запасу другого ярусу від середнього діаметра загального переліку:

$$P_{2\text{яр}}^M = -16.18173 \cdot \ln D_{\text{заг.}} + 73.896. \quad (8)$$

3. Значення парних коефіцієнтів кореляції між таксаційними показниками різних поколінь деревостану

Показники	Коефіцієнти кореляції, %							
	M _{заг}	D _{заг}	M ₁ ярусу	D ₁ ярусу	M ₂ ярусу	D ₂ ярусу	%M ₁ ярусу	%M ₂ ярусу
M _{заг}	1,00	0,38	0,99	0,04	0,62	0,20	0,45	-0,45
D _{заг}		1,00	0,40	0,53	0,08	0,81	0,43	-0,43
M ₁ ярусу			1,00	0,02	0,49	0,15	0,56	-0,56
D ₁ ярусу				1,00	0,11	0,46	0,10	-0,10
M ₂ ярусу					1,00	0,37	-0,29	0,29
D ₂ ярусу						1,00	-0,11	0,11
$P_{1\text{яр}}^M$							1,00	-1,00
$P_{2\text{яр}}^M$								1,00

Застосування перевідних коефіцієнтів (7–8), а також рядів розподілу стовбурів за діаметром об'єданого переліку та другого ярусу, дало змогу об'єднати ці ряди, фрагмент яких наведено в табл. 4 та на рис. 2.

4. Розподіл дерев за діаметром першого та другого ярусів у різновікових перестійних букових деревостанах

Середні діаметри, см	Категорія переліку	Ступінь товщини									
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
24,0	об'єднані	302	119	96	82	70	59	49	41	34	28
14,0	2-й ярус	302	119	96	82	50	16	2			
45,9	1-й ярус					20	43	47	41	34	28
28,0	об'єднані	227	103	96	86	76	67	58	49	42	35
15,6	2-й ярус	227	103	96	86	76	24	3			
48,2	1-й ярус						42	55	49	42	35

Розподіл дерев за ступенями товщини першого ярусу деревостану було одержано як різницю між об'єднаним переліком та розподілом другого ярусу.

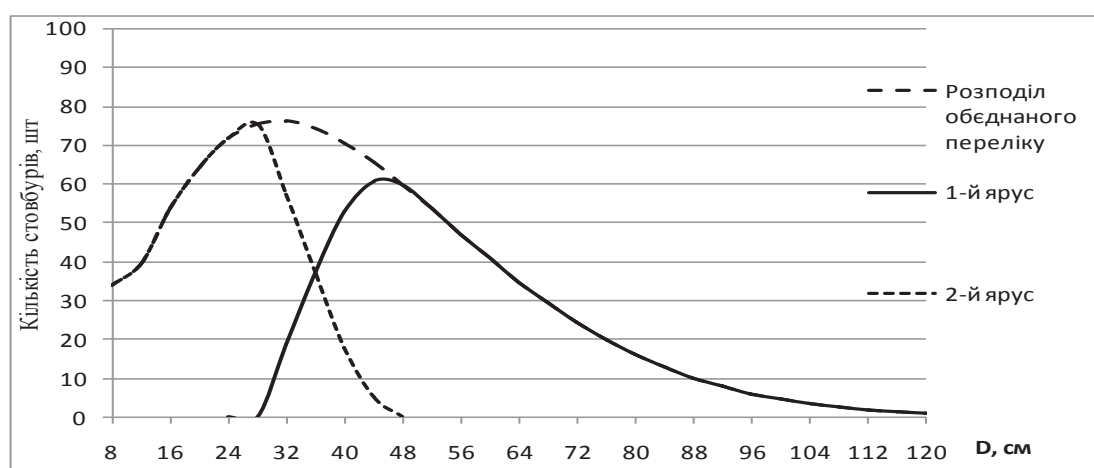


Рис. 2. Розподіл дерев за ступенями товщини із середнім діаметром 44 см

Висновки

Аналіз будови деревостанів за діаметром на основі результатів таксації пробних площ та виробничих переліків свідчить про те, що перестійні букові деревостани у значній частині мають у своєму складі різні вікові групи, показники таксаційної будови яких суттєво відрізняються.

Знайдені математичні залежності (1–8) дають змогу побудувати теоретичні ряди розподілу стовбурів дерев за діаметром роздільно за віковими групами, що у поєднанні з сортиментними таблицями дасть змогу розробити нові нормативи товарності різновікових перестійних букових деревостанів.

Список літератури

1. Алексійчук Ю. А. Закономірності розподілу діаметра як теоретична основа побудови нормативів товарності стиглих та перестійних соснових деревостанів / Ю. А. Алексійчук // Аграрна наука і освіта. – К., 2005. – № 1–2. – С. 112–117.

2. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – [5-е изд., доп.]. – М. : Лесная промышленность, 1982. – 550 с.
3. Гірс О. А. Стиглість деревостанів та використання деревних ресурсів у лісах різного функціонального призначення : монографія / О. А. Гірс. – Корсунь-Шевченківський : Майданченко І. С., 2011. – 316 с.
4. Гринник Г. Г. Лісівничо-таксаційні особливості та динаміка складу гірських букняків Українських Карпат / Г. Г. Гринник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. науково-технічних праць. – 2012. – Вип. 22,3. – С. 22–39.
5. Державний облік лісів України станом на 1.01.2011 р. – Ірпінь, Укрдержліспроєкт", – 2012.
6. Кашпор С. М. Методичні основи складання нормативів динаміки товарної структури насаджень / С. М. Кашпор // Науковий вісник НАУ. – 1999. – Вип. 17. – С. 265–268.
7. Строчинський А. А., Нормативи товарності запасу вирубуваної частини деревостанів / А. А. Строчинський, С. М. Кашпор, Л. М. Березівський // Аграрна наука і освіта. – 2000. – № 1. – С. 125–132.
8. Строчинський А. А. Нормативи товарності деревостанів основних лісоутворювальних порід України / [Строчинський А. А., Кашпор С. М., Гірс О. А., Березівський Л. М.]. – К. : НАУ, 2004. – 28 с.

На основании материалов временных пробных площадей и производственных перечётов исследованы показатели таксационного строения разных возрастных групп древостоев, построены ряды распределения стволов по диаметру в разновозрастных древостоях.

Перестойные буковые древостои, объединенные перечёты, возрастные группы древостоев.

Forest inventory indices of uneven-aged tree stands were calculated based on the results obtained from the temporary sample plots establishment and further fieldwork data processing. Besides that, diameter distribution of uneven-aged tree stands was also analyzed and results are provided in this article.

Overmature beech tree stands, stand inventory within different storeys, age classes of tree stands.

УДК 630*5:712.23[477.82]

СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСІВ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ШАЦЬКЕ УЧБОВО-ДОСВІДНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Г. А. Сахарук, кандидат сільськогосподарських наук

Проаналізовано деревостани ДП «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство» за площею, запасом, складом, групами віку, бонітетом і повнотою, що дає змогу деталізувати сучасний стан лісів

© Г. А. Сахарук, 2015

2. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – [5-е изд., доп.]. – М. : Лесная промышленность, 1982. – 550 с.
3. Гірс О. А. Стиглість деревостанів та використання деревних ресурсів у лісах різного функціонального призначення : монографія / О. А. Гірс. – Корсунь-Шевченківський : Майданченко І. С., 2011. – 316 с.
4. Гринник Г. Г. Лісівничо-таксаційні особливості та динаміка складу гірських букняків Українських Карпат / Г. Г. Гринник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. науково-технічних праць. – 2012. – Вип. 22,3. – С. 22–39.
5. Державний облік лісів України станом на 1.01.2011 р. – Ірпінь, Укрдержліспроєкт", – 2012.
6. Кашпор С. М. Методичні основи складання нормативів динаміки товарної структури насаджень / С. М. Кашпор // Науковий вісник НАУ. – 1999. – Вип. 17. – С. 265–268.
7. Строчинський А. А., Нормативи товарності запасу вирубуваної частини деревостанів / А. А. Строчинський, С. М. Кашпор, Л. М. Березівський // Аграрна наука і освіта. – 2000. – № 1. – С. 125–132.
8. Строчинський А. А. Нормативи товарності деревостанів основних лісоутворювальних порід України / [Строчинський А. А., Кашпор С. М., Гірс О. А., Березівський Л. М.]. – К. : НАУ, 2004. – 28 с.

На основании материалов временных пробных площадей и производственных перечётов исследованы показатели таксационного строения разных возрастных групп древостоев, построены ряды распределения стволов по диаметру в разновозрастных древостоях.

Перестойные буковые древостои, объединенные перечёты, возрастные группы древостоев.

Forest inventory indices of uneven-aged tree stands were calculated based on the results obtained from the temporary sample plots establishment and further fieldwork data processing. Besides that, diameter distribution of uneven-aged tree stands was also analyzed and results are provided in this article.

Overmature beech tree stands, stand inventory within different storeys, age classes of tree stands.

УДК 630*5:712.23[477.82]

СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСІВ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ШАЦЬКЕ УЧБОВО-ДОСВІДНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Г. А. Сахарук, кандидат сільськогосподарських наук

Проаналізовано деревостани ДП «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство» за площею, запасом, складом, групами віку, бонітетом і повнотою, що дає змогу деталізувати сучасний стан лісів

© Г. А. Сахарук, 2015

підприємства, визначити перспективи збереження лісових угруповань та динаміки їх біологічної продуктивності.

ДП «Шацьке УДЛГ», ліси, продуктивність, таксаційні показники, розподіл.

Лісове господарство в економіці Шацького району Волинської області займає провідне місце. Основні напрями його розвитку – виконання планових завдань з виробництва товарів народного споживання та задоволення місцевих потреб у деревині. Лісові ресурси учбово-досвідного лісгоспу є основною базою лісозаготівельної та деревообробної промисловості, де роботою зайнята основна частина місцевого населення.

Загальна потреба району в деревині з місцевих лісів задовольняється на 65 %, у тому числі з лісів господарства – на 58 %.

Крім задоволення потреб народного господарства в деревині та продукції побічних лісових користувань, лісові насадження державного підприємства «Шацький учбово-досвідний лісгосп» мають важливе природоохоронне та рекреаційне значення. Особливо важливе значення мають ліси, які захищають ґрунти від вітрової та водної ерозії, що зберігає родючість ґрунтів і підвищує врожайність сільськогосподарських культур. Велике водорегулювальне значення лісів, які покращують гідрологічний режим річок Прип'ять, Західний Буг, їх притоків, струмків та озер на території району.

Вплив лісів учбово-досвідного лісгоспу на екологічний стан довкілля дуже великий. Адже, 58,8% площі займають ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення. Особливо важливе значення мають захисні ліси, які виконують переважно ґрунтозахисні, водоохоронні та інші захисні функції і займають площу 11,0%. Решта 30,5% площі займають експлуатаційні ліси, які, крім чисто екологічних функцій, мають основне завдання забезпечення народного господарства деревиною [8].

Велике значення має і рекреаційна роль лісів з їх великою кисневою і фіто-природно-продуктивною потужністю, яка має властивості зменшувати або поглинати шкідливі викиди в атмосферу та інші негативні явища природи. Усе це разом узятє свідчить про значну роль, яку відіграють ліси в зоні діяльності учбово-досвідного лісгоспу, господарська діяльність якого має бути спрямована на збереження та збагачення лісових ресурсів при раціональному їх використанні, а також на підвищення захисних, водоохоронних, санітарно-гігієнічних функцій лісу.

Поєднання численних озер із лісовими масивами, своєрідний поліський колорит, різноманіття рослинних угруповань та висока їхня естетична цінність, добре розвинена транспортна мережа сприяли розвитку рекреації в цьому мальовничому куточку Західного Полісся. Для збереження та охорони навколишнього середовища Шацьких озер у 1983 році було створено Шацький національний природний парк.

Рослинності Західного Полісся присвячено багато наукових робіт,

але більшість з них стосується екосистем трав'яних боліт [1, 2, 3, 5, 7]. Ліси регіону досліджували В. О. Поварніцин, В. К. М'якушко [7], лісові болота вивчали І. М. Григора, Т. Л. Андрієнко, А. І. Кузьмичов, Л. С. Балашов [2]. Розгляду доцільності меліоративних робіт на Західному Поліссі та їх результативності присвячено роботи А. Й. Міховича та І. Ф. Федця [5], а тенденції зміни рівня ґрунтових вод в осушених лісах безпосередньо району Шацьких озер охарактеризував К. С. Давидюк [4]. Зміни рослинного покриву, в тому числі й лісових фітосистем на території Шацького НПП, частково висвітлено у публікаціях Т. Л. Андрієнко, Ю. Р. Шеляг-Сосонка, П. Т. Яценка [5]. Ми вивчали біопродуктивність і киснепродуктивність лісів парку. Проте сучасний стан лісових насаджень зони діяльності лісгоспу, яка межує з лісами національного парку, потребує додаткового вивчення.

З метою отримання інтегрованих характеристик таксаційної структури насаджень, ДП «Шацьке УДЛГ» ми провели відбір, групування та обробку таксаційних параметрів насаджень із банку даних «Лісовий фонд» ВО «Укрдержліспроект» станом на 01.01.2013 року. При цьому використана повидільна характеристика насаджень та відомість контрольних підсумків у державному підприємстві.

Як видно з табл.1, загальна площа ДП «Шацьке УДЛГ» становить 20986,9 га, у т. ч. вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки становлять 19612,3 га, загальний запас насаджень – 3756,25 тис. м³. Територія лісгоспу поділяється на чотири лісництва: Ростанське, Піщанське, Поліське і Шацьке. Загальна площа лісництв приблизно рівномірна і варіює від 21,8 % (Піщанське л-во) до 30,8 % (Поліське л-во).

Головну роль у формуванні лісового покриву відіграє сосна звичайна, яка займає 61,0 % від площі всіх насаджень лісгоспу і участь якої у загальному запасі становить 72,5% (табл. 2). Поряд із сосною звичайною успішно тут зростають березові (18,4%) та вільхові (16,5%) ліси. Дуб звичайний займає лише 2,7 % території із участю в загальному запасі 2,5 %. Усі інші породи мають незначну частку в загальному запасі (≤1,0%). Тому актуальним є дослідження біопродуктивності та її динаміки в екосистемах соснових, вільхових, березових і дубових деревостанів.

1. Розподіл площ ДП «Шацьке УДЛГ» по лісництвах

Назва лісництва	Загальна площа	
	га	%
Ростанське	4786,6	22,8
Піщанське	4572,7	21,8
Поліське	6462,0	30,8
Шацьке	5165,6	24,6
Разом	20986,9	100,0

2. Розподіл площ і запасів за панівними породами

№ з/п	Порода	Площа, га/%	Загальний запас тис. м ³ /%	Середній запас, м ³ ·га ⁻¹
1.	Сосна Банкса	<u>3,3</u> 0,01	<u>0,26</u> 0,01	79
2.	Сосна звичайна	<u>11651,4</u> 59,4	<u>2653,53</u> 70,7	228
3.	Сосна звичайна в осередках кореневої губки	<u>308,9</u> 1,6	<u>67,86</u> 1,8	220
4.	Ялина європейська	<u>63,5</u> 0,3	<u>11,84</u> 0,3	186
5.	Модрина європейська	<u>1,1</u> 0,0	<u>0,02</u> 0,0	18
6.	Дуб червоний	<u>6,7</u> 0,03	<u>1,12</u> 0,03	167
7.	Дуб звичайний	<u>524,2</u> 2,7	<u>92,92</u> 2,5	177
8.	Граб звичайний	<u>18,0</u> 0,1	<u>2,91</u> 0,1	162
9.	Ясен звичайний	<u>4,5</u> 0,02	<u>0,66</u> 0,02	147
10.	Акація біла	<u>8,8</u> 0,04	<u>0,31</u> 0,01	35
11.	Береза повисла	<u>3599,5</u> 18,4	<u>424,57</u> 11,3	118
12.	Осика	<u>132,4</u> 0,7	<u>20,14</u> 0,5	152
13.	Вільха чорна	<u>3227,3</u> 16,5	<u>470,65</u> 12,5	146
14.	Липа дрібнолиста	<u>1,0</u> 0,0	<u>0,13</u> 0,0	130
15.	Тополя канадська	<u>3,2</u> 0,01	<u>0,72</u> 0,03	225
16.	Верба біла	<u>58,5</u> 0,3	<u>8,61</u> 0,2	147
	Усього	<u>19612,3</u> 100,0	<u>3756,25</u> 100,0	192

Вікову структуру насаджень ДП «Шацьке УДЛГ» наведено в табл. 3, дані якої свідчать про те, що домінують тут середньовікові насадження, причому серед усіх груп порід. Вони займають 60,7% від загальної площі лісів підприємства. На значно меншій площі зростають молодняки (19,5%) і пристигаючі деревостани (16,1%). Невелику площу займають стиглі та перестійні насадження (3,7%).

3. Вікова структура лісів

Групи віку	Площа		Загальний запас	
	га	%	тис. м ³	%
Хвойні				
Молодняки	2140,9	17,8	197,67	7,2
Середньовікові	7465,0	62,0	1235,64	45,3
Пристигаючі	2174,1	18,1	924,57	33,8
Стиглі та перестійні	248,2	2,1	375,63	13,7
Разом	12028,2	100,0	2733,51	100,0
Твердолистяні				
Молодняки	106,0	18,9	9,65	9,9
Середньовікові	383,1	68,2	73,96	75,5
Пристигаючі	47,4	8,4	10,23	10,4
Стиглі та перестійні	25,7	4,5	4,08	4,2
Разом	562,2	100,0	97,92	100,0
М'яколистяні				
Молодняки	1570,9	22,4	59,5	6,4
Середньовікові	4064,7	57,9	587,69	63,6
Пристигаючі	928,3	13,2	186,15	20,1
Стиглі та перестійні	458,0	6,5	91,48	9,9
Разом	7021,9	100,0	924,82	100,0
Усього				
Молодняки	3817,8	19,5	266,82	7,1
Середньовікові	11912,8	60,7	1897,29	50,6
Пристигаючі	3149,8	16,1	1120,95	29,8
Стиглі та перестійні	731,9	3,7	471,19	12,5
Разом	19612,3	100,00	3756,25	100,0

У табл. 4 показано продуктивність деревостанів ДП «Шацьке УДЛГ» за класами бонітету, звідки видно, що домінують тут високопродуктивні насадження. Найбільшу територію займають деревостани II-го класу бонітету (48,8%), трохи меншу (35,4%) – I-го класу бонітету.

4. Розподіл лісів за класами бонітету

№ з/п	Клас бонітету	Площа, га	%
1.	I ⁰ і вище	58,6	0,3
2.	I ^a	1039,3	5,3
3.	I	6942,5	35,4
4.	II	9570,8	48,8
5.	III	1627,6	8,3
6.	IV	255,9	1,3
7.	V	39,2	0,2
8.	V ^a	78,4	0,4
	Разом	19612,3	100,0

Аналізуючи розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами лісорослинних умов (табл. 5), бачимо, що переважно ліси в Шацькому учбово-досвідному лісгоспі ростуть в умовах А₂, В₂, В₃, С₃, С₄. Варто відзначити, що саме в цих лісорослинних умовах (крім А₂), сосна звичайна, яка є домінуючою породою у даному регіоні досліджень, має найвищу продуктивність.

5. Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами лісорослинних умов (ТЛУ)

ТЛУ	Площа, га	%	ТЛУ	Площа, га	%	ТЛУ	Площа, га	%
А ₁	355,2	1,8	В ₁	24,4	0,1	С ₁	-	-
А ₂	2547,0	13,0	В ₂	3179,5	16,2	С ₂	182,3	0,9
А ₃	134,7	0,7	В ₃	5095,5	26,0	С ₃	2728,3	13,9
А ₄	61,9	0,3	В ₄	1618,3	8,3	С ₄	3145,5	16,0
А ₅	104,0	0,5	В ₅	56,5	0,3	С ₅	379,2	2,0
Σ	3202,8	16,3	Σ	9974,2	50,9	Σ	6435,3	32,8
Разом							19612,3	100,0

Важливою інформацією при аналізі продуктивності лісостанів є їх відносна повнота. Слід зазначити, що цей показник у лісах досліджуваного підприємства в середньому знаходиться в межах 0,6–0,8, як видно з табл. 6.

6. Розподіл лісів за повнотами

№ з/п	Повнота	Площа, га	%
1.	0,3	15,8	0,1
2.	0,4	45,3	0,2
3.	0,5	1217,3	6,2
4.	0,6	5641,7	28,8
5.	0,7	7981,2	40,7
6.	0,8	3960,1	20,2
7.	0,9	742,6	3,8
8.	1	8,3	-
Разом		19612,3	100,0

Висновки

1. Використавши банк даних «Лісовий фонд» ВО «Укрдержліспроект», отримано характеристику деревостанів за площею, запасом, складом, групами віку, бонітетом, типами лісорослинних умов і повнотою на державному підприємстві «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство», що дає змогу деталізувати сучасний стан лісів лісгоспу.

2. Отримані в процесі виконання досліджень дані дозволять визначити перспективи збереження лісових угруповань шляхом застосування спеціалізованих режимів охорони, охарактеризувати доцільність проведення господарських заходів, простежити перспективи реформування просторової структури штучних насаджень і наближення їх до природних лісів.

3. Результати досліджень будуть покладені в основу господарювання в лісах підприємства, а також для оцінки та прогнозування їх біопродуктивності.

Список літератури

1. Андрієнко Т. Л. Болота в районі Шацьких озер / Т. Л. Андрієнко, А. І. Кузьмичов, О. І. Прядко. – Укр. ботан. журн. 1971. – Т. 28. – № 6. – С. 727–733.
2. Изменение растительности и флоры болот УССР под влиянием мелиорации / [Балашов Л. С., Андриенко Т. Л., Кузьмичев А. И., Григора И. М.]. – К. : Наук. думка, 1982. – 292 с.
3. Вомперский С. Э. Лесоосушительная мелиорация / Вомперский С. Э., Сабо Е. Д., Формин А. С. – М. : Лесная промышленность, 1975. – 296 с.
4. Давидюк К. С. Водный режим почв и прирост сосны при обычном и регулируемом лесоосушении в Западном Полесье УССР : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук / К. С. Давидюк. – Х., 1980. – 22 с.
5. Михович А. Й. Изменение лесорастительных условий под влиянием осушения в Полесье УССР / А. Й. Михович, И. Ф. Федец // Лесоводство и агролесомелиорация : типология и биология леса. – К. : Урожай, 1965. – Вып. 3. – 138 с.
6. Мякушко В. К. Сосновые леса равнинной части УССР. – К. : Наук. думка, 1978. – 256 с.
7. Перегуда Л. В. Экологические аспекты осушительных мелиораций Украинского Полесья / Перегуда Л. В., Каркуций Г. Н., Андриенко Т. Л. – К. : Наук. думка, 1988. – 192 с.
8. Проект організації і розвитку лісового господарства ДП «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство» / [наук. кер. проекту М. О. Осипова]. – Ірпінь : [б. в.], 2013.

Проанализированы древостои ГП «Шацкое учебно-опытное лесное хозяйство» по площади, запасу, составу, группам возраста, бонитетам и полноте, что позволяет детализировать современное состояние лесов предприятия, определить перспективы сохранения лесных группировок и динамики их биопродуктивности.

ГП «Шацкое учебно-опытное лесное хозяйство», леса, продуктивность, таксационные показатели, распределение.

Stands of SE «Shatsky educational and experimental forestry» by size, growing stock, composition, age groups, site index and relative stocking are analyzed. It is allowed detailing the current state of forests in enterprise, and determination the prospects for conservation forest groups and the dynamics of bioproductivity.

SE «Shatsky educational and experimental forestry», forests, productivity, biometric indices, distribution.

ЛІСІВНИЦТВО ТА ПРИРОДОЗАПОВІДНА СПРАВА

УДК 630*182

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ НА ПРИРІСТ ПАГОНІВ ЖУРАВЛИНИ ВЕЛИКОПЛІДНОЇ НА ВИРОБЛЕНИХ ТОРФОВИЩАХ

*Б. В. Лавренюк, аспірант**

В. К. Коновальчук, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати вивчення впродовж двох років росту журавлини великоплідної на вироблених торфовищах. Визначено вплив основних елементів живлення на ріст рослин. Встановлено синергетичний вплив співвідношення елементів живлення та піскування на приріст пагонів журавлини.

Журавлина великоплідна, вироблені торфовища, вегетативні пагони, приріст, мінеральні добрива, піскування, азот, фосфор, калій, елементи живлення.

У вітчизняній та зарубіжній літературі, присвяченій біології та фізіології журавлини, є велика кількість робіт, у яких розглядаються питання її мінерального живлення. Але на вироблених торфовищах в умовах Полісся, на території України, такі дані відсутні. Відомо, що великий вплив на ріст журавлини мають азот, фосфор та калій.

Значення режиму живлення мінеральними добривами підтверджене роботами багатьох північноамериканських дослідних станцій [8,10], які показали ефективність застосування мінеральних добрив, підвищення за їх рахунок урожаю журавлини.

Значну роботу з вивчення цього питання у 80-х роках здійснили вітчизняні вчені, які провели широкі дослідження з вивчення фізіології журавлини великоплідної та приділили особливу увагу вивченню питання її мінерального живлення [2, 3, 5].

Коріння рослин беруть азот переважно з ґрунтових вод у вигляді аміаку та нітратів. У кислих болотних ґрунтах фосфор часто стає менш розчинним у результаті випадіння в осад із залізом та алюмінієм. Деякі дослідники вважають, що стійкість журавлини до високої концентрації іонів водню пов'язана зі здатністю рослин поглинати фосфор зі з'єднань заліза та алюмінію і, таким чином, протистояти токсичній дії надлишку розчинного алюмінію [9].

Американські вчені встановили, що потреба журавлини в добривах є незначною, порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами. Так, наприклад, для отримання однакового за масою врожаю, журавлині потрібно в 4 рази менше азоту, фосфору та калію, ніж кукурудзі [8].

Незважаючи на значну кількість проведених досліджень, дія різних доз

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук В. К. Коновальчук

© Б. В. Лавренюк, В. К. Коновальчук 2015

добрив та співвідношення окремих елементів значно відрізняються залежно від конкретних умов. У літературі немає єдиної думки про потреби журавлини в окремих елементах і немає універсальних порад щодо застосування добрив.

Матеріали та методика досліджень. Об'єктом дослідження є журавлина великоплідна сорту «Бергман», висаджена навесні 2013 року на дослідних площадках на вироблених торфовищах ДП «Волиньторф», що знаходиться поблизу с. Галузія Маневицького району Волинської області.

Експеримент проводився протягом вегетаційних періодів 2013 та 2014 років на 12 дослідних ділянках розміром 3х5м, 8 з яких були покриті шаром піску (6см), 4 – без піску. На запискованих і незапискованих площадках упродовж двох років відпрацьовували такі схеми внесення мінеральних добрив (по діючій речовині): $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$ і контроль (без добрив), а в 2014 році ще 4 схеми внесення добрив $N_{30}K_{30}$, $P_{30}K_{30}$, $N_{30}P_{30}$ та $N_{30}P_{60}K_{30}$ [4].

Визначення вмісту у поверхневому шарі азоту проводили фотометричним методом з реактивом Несслера, фосфору – фотометрично за методом Деніже в модифікації А. Левицького та калію за допомогою полуменевого фотометра. Кислотність субстрату встановлювали визначенням рН сольової витяжки [4]. Під час проведення досліджень використовували такі мінеральні добрива, як нітроаммофоска, суперфосфат, аміачна селітра та сульфат калію.

Для вимірювання загальної довжини пагонів упродовж вегетаційного періоду по діагональних ходах кожної дослідної ділянки ми довільно обрали 20 рослин, які були пронумеровані та позначені етикетками [6]. Обмірювання рослин здійснювали наприкінці кожного місяця за загальноприйнятими методиками [1].

Обчислення та побудову графіків проводили за допомогою пакета програм Microsoft Excel.

Результати досліджень. Упродовж двох років ми проводили спостереження за ростом пагонів журавлини на дослідних площадках. Вміст елементів живлення у верхньому шарі торфу до внесення добрив наведено в табл. 1.

1. Агрохімічна характеристика поверхневого шару субстрату

Глибина відбору зразка, см	Кислотність (рН сольове)	Загальний азот, %	P_2O_5 , %	K_2O , %
0–10	5,06	1,88	0,18	0,09
11–20	5,41	1,78	0,16	0,05

Проаналізувавши дані досліджень (рис. 1) ми бачимо, що добрива стимулюють ріст рослин, порівняно з контролем. У перший рік різницю між варіантами можна відзначити вже на початку липня, а до кінця вегетаційного періоду вона стає суттєвою. Так, на незапискованих ділянках у варіантах $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$ прирости пагонів перевищують контроль у два рази,

відповідно, 31,5, 27,2 та 12,2 см на контролі. Інтенсивність росту у варіантах з добривами більша. На запіскованих ділянках встановлено, що пісок сприяє кращому росту пагонів журавлини. У контрольних варіантах без добрив на запіскованих ділянках довжина пагонів журавлини становить 19,5 см – майже вдвічі більше, ніж на незапіскованих – 12,2 см. Тобто, піскування позитивно впливає на ріст рослин, приріст у всіх варіантах на запіскованих ділянках був більшим, ніж на незапіскованих.

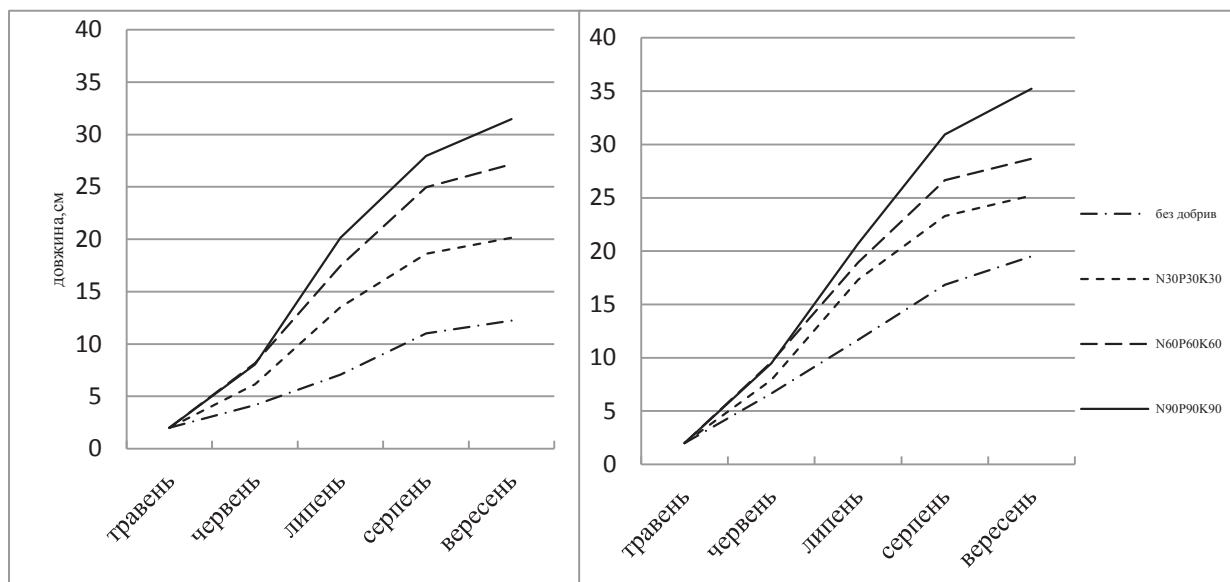


Рис. 1. Динаміка росту журавлини великоплідної на а) незапіскованих та б) запіскованих ділянках за 2013 рік

У результатах спостережень наступного 2014 року (рис. 2) на дослідних ділянках відзначена така сама тенденція, загальна довжина пагонів прямо пропорційно збільшується зі збільшенням внесення добрив.

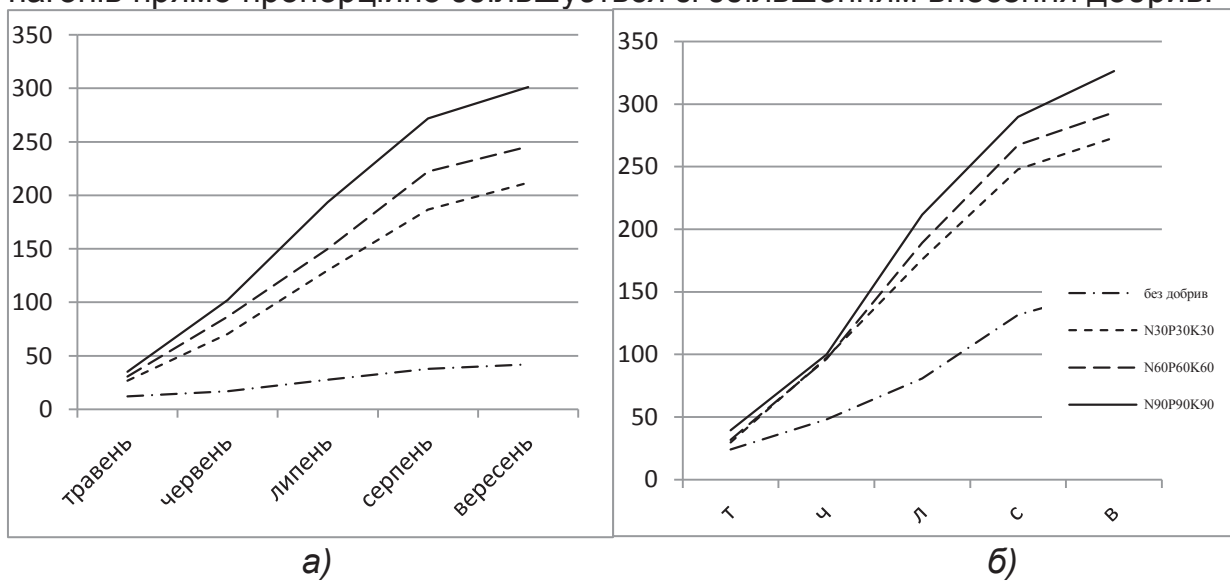


Рис. 2. Динаміка росту журавлини великоплідної на а) незапіскованих та б) запіскованих ділянках за 2014 рік

Також встановлено значний відрив між варіантами з добривами та контролем. Для виявлення значимості впливу факторів на ріст пагонів журавлини великоплідної за допомогою пакета програм Microsoft Excel, проведено двофакторний дисперсійний аналіз з повтореннями, дані якого наведено в табл. 2.

2. Значимість впливу піскування та мінеральних добрив

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P-значення	F критичне
1. Піскування	150853,7	1	150853,7	127,9651	6,565E-22	3,903366496
2. Внесення добрив	1050460	3	350153,3	297,0257	2,45098E-63	2,664106703
Взаємодія 1 і 2	39613,42	3	13204,47	11,201	1,10608E-06	2,664106703
Внутрішньо	179187,5	152	1178,865			
Всього	1420115	159				

Проаналізувавши отримані значення критерію Фішера, ми встановили, що при врахуванні таких факторів, як піскування та внесення добрив, значущого рівня набули обидва показники. У результаті проведення дисперсійного аналізу виявлено, що внесення добрив та піскування суттєво впливають на ріст журавлини великоплідної. Але внесення добрив має набагато більший вплив, ніж піскування.

У 2014 році було закладено такі варіанти внесення добрив: $N_{30}K_{30}$, $P_{30}K_{30}$, $N_{30}P_{30}$ та $N_{30}P_{60}K_{30}$. Це дозволило прослідкувати за реакцією рослин на азот, фосфор і калій.

В умовах дослідження, найбільший вплив на ріст рослин має фосфор (рис. 3). За його відсутності (варіант $N_{30}K_{30}$) ріст рослин упродовж усього вегетаційного періоду залишався на рівні варіанта без добрив.

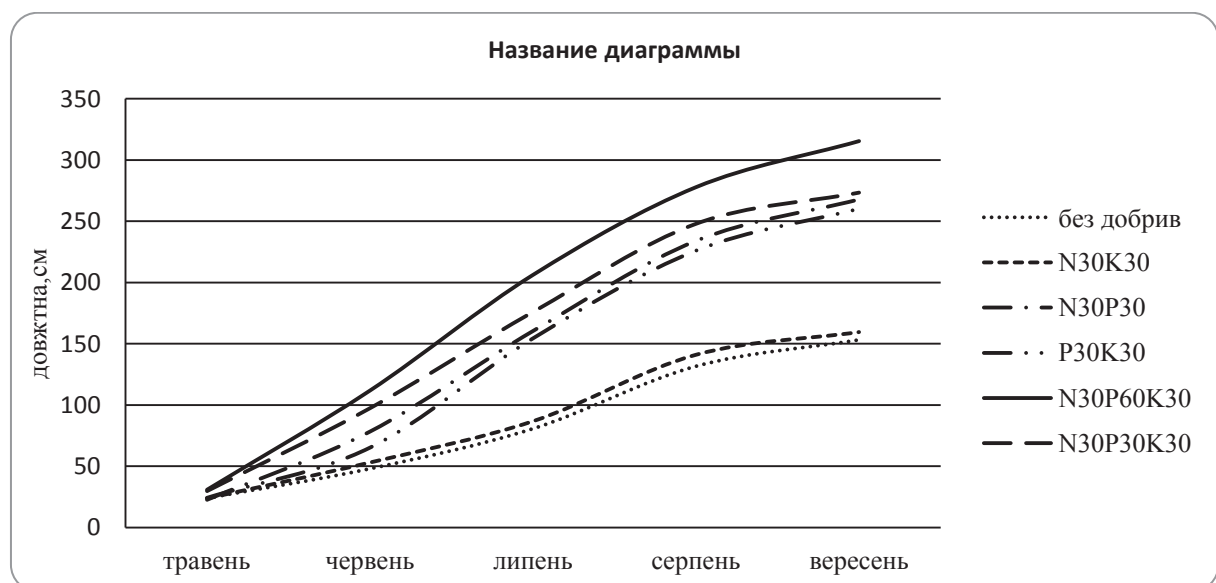


Рис. 3. Динаміка росту журавлини великоплідної на запискованих ділянках за 2014 рік

Протягом вегетаційного періоду на ділянках, де було внесено фосфор, у рослин спостерігалася висока інтенсивність росту і пагони досягали вдвічі більшої довжини, ніж у варіантах без фосфорного живлення – відповідно, 260,2 та 159,5 см. Стимулюючий ефект від дії цього елемента зростав при збільшенні його дози вдвічі – $N_{30}P_{60}K_{30}$. На ділянках цього варіанта довжина пагонів журавлини великоплідної на той самий період становила 315,4 см.

У результаті проведених досліджень також встановлено, що впродовж усього вегетаційного періоду стимулюючий ефект дії фосфору проявлявся на фоні азоту більшою мірою, ніж на фоні калію. Найбільший ефект впливу на ріст пагонів спостерігався за наявності всіх трьох елементів.

Для наглядності наведено порівняльний графік впливу співвідношення та кількості елементів живлення на приріст пагонів журавлини великоплідної (рис. 4).

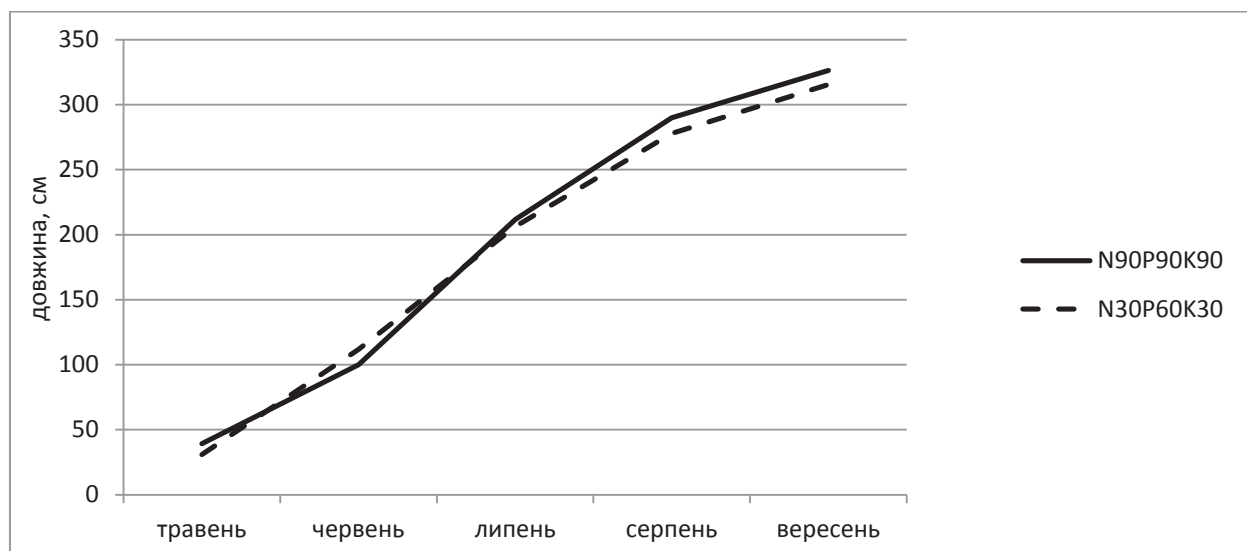


Рис. 4. Вплив режимів мінерального живлення на ріст пагонів журавлини великоплідної

Порівнявши варіанти внесення добрив $N_{30}P_{60}K_{30}$ та $N_{90}P_{90}K_{90}$, де було зафіксовано найбільші прирости, можна побачити, що вони суттєво не відрізняються за динамікою росту та приростом. Це свідчить про те, що, підібравши правильне кількісне співвідношення елементів живлення, можна досягати більшого приросту, витрачаючи менше добрив. У даному випадку, більш ефективним виявилось співвідношення азоту, фосфору і калію 1:2:1.

Висновки

Проведені дослідження дають змогу зробити такі висновки:

1. Піскування та внесення добрив збільшують інтенсивність росту рослин журавлини великоплідної.
2. Внесення добрив має більш значний вплив на приріст пагонів, ніж піскування.

3. Найбільше на ріст та розвиток рослин впливає фосфор, за його відсутності приріст та інтенсивність росту залишаються на рівні контролю (без добрив), стимулюючий ефект дії цього елемента зростає при збільшенні його дози вдвічі.

4. Найкращий приріст журавлина великоплідна демонструє при внесенні добрив за схемою $N_{90}P_{90}K_{90}$.

5. Співвідношення азоту, фосфору і калію 1:2:1($N_{30}P_{60}K_{30}$) краще вплинуло на приріст пагонів (показники наближаються до значень варіанта зі схемою $N_{90}P_{90}K_{90}$), ніж 1:1:1, отже, таке співвідношення є оптимальнішим та дозволяє ефективніше використовувати елементи живлення.

Список літератури

1. Карпенчук Г. К. Обліки, спостереження, аналізи, обробка інформації в дослідях з плодовими та ягідними рослинами / Г. К. Карпенчук, А. В. Мельник. – Умань, 1987. – 60 с.

2. Рипа А. К. Клюква крупноплодная, голубика высокая, брусника / Рипа А. К., Коломийцева В. Ф., Аудриня Б. А. – Рига : Зинатне, 1992. – 216 с.

3. Шерстеникина А. В. Физиологические особенности роста и развития клюквы / А. В. Шерстеникина, Е. К. Шарковский. – Минск : Наука и техника, 1981. – 102 с.

4. Лісовал А. П. Агрохімія : лабораторний практикум / А. П. Лісовал, У. М. Давиденко, Б. М. Мойсеєнко. – К. : Вища школа, 1984. – 311 с.

5. Клюква крупноплодная в Белоруссии / [Сидорович Е. А., Кудинов М. А., Рубан Н. Н. и др.]. – Минск : Наука и техника, 1987. – 238 с.

6. Методика исследований при интродукции растений: Лекарственное растениеводство / Обзорная информация. – М. : Центральное бюро научно-технической информации медицинской промышленности, 1984. – Вып. 3. – 34 с.

7. Методические рекомендации по применению минеральных удобрений на плантациях ягодников семейства брусничных до периода плодоношения (для опытно-производственной проверки). М. : ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, Белорусский научно-исследовательский институт лесного хозяйства Гослесхоза СССР, 1986. – 22 с.

8. Demoranville I. E., Fertilizer for cranberries / I. E. Demoranville. – In : Publ. N435. Coop. Exp. Coll. Agr. Un. Mass., 1966. – P. 24–26.

9. Medappa K. C., Dana M. N., The influence of pH, Calcium, Iron and Aluminium on the Uptake of Radiophosphorus by Cranberry plants / K. C. Medappa, M. N. Dana. – Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 1968. – Vol. 32, № 3. – P. 381–383.

10. Torio, J. C. Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Sulfur Nutrition of the Cranberry in Sand Culture / J. C. Torio, P. Eck, J. Amer. – Soc. Hort. Sci. 1969. – 94 (6). P. 622–625.

Приведены результаты изучения в течение двух лет роста клюквы крупноплодной на выработанных торфяниках. Определено влияние основных элементов питания на рост растений. Установлено синергетическое воздействие соотношения элементов питания и пескования на прирост побегов клюквы.

Клюква крупноплодная, выработанные торфяники, вегетативные побеги, прирост, минеральные удобрения, пескование, азот, фосфор, калий, элементы питания.

The article presents the results of a study of large cranberry growth for two years on the produced peatlands. Established the influence of the main nutrients on plant growth. Established synergistic effect relationship nutrients and sanding gains shoots cranberries.

Cranberries, produced peat, vegetative shoots, growth, mineral fertilizers, sanding, nitrogen, phosphorus, potassium, nutrients.

УДК: 630*231:630*17:582.632.2

РИЗОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНОГО НАСІННЄВОГО ПОНОВЛЕННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) У ВОЛОГИХ СУДІБРОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Т. В. Лустюк, аспірант*

*Наведено результати ризологічних досліджень природного насіннєвого поновлення дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у вологих судібровах Західного Полісся України. Встановлено параметри та вивчено архітектоніку кореневих систем підросту дуба 1–5-річного віку та встановлено параметри кореневих систем і надземної частини дуба 4-річного віку у лісових культурах.*

Дуб, коренева система, підріст, природне поновлення, стрижневий корінь, судіброва.

Коренева система дуба формується у процесі його онтогенезу. Її характерні специфічні особливості анатомічної і морфологічної будови коренів які впливають на подальшу фізіологію всієї рослини [5].

Як відомо, дуб звичайний, характеризується породою із надземно-підземним проростанням (І. Т. Васильченко, 1960), у перші роки життя інтенсивніше формує кореневу систему, ніж надземну частину. Завдяки цьому, у 4–5-річному віці коренева система дуба становить до 80–89% від усієї маси рослини (О. С. Ватковський, 1976) [2].

Унаслідок особливостей будови кореневої системи (потужний розвиток, глибина, пластичність) дуб спроможний задовольняти потребу

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук В. І. Карпенко

© Т. В. Лустюк, 2015

Приведены результаты изучения в течение двух лет роста клюквы крупноплодной на выработанных торфяниках. Определено влияние основных элементов питания на рост растений. Установлено синергетическое воздействие соотношения элементов питания и пескования на прирост побегов клюквы.

Клюква крупноплодная, выработанные торфяники, вегетативные побеги, прирост, минеральные удобрения, пескование, азот, фосфор, калий, элементы питания.

The article presents the results of a study of large cranberry growth for two years on the produced peatlands. Established the influence of the main nutrients on plant growth. Established synergistic effect relationship nutrients and sanding gains shoots cranberries.

Cranberries, produced peat, vegetative shoots, growth, mineral fertilizers, sanding, nitrogen, phosphorus, potassium, nutrients.

УДК: 630*231:630*17:582.632.2

РИЗОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНОГО НАСІННЄВОГО ПОНОВЛЕННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) У ВОЛОГИХ СУДІБРОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Т. В. Лустюк, аспірант*

*Наведено результати ризологічних досліджень природного насіннєвого поновлення дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у вологих судібровах Західного Полісся України. Встановлено параметри та вивчено архітектоніку кореневих систем підросту дуба 1–5-річного віку та встановлено параметри кореневих систем і надземної частини дуба 4-річного віку у лісових культурах.*

Дуб, коренева система, підріст, природне поновлення, стрижневий корінь, судіброва.

Коренева система дуба формується у процесі його онтогенезу. Її характерні специфічні особливості анатомічної і морфологічної будови коренів які впливають на подальшу фізіологію всієї рослини [5].

Як відомо, дуб звичайний, характеризується породою із надземно-підземним проростанням (І. Т. Васильченко, 1960), у перші роки життя інтенсивніше формує кореневу систему, ніж надземну частину. Завдяки цьому, у 4–5-річному віці коренева система дуба становить до 80–89% від усієї маси рослини (О. С. Ватковський, 1976) [2].

Унаслідок особливостей будови кореневої системи (потужний розвиток, глибина, пластичність) дуб спроможний задовольняти потребу

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук В. І. Карпенко

© Т. В. Лустюк, 2015

у поживних речовинах на порівняно бідних ґрунтах, а у волозі – у порівняно сухих місцях [4].

Дані, наведені М. І. Гордієнком (2005), свідчать, що за умови посіву на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах у дворічних сіянців формується розгалужена коренева система, яка проникає на глибину понад 60 см, але не має стрижневого і добре виражених якірних коренів [1].

Істотні відмінності у будові кореневих систем дуба виявлені залежно від способу вирощування. Так, за даними Б. Ф. Остапенка (1953), у насадженнях, створених сівбою, дубки розвивають більш глибоку кореневу систему, ніж у насадженнях, створених садінням [2].

Вивчаючи 4-річні культури дуба, створені на середньо-підзолистих суглинках, І. Н. Рахтеєнко (1952) встановив, що коренева система дуба розподіляється по шарам і генетичним горизонтам більш рівномірно, ніж у інших деревних порід: у верхньому 10-сантиметровому шарі міститься 45% коренів, у другому – 27% і в третьому – 14%. У глибину коріння дуба поширюється у чистих культурах на 70 см, а у мішаних – на 60 см [6].

Потужна коренева система рослини є одним із найголовніших факторів, який сприяє підвищенню фотосинтетичної активності листя, і, як наслідок, росту й розвитку всієї рослини. Тому актуальним є дослідження кореневих систем природного насінневого поновлення дуба звичайного (*Quercus robur* L.), що є складовою відтворення структури природних різновікових лісів в умовах судібров.

Мета досліджень – встановити параметри та дослідити архітекtonіку кореневих систем природного насінневого поновлення дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у вологих судібровах Західного Полісся.

Об'єкт досліджень – кореневі системи природного насінневого поновлення та лісових культур дуба звичайного (*Quercus robur* L.).

Матеріали та методика досліджень. Для вивчення архітекtonіки кореневих систем використовували метод скелета [3, 7]. За цим методом, на пробних площах у трикратній повторності проводили розкопки кореневих систем підросту дуба 1–5-річного віку. Під час розкопок відбирали візуально здорові рослини із характерним місцем зростання на пробній площі. Розкопки проводили вручну штиковими лопатами різних розмірів, від стовбура рослини й до повного оголення найтонших коренів.

Цей метод покликаний дати уявлення про розміщення коренів у ґрунті, їх будову (усієї кореневої системи чи її частини), тобто коренів горизонтального і вертикального напрямків. Він також дає можливість встановити глибину залягання основної маси і глибину проникнення окремих коренів у ґрунт, прослідкувати напрямок окремих коренів, та встановити розміщення кореневої системи по генетичних горизонтах ґрунту, встановити взаємозв'язки між підземною і надземною частинами рослини.

Результати досліджень. Дослідження проводили на території ДП «Сарненське лісове господарство» Рівненського обласного управління лісового та мисливського господарства. У процесі досліджень було

зкладено 10 пробних площ із розкопкою 24 кореневих систем дуба звичайного (*Quercus robur* L.).

Розкопки проводили у вологих грабових дубово-соснових судібровах, під наметом пристигаючих та стиглих деревостанів повнотою не нижче за 0,60. Результати досліджень наведено в табл. 1.

1. Довжина стрижневого кореня підросту дуба звичайного (*Quercus robur* L.)

№ з.п.	Довжина стрижневого кореня по роках, см				
	1 р.	2 р.	3 р.	4 р.	5 р.
1	40	59	88	111	134
2	36	72	100	117	122
3	43	66	92	109	129
Середнє значення	40	66	93	112	128

Отримані результати свідчать про те, що в умовах судібров дуб утворює стрижневий корінь завдовжки близько 1 м за три роки. Причому, довжина стрижневого кореня напряму залежить від товщини гумусового горизонту, що пояснюється вибагливістю дуба до трофності ґрунту в молодому віці, особливо до трьох років. Часто стрижневий корінь мав роздвоєне закінчення або заломлення у горизонтальному напрямку, спричинене відносною бідністю більш глибоких горизонтів ґрунту.

Характерною особливістю кореневої системи дуба звичайного (*Quercus robur* L.) є наявність так званих шнуроподібних бокових коренів першого порядку [2], які чітко проявляються з трьох років і можуть перевищувати за довжиною основний стрижневий корінь у 2,5–3 рази, і навіть більше. Так, під час розкопок, п'ятирічна рослина із надземною частиною 94 см і стрижневим коренем 122 см мала найдовший боковий корінь завдовжки 321 см.

Надземну частину рослини під час досліджень не обліковували, оскільки відсутня залежність між висотою надземної частини і довжиною кореневої системи. Часто рослина з нижчою надземною частиною мала довший стрижневий корінь і більш розвинену кореневу систему, і навпаки. Дане явище пояснюється тим, що в перші роки життя приріст та розвиток надземної частини дуба під наметом деревостану залежить від екологічних факторів зовнішнього середовища, зокрема світла.

Для порівняння досліджень було проведено розкопки у дубово-ялинових лісових культурах, створених у 2012 році у кв. 45, вид. 8,1 Кричильського лісництва. Тип лісу – волога грабова дубово-соснова судіброва. Лісові культури створені посадкою дворічних саджанців. Розкопки проводили у 2014 році, результати подано в табл. 2.

Отримані результати свідчать про те, що довжина стрижневого кореня у 4-річних рослин у лісових культурах менша від аналогічного показника підросту майже у 4 рази. Причому, стрижневий корінь не має чітко вираженого закінчення, яке роздвоюється та куциться. Бокові корені короткі та рідко перевищують стрижневий за довжиною.

2. Морфологічна характеристика 4-річних рослин дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у лісових культурах

№ з. п.	Довжина стрижневого кореня, см	Висота надземної частини, см
1	20	78
2	24	80
3	42	111
4	22	80
5	26	85
6	31	93
7	24	82
8	29	87
9	34	95
Середнє значення	28	88

Отримані результати свідчать про те, що довжина стрижневого кореня у 4-річних рослин у лісових культурах менша від аналогічного показника підросту майже у 4 рази. Причому, стрижневий корінь не має чітко вираженого закінчення, яке роздвоюється та куциться. Бокові корені короткі та рідко перевищують стрижневий за довжиною.

Висота та загальний розвиток надземної частини рослин у лісових культурах прямо залежать від розміру та розвитку кореневої системи (табл. 2). Загалом висота надземної частини рослин була приблизно однаковою і становила близько 88 см.

Майже в усіх досліджуваних рослин була присутня мікориза ектотрофного типу у вигляді кораловидних галужень. Це ще раз підтверджує, що дуб в усіх типах лісорослинних умов, де він зустрічається, у всіх вікових періодах, як правило, має мікоризу. Крім цього, корневих систем, уражених шкідниками чи хворобами, виявлено не було.

Висновки

1. В умовах судібров дуб утворює стрижневий корінь завдовжки майже 1 м за три роки.
2. «Шнуроподібні» бокові корені, що чітко проявляються, з трьох років можуть перевищувати за довжиною основний стрижневий корінь у 2,5–3 рази, і навіть більше.
3. Довжина стрижневого кореня у 4-річних рослин у лісових культурах менша від аналогічного показника підросту майже у 4 рази.

Список літератури

1. Гордієнко М. І. Лісівничі властивості деревних рослин / М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко. – К. : Вістка, 2005. – 816 с.
2. Калінін М. І. Лісове коренезнавство / М. І. Калінін, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк. – Львів : ІЗМН, 1998. – 336 с.
3. Колесников В. А. Методы изучения корневой системы древесных

растений / В. А. Колесников. – М. : Лесн. пром-сть, 1972. – 152 с.

4. Лосицкий К. Б. Восстановление дубрав / К. Б. Лосицкий. – М. : Сельхозиздат, 1963. – 359 с.

5. Лустюк Т. В. Параметры та архітектоніка корневих систем підросту дуба звичайного (*Quercus robur* L.) в умовах суборів Західного Полісся / Т. В. Лустюк // Сучасні проблеми екології та лісовпорядкування : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 квіт. 2014 р., м. Житомир. – Житомир : ЖНАЕУ, 2014. – С. 268–272.

6. Рахтеенко И. Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород / И. Н. Рахтеенко. – М. : ГОСЛЕСБУМИЗДАТ, 1952. – 106 с.

7. Савельева Л. С. Методика полевого и лабораторного изучения корневых систем древесных пород в защитных лесных насаждениях / Л. С. Савельева. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 1969. – 34 с.

*Приведены результаты ризологических исследований природного семенного возобновления дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) во влажных судубравах Западного Полесья Украины. Установлены параметры и изучена архитектоника корневых систем подроста дуба 1–5-летнего возраста и установлены параметры корневых систем и надземной части дуба 4-летнего возраста в лесных культурах.*

Дуб, корневая система, подрост, естественное возобновление, стержневой корень, судубрава.

*The results of roots researches natural seed renovation of oak (*Quercus robur* L.) in the wet oak-pine forests of the Western Polissya of Ukraine. Established parameters and studied architectonic root systems of oak undergrowth 1–5-years old. Also, established the parameters of root systems and elevated part of oak 4-years old in forest cultures.*

Oak, root system, undergrowth, natural renovation, the taproot, oak-pine forest.

УДК 630*17:582.2:630*231

ОЦІНКА ПРИРОДНОГО НАСІННОГО ПОНОВЛЕННЯ БУКА ЛІСОВОГО НА ЗРУБАХ ВОЛОГИХ БУЧИН ПРИКАРПАТТЯ

Б. В. Рошнівський, асистент

В. В. Левченко, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень та здійснено комплексну оцінку природного насінного поновлення бука лісового на зрубках вологих бучин Прикарпаття.

Природне поновлення лісу, бук лісовий, зруб, зустрічність.

растений / В. А. Колесников. – М. : Лесн. пром-сть, 1972. – 152 с.

4. Лосицкий К. Б. Восстановление дубрав / К. Б. Лосицкий. – М. : Сельхозиздат, 1963. – 359 с.

5. Лустюк Т. В. Параметры та архітектоніка корневих систем підросту дуба звичайного (*Quercus robur* L.) в умовах суборів Західного Полісся / Т. В. Лустюк // Сучасні проблеми екології та лісовпорядкування : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 квіт. 2014 р., м. Житомир. – Житомир : ЖНАЕУ, 2014. – С. 268–272.

6. Рахтеенко И. Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород / И. Н. Рахтеенко. – М. : ГОСЛЕСБУМИЗДАТ, 1952. – 106 с.

7. Савельева Л. С. Методика полевого и лабораторного изучения корневых систем древесных пород в защитных лесных насаждениях / Л. С. Савельева. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 1969. – 34 с.

*Приведены результаты ризологических исследований природного семенного возобновления дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) во влажных судубравах Западного Полесья Украины. Установлены параметры и изучена архитектоника корневых систем подроста дуба 1–5-летнего возраста и установлены параметры корневых систем и надземной части дуба 4-летнего возраста в лесных культурах.*

Дуб, корневая система, подрост, естественное возобновление, стержневой корень, судубрава.

*The results of roots researches natural seed renovation of oak (*Quercus robur* L.) in the wet oak-pine forests of the Western Polissya of Ukraine. Established parameters and studied architectonic root systems of oak undergrowth 1–5-years old. Also, established the parameters of root systems and elevated part of oak 4-years old in forest cultures.*

Oak, root system, undergrowth, natural renovation, the taproot, oak-pine forest.

УДК 630*17:582.2:630*231

ОЦІНКА ПРИРОДНОГО НАСІННОГО ПОНОВЛЕННЯ БУКА ЛІСОВОГО НА ЗРУБАХ ВОЛОГИХ БУЧИН ПРИКАРПАТТЯ

Б. В. Рошнівський, асистент

В. В. Левченко, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень та здійснено комплексну оцінку природного насінного поновлення бука лісового на зрубках вологих бучин Прикарпаття.

Природне поновлення лісу, бук лісовий, зруб, зустрічність.

Букові насадження Прикарпаття є не тільки значним лісосировинним потенціалом, але й важливим еталоном природоохоронних функцій, значення яких для збереження екосистеми Карпат важко переоцінити [2]. Саме тому створення високопродуктивних букових насаджень є одним із найважливіших завдань ведення лісового господарства. Важливу роль у створенні таких насаджень відіграє їх природне поновлення.

Природне насінне поновлення лісу відбувається у природі стихійно. Однак ця стихійність підпорядкована певним закономірностям, знання яких вкрай необхідне лісівникам у практичній діяльності і піддається господарському регулюванню з боку лісоводів. Тому у комплексі науково-технічних заходів із раціонального ведення лісового господарства постає необхідність подальшого дослідження природного насінного поновлення бука.

Під час заліснення ділянки природним шляхом вона залишається постійно вкритою лісовою рослинністю, що запобігає ерозії ґрунту на схилах. Основними принципами в оцінці природного лісопоновлення в лісах Карпат повинні бути: виконання підростом ґрунтозахисних функцій та створення високопродуктивних насаджень.

Оцінюючи природне насінне поновлення певної деревної породи, необхідно враховувати не тільки її біологію та екологію, але й господарське значення. Прийнято вважати, що кількість природного поновлення господарсько-цінної породи (до віку змикання) повинно бути не менше, ніж 2 тис. шт. \cdot га⁻¹. У більш ранньому віці мінімальна кількість природного поновлення повинна бути не менше, ніж 5 тис. шт. \cdot га⁻¹. Кількісні показники поновлення повинні змінюватися залежно від географічного середовища та умов місцезростання [3].

Оцінка природного поновлення лісу на зрубках є необхідною умовою для призначення лісогосподарських заходів, які будуть здійснюватися на ділянці лісу. Залежно від кількості, якості, зустрічності та складу природного поновлення лісу, спосіб лісовідновлення на зрубках може бути природним, штучним або комбінованим.

Успішність природного лісопоновлення можна визначити за допомогою шкал М. О. Ткаченка [8], В. Г. Нестерова [5], В. З. Гулісашвілі [1], А. Ф. Полякова [6], П. І. Молоткова [4] та ін.

Мета дослідження – оцінка природного насінного поновлення бука лісового на зрубках вологих бучин (D₃) Прикарпаття.

Матеріали та методика дослідження. Для оцінки природного поновлення лісу необхідно знати його склад, кількість, якість, характер розміщення по площі, зімкненість і розподіл за віком та висотою [7].

Успішність природного поновлення бука на зрубках визначали згідно зі шкалою оцінки природного лісопоновлення М. О. Ткаченка [8]. З метою оцінки природного насінного поновлення бука, в умовах вологих бучин було закладено 29 тимчасових пробних площ на зрубках різного віку, стрімкості та експозиції схилу на різній висоті над рівнем моря. На кожному зрубі було закладено облікові площадки розміром 2 × 2 м, у кількості 30 шт. на 1 га [4].

Результати досліджень. Дослідження взаємозв'язку між кількістю природного поновлення бука лісового різної висоти й віком зрубу проведено за допомогою кореляційного аналізу. Критичне значення коефіцієнта кореляції на 5 % рівні значущості та при 27 ступенях свободи становить 0,367. У нашому випадку, обчислений коефіцієнт між кількістю природного поновлення бука заввишки до 0,50 м (дрібне), 0,51–1,50 м (середнє) та понад 1,50 м (високе) і віком зрубу становить 0,897, 0,545 та 0,400, відповідно. Оскільки обчислені коефіцієнти за модулем є більшими за критичний коефіцієнт, можна стверджувати про зв'язок між досліджуваними величинами. Найбільша кількість дрібного природного поновлення бука спостерігається на однорічних зрубках – 9,1 тис. шт.·га⁻¹, а кількість високого (2,8 тис. шт.·га⁻¹) і середнього (1,2 тис. шт.·га⁻¹) поновлення бука є меншою (рис. 1).

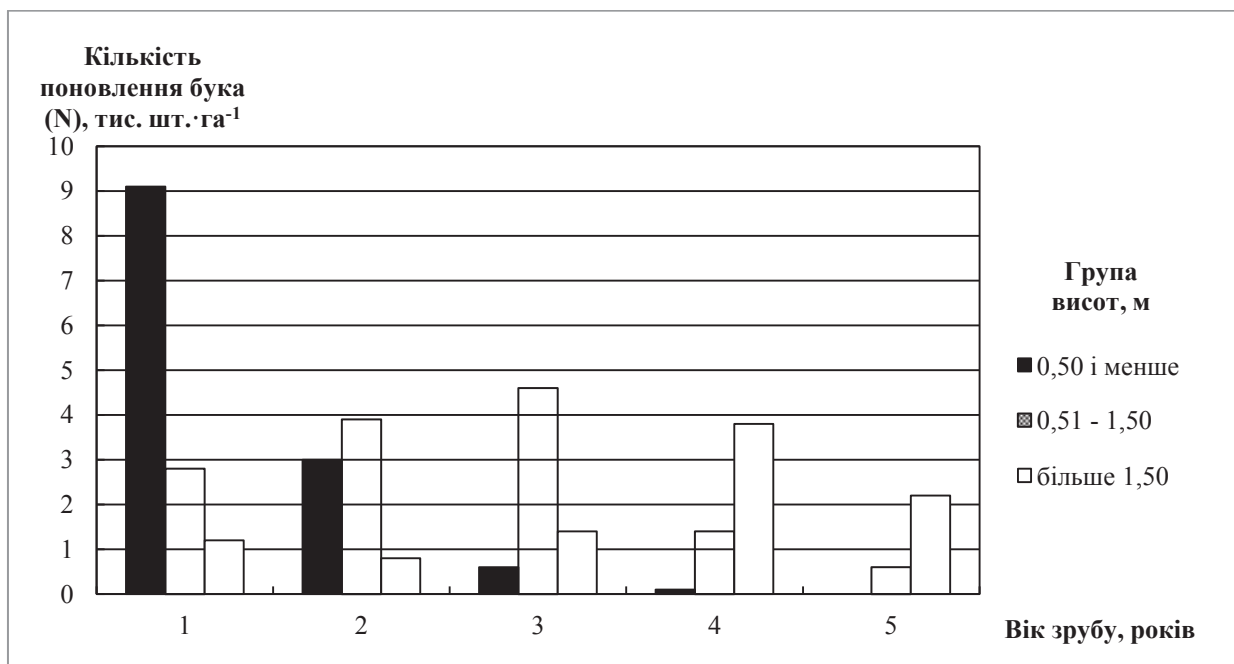


Рис. 1. Розподіл кількості природного поновлення бука лісового за висотою

Це пояснюється тим, що під час проведення рубок головного користування найбільше зберігається дрібного поновлення бука, особливо коли рубка проводилась у зимовий період за наявності снігового покриву, який навіть після його ущільнення, як правило, має товщину більш ніж 25 см [4]. У перший рік після проведення рубки головного користування річний приріст бука за висотою становить 22,4–41,3 см [9].

На трирічних і чотирирічних зрубках дрібне поновлення бука присутнє у невеликій кількості (0,1–0,6 тис. шт.·га⁻¹). Найбільша кількість середнього природного поновлення бука спостерігається на трирічних зрубках (4,6 тис. шт.·га⁻¹), а високого – на зрубках чотирирічного віку (3,8 тис. шт.·га⁻¹).

Наступне поновлення бука на зрубках є незначним і з'являється біля стін лісу та завдяки розповсюдженню горішків бука тваринами [4]. Участь

здорового поновлення бука на зрубках коливається в межах 89,1–100,0 % від його загальної кількості. Найбільше сумнівного (1,0 тис. шт.·га⁻¹ – 6,8 %) і сухого (0,6 тис. шт.·га⁻¹ – 0,6 %) поновлення бука спостерігається на однорічних зрубках, що пов'язано з різкою зміною факторів навколишнього середовища після зрубання деревостану (рис. 2).

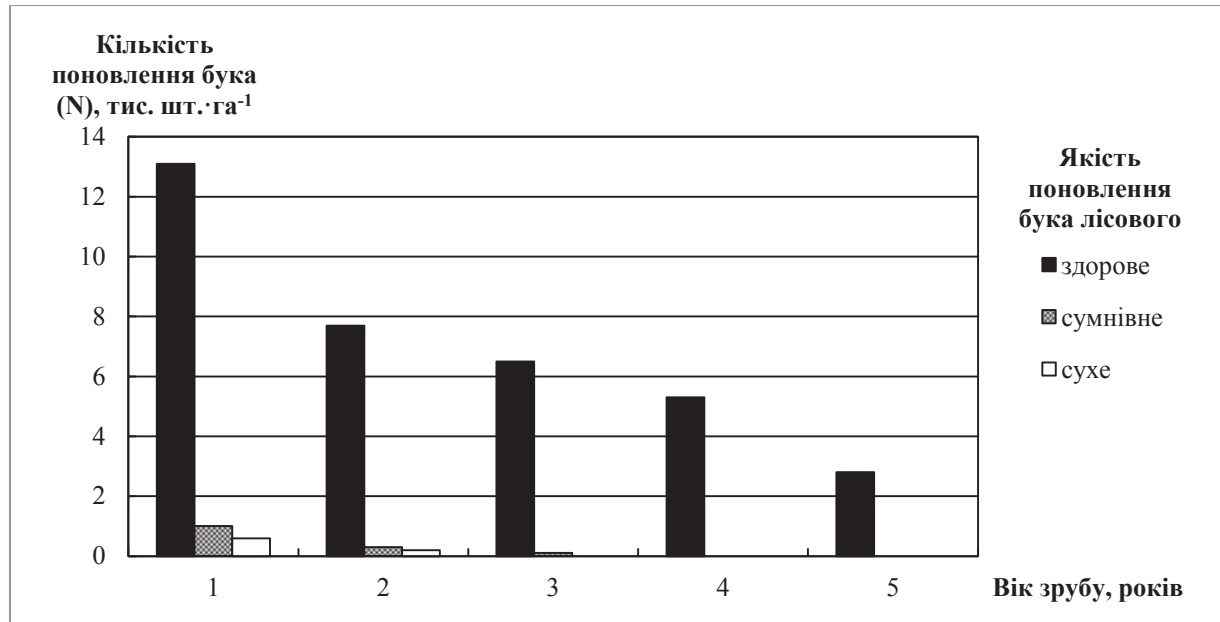


Рис. 2. Розподіл кількості природного поновлення бука лісового за якістю

Найбільша зустрічність природного поновлення бука лісового спостерігається на однорічних зрубках (88,4 %). Зі збільшенням віку зрубку зустрічність зменшується і на п'ятирічних зрубках становить 45,2 %, що викликано його природним відпадом.

Досліджуючи взаємозв'язок між віком зрубку і зустрічністю природного поновлення бука, було встановлено, що коефіцієнт кореляції становить 0,703. Критичне значення цього коефіцієнта на 5 % рівні значущості та при 27 ступенях свободи становить 0,367. Оскільки значення коефіцієнта кореляції по модулю більше критичного, то можна стверджувати про наявність кореляційного зв'язку.

Добре природне насінне поновлення бука лісового спостерігається на однорічних зрубках вологої чистої бучини (D₃Бк) – 16,6 тис. шт.·га⁻¹ та однорічних (18,6 тис. шт.·га⁻¹) і дворічних зрубках (10,6 тис. шт.·га⁻¹) вологої дубової бучини (D₃дБк). Погане поновлення бука спостерігається на п'ятирічних зрубках вологої грабової бучини (D₃гБк) – 0,4 тис. шт.·га⁻¹ та вологої дубово-грабової бучини (D₃дгБк) – 1,2 тис. шт.·га⁻¹.

Висновки

1. Найбільша кількість дрібного поновлення бука лісового (9,1 тис. шт.·га⁻¹) спостерігається на однорічних, середнього (4,6 тис. шт.·га⁻¹) – на трирічних та високого (3,8 тис. шт.·га⁻¹) – на чотирирічних зрубках.

2. На 1–5-річних зрубках переважає здорове поновлення бука лісового (89,1–100 %).

3. Найвища зустрічність природного поновлення бука лісового спостерігається на однорічних зрубках (88,4 %). Зі збільшенням віку зрубку зустрічність зменшується і на п'ятирічних зрубках становить 45,2 %.

4. Найкраще процес природного насінного поновлення бука лісового проходить на однорічних зрубках вологої чистої бучини ($D_3Бк$) – 16,6 тис. шт.·га⁻¹ та вологої дубової бучини ($D_3дБк$) – 18,6 тис. шт.·га⁻¹.

Список літератури

1. Гулисашвили В. З. Горное лесоводство / В. З. Гулисашвили. – М. : Лесное хозяйство, 1956. – 564 с.

2. Куриляк В. М. Аналіз вертикальної структури букняків Передкарпаття / В. М. Куриляк // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2011. – Вип. 21.7. – С. 19–23.

3. Мелехов И. С. Лесоведение : учеб. для вузов / И. С. Мелехов. – М. : МГУЛ, 1999. – 398 с.

4. Молотков П. И. Буковые леса и хозяйство в них / П. И. Молотков. – М. : МГУЛ, 1966. – 224 с.

5. Нестеров В.Г. Общее лесоводство / В. Г. Нестеров. – М. : Гослесбумиздат, 1954. – 656 с.

6. Поляков А. Ф. Влияние главных рубок на почвозащитные свойства буковых лесов / А. Ф. Поляков. – М. : Лесн. пром-сть, 1965. – 174 с.

7. Сабан Я. А. Продуктивность и возобновление леса в горных условиях / Я. А. Сабан. – Львов : Вища школа, 1988. – 144 с.

8. Ткаченко М. Е. Общее лесоводство / М. Е. Ткаченко. – М. : Гослесбумиздат, 1955. – 600 с.

9. Тышкевич Г. Л. Охрана и восстановление буковых лесов / Г. Л. Тышкевич. – Кишинев : Штиинца, 1984. – 232 с.

Представлены результаты исследований и проведена комплексная оценка естественного семенного возобновления бука лесного на вырубках влажных бучин Прикарпаття.

Естественное возобновление леса, бук лесной, вырубка, встречаемость.

Results of research and the complex assessment of beech forest natural seed regeneration on clearcuts of wet beech sites of Ukrainian Carpathians are presented.

Natural regeneration, beech forest, clearcut, density.

ВІКОВА ДИНАМІКА КІЛЬКОСТІ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ПІД НАМЕТОМ ПРИСТИГАЮЧИХ НАСАДЖЕНЬ

С. Є. Сендонін, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень вікової динаміки природного насіннєвого поновлення дуба звичайного під наметом пристигаючих лісових насаджень у свіжих типах лісорослинних умов Південного Правобережного Лісостепу. Показано динамічну зміну кількості поновлення дуба звичайного за роками спостереження, висвітлено й проаналізовано вплив основних екологічних факторів та лісівничо-таксаційних показників на його ріст і розвиток з віком.

Підріст, тип лісорослинних умов, лісове насадження, намет, світло, повнота.

Серед природних багатств на лісовій ниві України важливе місце займають дубові ліси, площа яких становить 24 % від загальної лісової площі, та які поширені в усіх регіонах нашої держави від західних рубежів до східних, в усіх природних зонах – у Лісостепу, Поліссі, Степу, Карпатах і гірському Криму.

Але, унаслідок інтенсивної господарської діяльності людини у минулому столітті, площа дубових лісів на Україні довгий час скорочувалася, місцями відбувалася небажана зміна головних деревних видів. Становище змінилося на краще завдяки цілеспрямованій діяльності лісогосподарських підприємств. За останнє десятиріччя насадження за участю дуба розширилися на 3,5 %. Щодо природного поновлення дуба, то воно, на нашу думку, ще не знайшло належного місця в лісогосподарській практиці. Переваги ж його значні: забезпечується безперервне функціонування лісу, скорочується час його вирощування, зберігається генофонд деревного виду, насадження продуктивніші й стійкіші проти захворювань та інших несприятливих факторів навколишнього середовища.

Діброви – це, переважно, дво- триярусні деревостани з дубом та його супутниками: кленом, грабом, ясенем, липою та ін. Деревостани зростають на багатих лісових суглинках і чорноземах, а також на багатих супіщаних ґрунтах з прошарками суглинків. Слід також зазначити, що на свіжі й вологі діброви, які є оптимальними для успішного зростання та поновлення дуба, припадає майже 70 % від їх загальної площі [2].

Ліс, як своєрідне угруповання деревних та інших рослин, здатний до самовідновлення. Старе покоління відмирає, залишаючи замість себе молоде, і цей процес може тривати вічно, якщо його не порушують серйозні катаклізми або непродумані дії людей.

Найбільш поширеним типом лісорослинних умов у Південному Правобережному Лісостепу є свіжа грабова діброва на світло-сірих, сірих і темно-сірих опідзолених лісових суглинках на лесі та свіжа берестова діброва на деградованому суглинистому чорноземі на лесі [4].

За лісорослинними умовами діброви в Південному Правобережному Лісостепу характеризуються значною кількістю річних опадів, більша частина яких випадає в літні місяці. Зима затяжна, але малосніжна і м'яка. Літо вологе й тепле. Кількість випаровування вологи з відкритої водної поверхні дорівнює кількості опадів, або трохи менша.

Природне насіннєве поновлення дуба звичайного у Лісостепу цікавить науковців та вивчається ними упродовж тривалого часу. Наявність попереднього поновлення під наметом стиглого лісу відзначав ще С. С. П'ятницький [8], який організував обстеження стану поновлення в дібровах 22 держлісгоспів Лівобережного лісостепу в 50–60-ті роки минулого століття, де, здебільшого, у насадженнях спостерігалось від 10 до 100 тис. шт. га⁻¹ попереднього поновлення дуба.

Але навіть така кількість підросту не дає стовідсоткової гарантії, що в подальшому цей підріст збережеться й утворить насадження природного походження. Адже, за багаторічними дослідженнями в Тростянецькій ЛДС Сумської області, було визначено тривалість життя самосіву під наметом насаджень усього 2–4 роки. У перший рік, як правило, відмирає до 78 % всього самосіву, на другий рік – 84 % і до третього – 98 % [6].

Результати обстеження дубових лісів М. М. Діденком [3] у Чайківському лісництві свідчать про інтенсивне плодоношення дуба у 2006 році, унаслідок чого, щільність самосіву під наметом насаджень становила від 196,4 тис. шт. га⁻¹ у 2007 р. та 40,4 тис. шт. га⁻¹ у 2008 р. Подібним чином розподілявся підріст і за життєздатністю. Кількість життєздатного підросту в 2007 р. була у 6,5 раза вищою, ніж у 2008 р.

Мета дослідження – простежити вікову динаміку росту й розвитку підросту дуба звичайного під наметом пристигаючих насаджень під час зміни його компонентів, лісівничо-таксаційних показників деревостану та світлового режиму.

Матеріали та методика дослідження. Вивчення лісопоновлюваних процесів проводилося за методом використання стаціонарів, які було закладено на довготривалу перспективу з можливістю зібрати матеріали, необхідні для загальної динаміки лісовідновних процесів під наметом насаджень на дослідних ділянках.

Для цього було застосовано методику А. В. Побєдінського [7] за якої, для отримання достовірних даних, облікові майданчики на дослідних ділянках закладаються на трьох паралельних однаково віддалених лініях. У цьому випадку, через середину дослідної ділянки, паралельно до двох її сторін, провішується візир. На цій лінії та двох паралельних сторонах дослідної ділянки через 5–10 м позначають центри облікових майданчиків із такого розрахунку, щоб на кожній лінії їх було однакова кількість (звичайно не більше 10). Площа майданчиків 4 м². В окремих випадках

(велика кількість підросту з рівномірним розподілом на площі) площу облікових майданчиків можна зменшити до 1 м², а їх кількість до п'яти – семи на кожній лінії.

На кожному обліковому майданчику підраховується підріст з переведенням його кількості на 1 га, замірюються його висоти і визначається вік (за мутовками або річними кільцями біля кореневої шийки).

Для вивчення специфіки впливу зміни світлового режиму на динаміку підросту проводилися вимірювання добового ходу пропускання променистої енергії наметом деревостану. Пропускання ФАР визначали за допомогою люксметра (Ю-16). Вимірювання освітленості проводили над вершинами підросту на висоті 1,3–1,5 м через 1–2 м, напрям ходових ліній – уперек напрямку сонячного проміння, що давало змогу уникати потрапляння фотоелемента в довгі смуги сонячних відблисків і сприяло кращому виявленню особливостей світлової обстановки під наметом деревостанів.

Процес вимірювань відбувався за ясної погоди із замірами інтенсивності променистої енергії сонця (освітленість, ФАР) як на відкритому місці, так і під наметом деревостану [1, 9]. Коефіцієнти пропускання променистої енергії наметом насадження T_Q визначали за формулою:

$$T_Q = \frac{(i_1 + i_2 + \dots + i_n) \cdot \frac{100}{n}}{\frac{I_{O1} + I_{O2}}{2}} \%,$$

де I_{O1} – інтенсивність світла (освітленості, ФАР) на відкритому місці до початку вимірювань в лісі (лк);

I_{O2} – інтенсивність світла на відкритому місці після закінчення вимірювань в лісі (лк);

$i_1 + i_2 + \dots + i_n$ – інтенсивність світла в різних точках співтовариства (лк);

n – кількість точок вимірів.

Результати дослідження. Дослідження динаміки росту й розвитку підросту на стаціонарах було розпочато з 2004 року, де на всіх дослідних майданчиках щорічно проводилися підрахунки кількості підросту, його віку, висоти та визначалася динамічна послідовність змін залежно від росту й розвитку материнського насадження і світлового режиму під його наметом.

Аналізуючи зведені дані можна відзначити, що за рік перед початком досліджень на даній площі було проведено прохідну рубку, під час якої розрідили деревостан так, щоб між кронами дерев верхнього ярусу утворилися незначні просвіти, що, у свою чергу, підвищило надходження більшої кількості світла як у крони насадження, так і під його намет ($T_Q = 14,0 \%$) та сприяло кращому розкладу підстилки і підвищило плодоношення у насадженні.

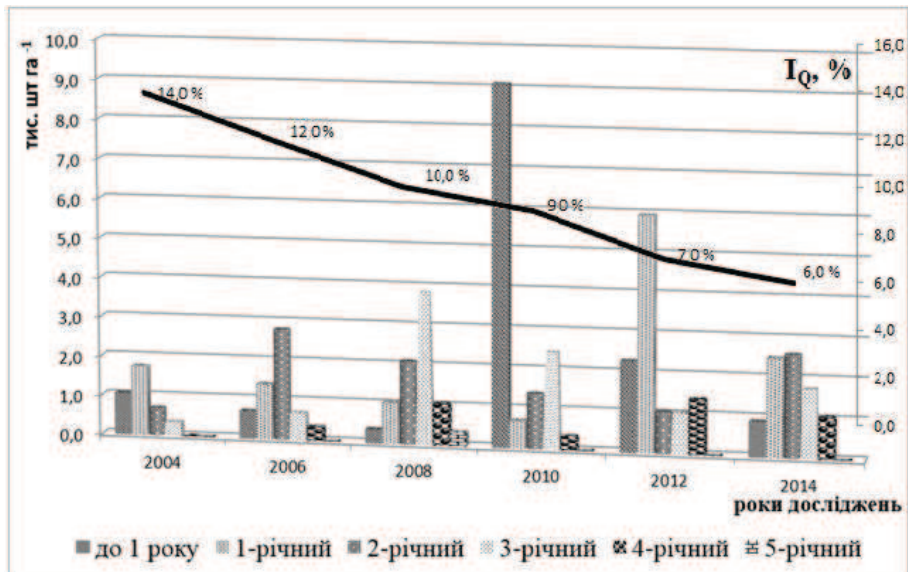


Рис. 1. Вікова динаміка кількості підросту дуба звичайного

Таким чином, створилися сприятливі умови для проростання жолудів та збільшення кількості не тільки однорічного підросту дуба звичайного (рис.1) на даній ділянці, але й появи сходів до одного року, які мають нормальний ріст і розвиток, і лише незначна їх частина перетворилася в „сторчки” чи зовсім загинула внаслідок неминучого природного зрідження, що полягає як у внутрішньовидовій, так і в міжвидовій конкуренції. Також після прохідної рубки збереглася незначна кількість дво- та трирічного підросту, який був приурочений до вікон намету.

Спостерігаючи подальшу вікову динаміку підросту дуба слід зазначити, що його вік поступово збільшувався, порівняно з 2004 роком, а поява та кількість сходів і самосіву зменшувалася. Найбільшого віку підріст досягнув у 2008 році, коли спостерігалася незначна його кількість у п'ятирічному віці. У 2009 році відбулося інтенсивне плодоношення дуба звичайного, що дало значку кількість сходів у 2010 році навіть при зниженні коефіцієнта променистої енергії (T_Q) за рахунок нормального приросту насадження та розростання крон деревних рослин після проведення прохідної рубки. Надалі значна кількість сходів та самосіву поступово зменшувалася, досягнувши максимального чотирирічного віку внаслідок зменшення кількості світла під наметом насадження як за рахунок підвищення його повноти від 0,7 у 2004 році до 0,8 у 2014, так і внаслідок підвищення щільності підросту супутніх деревних видів, особливо граба звичайного, підріст якого є тіневитривалішим і зберігається під наметом насадження тривалий період, формуючи з часом другий ярус (рис. 2).

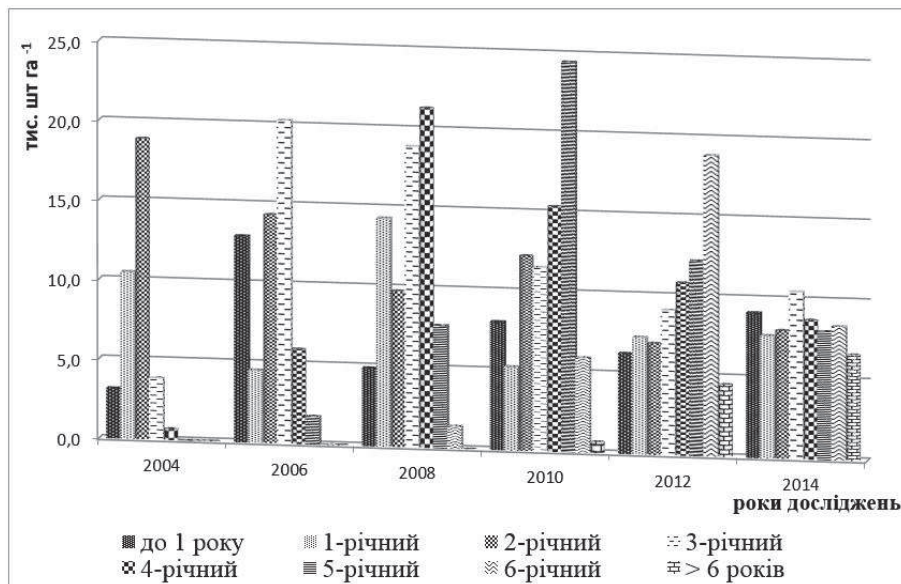


Рис. 2. Вікова динаміка кількості підросту супутніх деревних видів

Висновки

Виходячи з отриманих результатів дослідження можна зазначити, що:

1. Позитивні результати дає якісне проведення прохідних рубок на поліпшення плодоношення дуба звичайного та зниження щільності лісової підстилки, що сприяє кращому проростанню та укоріненню сходів.

2. Максимальний вік підросту коливається у межах 4–5 років, тому, щоб забезпечити його збереженість для подальшого використання у лісопоновленні, головні рубки слід планувати через 2–3 роки після рясного плодоношення дуба звичайного.

3. Важливим чинником є також світло, яке впливає на динаміку попереднього природного насіннєвого поновлення, тому тут є важливим його регулювання за рахунок зрідження більш тіневитривалого й довговічного підросту супутніх деревних видів.

Список літератури

1. Алексеев В. А. Световой режим леса / В. А. Алексеев. – Л. : Наука, 1975. – 225 с.
2. Вакулюк П. Г. Створення лісових культур у дібровах / П. Г. Вакулюк. – Фастів : Поліграфіст, 2000. – 56 с.
3. Діденко М. М. Природне поновлення дуба звичайного під наметом материнських деревостанів / М. М. Діденко // Лісівництво і агролісомеліорація: зб. наук. пр. – Х. : УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 186–190.
4. Жуков А. Б. Дубравы СССР / А. Б. Жуков. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1950. – Т. 1 : Дубравы УССР и способы их восстановления. – 352 с.
5. Лосицкий К. Б. Восстановление дубрав / К. Б. Лосицкий. – М. : Сельхозиздат, 1963. – 360 с.
6. Новосельцев В. Д. Дубравы / В. Д. Новосельцев, В. А. Бугаев. – М. :

Агропромиздат, 1985. – 214 с.

7. Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов / А. В. Побединский. – М. : Наука, 1966. – 64 с.

8. Пятницкий С. С. Дубравы Советского союза, история и перспективы дальнейшего выращивания и повышения их продуктивности / С. С. Пятницкий // Дубравы Советского союза и повышение их производительности. – К. : Урожай, 1968. – С. 7–27.

9. Сендонін С. Є. Вплив світла на ріст і розвиток підросту дуба звичайного під наметом лісостану / С. Є. Сендонін // Наукові доповіді НАУ. – 2006. – № 2 (3). [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nd.nauu.kiev.ua/2006-2/06сссеуср.pdf>

Приведены результаты обследования возрастной динамики естественного семенного возобновления дуба обыкновенного под пологом преспевающих лесных насаждений в свежих типах лесорастительных условий Южной Правобережной Лесостепи. Показана динамическая смена количества возобновления дуба обыкновенного по годам наблюдения, освещено и проанализировано действие основных экологических факторов и лесоводственно-таксационных показателей на его рост и развитие с возрастом.

Подрост, тип лесорастительных условий, лесное насаждение, полог, свет, полнота.

The research results of age dynamics of natural seed oak regeneration under the ripening plantations shelter in fresh types of forest conditions of the Southern Right-Bank Forest-Steppe are given. Dynamic change in the amount of oak reforestation over the years of observation is shown, the impact of major environmental factors and silviculture-taxation indicators on oak growth and age development are highlighted and analyzed.

Undergrowth, forest site type, forest plantation, shelter, light, density.

УДК 630*182+581.55

ДО МЕТОДОЛОГІЇ ТА ФІЛОСОФІЇ ЛІСІВНИЦТВА

Б. Ф. Танцюра, кандидат сільськогосподарських наук

Філософія природи базується на постулаті давніх учених, що всі процеси на планеті Земля визначаються особливостями взаємодії сонячної енергії з гірською породою. Філософія лісівництва і методологія наукових досліджень та господарювання в лісах є похідними від основного

© Б. Ф. Танцюра, 2015

Агропромиздат, 1985. – 214 с.

7. Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов / А. В. Побединский. – М. : Наука, 1966. – 64 с.

8. Пятницкий С. С. Дубравы Советского союза, история и перспективы дальнейшего выращивания и повышения их продуктивности / С. С. Пятницкий // Дубравы Советского союза и повышение их производительности. – К. : Урожай, 1968. – С. 7–27.

9. Сендонін С. Є. Вплив світла на ріст і розвиток підросту дуба звичайного під наметом лісостану / С. Є. Сендонін // Наукові доповіді НАУ. – 2006. – № 2 (3). [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nd.nauu.kiev.ua/2006-2/06сссеуср.pdf>

Приведены результаты обследования возрастной динамики естественного семенного возобновления дуба обыкновенного под пологом преспевающих лесных насаждений в свежих типах лесорастительных условий Южной Правобережной Лесостепи. Показана динамическая смена количества возобновления дуба обыкновенного по годам наблюдения, освещено и проанализировано действие основных экологических факторов и лесоводственно-таксационных показателей на его рост и развитие с возрастом.

Подрост, тип лесорастительных условий, лесное насаждение, полог, свет, полнота.

The research results of age dynamics of natural seed oak regeneration under the ripening plantations shelter in fresh types of forest conditions of the Southern Right-Bank Forest-Steppe are given. Dynamic change in the amount of oak reforestation over the years of observation is shown, the impact of major environmental factors and silviculture-taxation indicators on oak growth and age development are highlighted and analyzed.

Undergrowth, forest site type, forest plantation, shelter, light, density.

УДК 630*182+581.55

ДО МЕТОДОЛОГІЇ ТА ФІЛОСОФІЇ ЛІСІВНИЦТВА

Б. Ф. Танцюра, кандидат сільськогосподарських наук

Філософія природи базується на постулаті давніх учених, що всі процеси на планеті Земля визначаються особливостями взаємодії сонячної енергії з гірською породою. Філософія лісівництва і методологія наукових досліджень та господарювання в лісах є похідними від основного

© Б. Ф. Танцюра, 2015

постулату філософії природи: екологічна рівновага в природних зонах забезпечується збереженням цілісності природних екосистем, їх кількісної і якісної структури, властивого для них обміну речовини та енергії. З метою відновлення порушеної екологічної рівноваги, в Україні потрібно 35 % лісів зробити заповідними.

Методологія, філософія природи, гносеологія, лісівництво, географія, теорія лісівництва, феномен лісу, геоботаніка, заповідники.

Методологією називається система принципів і способів організації та побудови теоретичної й практичної діяльності, а також вчення про цю систему [1]. У тлумаченні терміна «метод» зазначено, що це є шлях, спосіб викладу, вивчення, тобто, метод – це підхід до явищ природи і суспільства; також це є шлях і спосіб досягнення мети, прийом теоретичного вивчення або практичного здійснення чого-небудь, який виходить зі знання найзагальніших закономірностей розвитку об'єктивної дійсності та специфічних закономірностей досліджуваного предмета, явища, процесу [2]. Відомо, що філософія – це наука про найзагальніші закони розвитку природи, людського суспільства й мислення. А філософ – це мислитель, що розроблює питання світогляду і методології [1].

Оскільки завданням даної праці є з'ясування дотичності філософії та методології до такого суттєвого розділу природознавства, як лісівництво, то вважаємо за доцільне наголосити на таких положеннях вищенаведених наук: 1. В обох дефініціях на початку йдеться про вивчення природи, а вже потім про людське суспільство і мислення. 2. У дефініції «філософ» він визначений як мислитель, що розроблює питання світогляду та методології [3]. Таким чином, вчення на рівні методології виступає на тому ж рівні, що й світогляд. Даний логічний феномен практично ще не обговорювався, тому автор з повною відповідальністю береться до розгляду цієї проблеми з позицій вивчення гносеології лісівництва, а також аналізу лісового біогеоценозу як важливого компонента біоти.

Гносеологія, або теорія пізнання (епістемологія) – це розділ філософії, в якому вивчають проблеми природи пізнання і його можливостей, відношення знання до реальності, виявляються умови його достовірності [1]. Проблеми природи пізнання сутності предмета нашого вивчення – лісу, ми будемо розглядати в трьох напрямках: а) філософія природи; б) історія розвитку лісу як компонента біоти; в) ретроспективний аналіз основних положень лісівництва.

На початку визначимо суть поняття і предмета лісівництва. Вітчизняні вчені-природознавці заклали основи вчення про природні зони, типи клімату і ґрунтів, типи рослинності і лісів, – усі ці основи теорії і практики природознавства розробили під керівництвом В. В. Докучаєва такі вчені, як А. І. Воєйков, В. Р. Вільямс, Г. І. Танфільєв, Ю. М. Висоцький, Г. Ф. Морозов, В. І. Вернадський та інші. Видатний лісівник Г. Ф. Морозов заклали основи вчення про ліс. Він зазначав, що ліс є деяка соціальна єдність, є гуртівня (співтовариство), є реальна сукупність, є біоценоз, і є, врешті, ландшафт.

Морозов перелічував джерела, з яких виникла нова наука – соціальна біологія, або біологія колективів, біологія складних організмів, а також соціальна біогеографія. «Дарвін був перший учений, який зрозумів життя, притому всяке життя як явище соціального порядку». Далі Г. Ф. Морозов ставить поряд із Дарвіним ще одного автора, який багато зробив для соціальної біології. «Ім'я цього автора – лісівництво, тобто колектив, колективні зусилля цілого ряду поколінь лісівників. Вони створили глибоко повчальний розділ соціальної біології, вчення про ліс як про гуртівню [4].

Виходячи з наведених положень Г. Ф. Морозова, ми вважаємо, що лісівництво – це система наук про ліс, про його біотичну й екологічну структуру та про лісове середовище. А питання ведення лісового господарства вивчає інший розділ лісівництва – лісоводство. Тут доречно буде відзначити, що за останні 100 років лісову науку дедалі більше зображують як систему антропогенних і техногенних заходів з формування ділової деревини, а відтворення лісу мислять як створення лісових культур. У такий спосіб ліс системно спрощується і ослаблюється як біоценоз. На місці степів уже давно культивують агроценози, з їх хімізацією і примітивізацією; таку саму долю готують і для лісу.

Виходячи з вчення Г. Ф. Морозова про те, що ліс є реальна сукупність лісових рослин і одночасно є ландшафт, ми пропонуємо дещо конкретизувати визначення лісу: ліс є частина географічного простору, обжита лісовими рослинами. Введена нами ознака обжитості певної частини геохори містить у собі детерміновано пристосовані властивості як лісу, так і зайнятої ним ділянки.

Ліси належать до деревно-чагарникового типу рослинності – одного з найвищих рангів класифікації рослинності. Відомо, що 4,6 мільярда років тому планета Земля складалася з гірської породи, яку освітлювало Сонце. Потім виникла вода, газ, молекули органічних сполук, перші організми; 500 мільйонів років тому (у палеозої) виникли рослини. 200 тисяч років тому – хвойні дерева, а 100 тисяч років – покритонасінні дерева й давні предки людей [5].

Формуванню цих чітких хронологій розвитку нашої планети передували спостереження та погляди давніх мудреців, астрономів і філософів. Проте переломним етапом у становленні сучасного природознавства й філософії природи була космогонічна гіпотеза творця німецької класичної філософії І. Канта. Згідно з його вченням, Сонячна система є продуктом поступового охолодження газової туманності. Якщо до Канта панував погляд на Космос як на сталу й незмінну систему тіл і рухів, то Кант уперше поширив поняття еволюції на космічні явища [6]. Таку саму космогонічну теорію виклав дослідник небесної механіки П. С. Лаплас. Є всі підстави вважати, що космогонічна гіпотеза Канта – Лапласа започаткувала становлення таких наук, як палеогеологія, палеоботаніка, палеозоологія та інших, а також це вчення стало основою філософії природи на сучасному рівні.

Філософія природи, або натурфілософія, має давню історію розвитку, проте цей розвиток повільний і не завжди успішний. По суті, у давній народній

мудрості про єдність небесних і земних законів розвитку, про розумність усіх предметів і явищ природи, а також у працях давніх учених про небесні й земні явища – в усіх здобутках людського розуму положень натурфілософії значно більше, ніж у працях природознавства та філософів XX–XXI століть. Адже у XIX столітті окремі положення філософії природи розглядали, головним чином, І. Кант і Й. Фіхте, а також Г. Гегель і Ф. Шеллінг. Зокрема, Гегель своїми працями про світовий дух і абсолютну ідею, про зв'язок цих теоретичних категорій із земними справами, а також про закони логіки та діалектики на кілька століть окреслив розуміння і суть як феноменології Духа, так і проявів абсолютної ідеї в природі та діяльності людей.

Сучасник і прибічник Гегеля Ф. Шеллінг розробив кілька суттєвих положень натурфілософії: цілісність об'єктів природи і соціального життя, філософія тотожності, принцип доцільності в екзистенції живого організму та інші. На жаль, суттєві, концептуальні праці Г. Гегеля і Ф. Шеллінга не знайшли продовження в розробках природознавців і філософів. У XIX–XX століттях, із розвитком капіталістичного виробництва й загостренням геополітичних, економічних та демографічних проблем, почали бурхливо розвиватися такі науки, як фізика, хімія, механіка, електротехніка, економіка, а науки про природу – географія, ботаніка, кліматологія, – відійшли на другий план.

Коли говорять про досягнення природничих наук, то спочатку називають фізику, хімію і навіть математику, а про географію, геологію чи фізіологію згадують побіжно. Студенти вивчають філософію історії, філософію права, філософію науки і техніки – усе, крім філософії природи. А даремно, адже всі процеси на планеті Земля почалися від взаємодії сонячної енергії з малоактивною гірською породою, тобто затверділим згустком космічного пилу, з якого під дією сонячного проміння виникли мінерали, вода, повітря, а далі всі хімічні елементи, найпростіші організми, потім рослини, тварини, і мільярд років тому – предки людини.

100 тисяч років тому сформувались у царстві рослин, поряд із голонасінними (хвойними) деревами, ще й покритонасінні – листяні. А серед людей, де переважали дуже сильні антропоїди типу неандертальців, появились дещо слабкіші (у 5–6 разів) так звані кроманьйонці. Вони розвинулись у теплих краях – на півдні Франції, Балканах, Причорномор'ї, – і, будучи фізично слабкіші за неандертальців, змушені були розвиватися в напрямі кмітливості й колективізму. Теплий клімат продукував багато харчів, волосся і шерсть були вже рідкішими, у печерах і куренях можна було перезимувати, а вогонь і одяга полегшували життя. Крім того, сильні й напівдикі сусіди кроманьйонців – неандертальці – легковажили небезпекою, ходили невеликими групами, нікого не боялися. І зробили фатальну помилку – кроманьйонці, з міркувань безпеки, збирались у великі ватаги, нападали на нечисленних неандертальців, закидали їх камінням і дротиками – і перемагали їх, і поїдали. Тут численна мудра кількість дала нову вигідну якість.

Про філософію лісівництва можна говорити лише в контексті її як фігуранта в системі філософії природи. Слово “філософія”, тлумачилося в Давній Греції як любов до мудрості, – тоді це слово вживали до означення

людей, які відкривають таємниці природи і життя людей, навчають діяти і жити у злагоді з природою і з вимогами самого життя [6]. Наведене визначення дає підстави до твердження, що у древніх мислителів такі дві субстанції, як природа і людство, мислились як взаємопов'язані, а не так, як за доби Відродження і в подальшому, коли людей почали вважати вінцем природи, – людина ніби була всесильною, могла змінювати природу etcetera.

Автор схильний стверджувати, що саме погляди давніх мислителів, а також народна мудрість є основою філософії природи, а концепції природознавців доби індустріалізації потребують корекції з позицій натурфілософії.

А тепер про дотичність лісівництва до самої філософії. Основним питанням філософії є: що первинне – матерія чи свідомість? Давні філософи не проводили чіткої межі між матерією та свідомістю. Один із перших натурфілософів – Аристотель – вважав, що “бог і природа нічого не роблять даремно„ [1]. А сучасний філософ П'єр Тейяр де Шарден сказав: “Свідомість так само первісна, як і матерія“ [6]. Матерія – це безмежна множина всіх суцільних у світі об'єктів і систем, субстрат будь яких властивостей, зв'язків, відносин і форм руху [1]. У тому, що ліс є матеріальним об'єктом, немає сумнівів. А чи має ліс ознаки й властивості свідомості?

Поняттям свідомості визначають вищий рівень активності людини як соціальної істоти. Своєрідність цієї активності полягає в тому, що відображення реальності у формі суттєвих і розумових образів випереджає практичні дії людини, надаючи їм цілеспрямованого характеру [1]. Далі автори філософського енциклопедичного словника зазначають, що “багатоплановість свідомості робить її предметом вивчення багатьох наук.

Для філософії головним є питання про відношення свідомості до буття. Будучи властивістю високоорганізованої матерії – мозку, свідомість виступає як усвідомлення буття, суб'єктивний образ об'єктивного світу, суб'єктивна реальність, а в гносеологічному плані – як ідеальне в протилежність матеріальному і в єдності з ним“. Складність у поясненні визначальних засад основного питання філософії проявляється в групуванні термінів А. розуміння і Б. конкретного вияву основного питання. До термінів розуміння належать: дух, свідомість і мислення; терміни конкретного вияву: природа, матерія і буття. Саме в такому аспекті ці визначення подали автори посібника “Філософія” Ю. В. Осічнюк та ін.: “Два протилежні підходи до вирішення питання про природу і суть світу й людини визначили суть основного питання філософії як питання про відношення духа до природи, свідомості, до матерії мислення, до буття [7].

Таке тлумачення основного питання можна вважати найбільш конструктивним, воно дає можливість установити навіть ієрархію термінів: А. розуміння: дух, свідомість і мислення; Б. конкретний вияв: природа, матерія і буття. Наші міркування до цього такі: А. дух дійсно є першоосновою, від нього розвинулася свідомість, а від свідомості – мислення (автор цих рядків навіть вважає, що на початку були художній образ і мелодія, а потім уже слово, мова, свідомість і мислення); Б. природа породила матерію, а вже серед матеріального оточення і за творчої діяльності Духа сформувалось

буття людей. А щодо поняття “буття” є такі міркування: а) буття є не тільки у людей, у природи також є буття; б) людина, як частина природи (тобто біоти: людина розвинулася з царства тварин) не може окремо претендувати на означення своєї діяльності як “буття”; в) сучасна наука – екологія – вивчає взаємодію організмів із середовищем, тобто з природою; отже, на сучасному рівні поняття “буття” є значно ширшим, ніж 50–100 років тому.

З метою конкретизування положення основного питання філософії виокремимо першу з трьох наведених вище [7] парадигм, а саме: про відношення духа до природи. Розвинемо положення Г. Гегеля про наявність “світового духу” і похідної від нього світової ідеї. Виходячи із взаємопов’язаності категорій причини й наслідків, допускаємо твердження про те, що як у Всесвіті, так і на Землі, усі процеси і явища розвиваються згідно з особливими законами – алгоритмами. Так само виникла і наша Сонячна система – Галактика, і планета Земля як згусток космічного пилу, внаслідок охолодження газової туманності. Дослідники відзначають, що на ранніх ступенях розвитку філософії не було строгого розчленування свідомого й неусвідомлюваного, ідеального і матеріального в трактуванні психічних явищ.

Так, основу свідомих дій людини Геракліт означував терміном “логос”(під яким розуміли слово, думку і сутність самих речей). Цінність людського розуму виявлялася ступенем його належності до цього логоса – до об’єктивного світопорядку. Так само й у вченнях інших грецьких мислителів психічні процеси ідентифікувалися з матеріальними (повітря, рух атомів та ін.). [1]. Потім протягом двох тисяч років були праці багатьох філософів про взаємовплив Духу і матерії. Нову епоху в поясненні генези і будови свідомості відкрив німецький класичний ідеалізм, і найбільше – Г. Гегель. Ми вважаємо, що саме виокремлені ним поняття “світового духу” та “світової ідеї” визначають суть усіх матеріальних і духовних явищ.

Вище ми розглядали перипетії формування поглядів учених, головним чином, на формування духу, свідомості та мислення людей. Зрозуміло, що люди належать до біоти, вони розвинулись як найактивніша частина царства тварин. Але чи забезпечила ця активність роду людського найбільшу його успішність? Не вдаючись у подробиці формування людини як вихідця з родини гомінід, проаналізуємо коротко теперішній стан людства. З матеріалів сучасного природознавства, а також із публіцистичних праць відомо, що людина впродовж останніх кількох століть настільки ослабила та знищила природу, що є підстави говорити про ознаки екологічної катастрофи на планеті. Відомий антрополог В. П. Алексєєв, проаналізувавши всі етапи та обставини становлення людства, наголошує на конечності активного освоєння людьми ресурсів планети й на всю складність цього процесу. Автор, відзначивши глибину і довершеність вчення В. І. Вернадського про ноосферу, мотивовано зауважує, що історія людства далеко не завжди була втіленням розумного начала. Висновки біологів В. Л. Комарова, А. Л. Тахтаджана, І. І. Шмальгаузена та Ю. І. Єфімова підтверджують таке положення [8].

Перед тим, як перейти до викладу підрозділу “філософія лісу”, означимо основні поняття проблеми. Оскільки основним методом

філософського пізнання є теоретичне мислення, яке спирається на сукупний досвід людства, на досягнення всіх наук і культури в цілому, теорією називається вища, найрозвиненіша форма організації наукового знання, яка дає цілісну уяву про закономірності й суттєві зв'язки певної області дійсності – об'єкта даної теорії [1], то ми детальніше розглянемо питання теорії лісівництва.

Цілісну уяву про ліс як феномен природи нам може дати вивчення лісових екосистем як матеріально-енергетичної системи Земля-Космос. Попередньо ми вже відзначали, що основою всіх процесів і явищ на Землі є особливості дії сонячного проміння на її поверхню (а в ретроспективі – на гірську породу). Рослинність є похідною від взаємодії сонячної енергії із земною корою, а ліси є частиною рослинного покриву. Ліси зайняли на геохорі і місцевості із середньо родючими помірно зволженими ґрунтами і помірним кліматом. Ці природні фактори, а також такі властивості дерев, як фанерофітність (розвивають густу крону високо над землею), багаторічний стовбур і потужне глибоке коріння – ці основні властивості дерев і лісу допомагають їм формувати цілісність, яка називається лісовий біоценоз.

До складу біоценозу входять рослини (дерева, трави, гриби тощо), тобто фітоценоз, і тварини – зооценоз. Завдяки масивному багаторічному стовбурові, дерева мають резервні запаси вологи і поживних елементів, що дає їм змогу виживати, коли трапляється кілька посушливих років. В аспекті фітоценології є така соціологічна ординація: дерево (організм), біогрупа, фітоценоз, група фітоценозів, лісова формація. Завдяки добре сформованій цілісності лісових ценозів вони успішно конкурують зі степовими й лучними фітоценозами.

Крони дерев після проходження стадії молодняка щільно змикаються; угорі дерева перехоплюють майже все сонячне проміння, а до поверхні ґрунту доходить лише незначна кількість світла. Завдяки цьому, степові та лучні трави, які звикли рости на відкритому просторі, зустрічаються під наметом лісу лише зрідка. Лісові масиви, зайнявши в межах ареалів домінуючих деревних порід тисячі гектарів території, упродовж тисячоліть утримують зайняту територію. Дерева періодично плодоносять, і під наметом материнського пологу формуються групи життєздатного самосіву. У лісових дерев, як і в інших рослин (кущів, трав), є свої цикли розвитку, свої фенофази. До цих фенофаз пристосовуються лісові звірі тайптахі, комахи і мікрофлора, які живляться лісовими рослинами та розмножуються серед них. Протягом тисячоліть дерева пристосувалися до місцевого рельєфу, ґрунтів і клімату, а тварини (зооценоз) – до проживання у лісі.

Якщо, наприклад, у поліських суборах ростуть сосняки з домішкою дуба та інших листяних порід, то косулі й лосі навесні, а також улітку й узимку об'їдають, відповідно, то гілки дерев, то їхній самосів, то кущі й трави. Але, оскільки молоді гілки наприкінці літа старіють і не такі смачні, то звірі залишають їх обгризати і переходять на інші породи. Таким чином, протягом тисячоліть звірі “доглядають” і “формують” ліси, а коли за останні 100–200 років люди вибили й розполохали звірів і птахів, то і вплив зооценозу на фітоценоз зменшився. І якщо колись звірі, обгризаючи домішку листяних

порід у поліських суборах, стримували їх розростання, то за останні 50 років, коли звірів стало менше, у старих сосняках листяні породи надмірно розрослися, притінили поверхню ґрунту, що призводить до зникнення самосіву сосни.

Отже, навіть у природних незайманих лісах за доби індустріалізації відбувається виродження соснових лісів, їх змінюють листяні породи. Такі прояви негативного впливу антропогенезу, як надмірне вирубування лісів, зміна природних лісів штучними (лісові культури і плантації), а також значне винищення та зміна видового складу зооценозу – все це ослаблює біотичну стійкість лісових екосистем, порушує їхній цілісний образ і статус. Філософія визначає цілісність як внутрішню єдність об'єкта, його автономність, незалежність, диференційованість від навколишнього середовища, а також сам об'єкт, що володіє такими властивостями [2]. Виходячи з вищезазначеного, викладемо основні положення філософії лісівництва, а також напрями й засади лісівничих досліджень і головні принципи лісового господарства щодо збереження біотично-стійких деревостанів.

1. Ліс є цілісною матеріально-енергетичною системою з рослин, тварин і сприятливого для цих організмів середовища. Цілісність лісової екосистеми та її складових (біогруп, біоценозів, лісових масивів) детермінована дією прямого сонячного світла на зайняті лісом землі.

2. Особливості сонячного освітлення, рельєфу, режиму ґрунтового живлення та зволоження, – формують видову й просторову структуру лісових ценозів, визначають способи природного відновлення лісів.

3. Природні ліси єдині забезпечують відновлення деревостанів самосівом і, як наслідок, утримують екологічну рівновагу біомів. Лісові культури біотично нестійкі.

4. Ліси є найпотужнішим фактором життєздатності біоти, вони зберігають природний баланс речовини й енергії у довкіллі. Чисті повітря, води і ґрунти забезпечують лише ліси.

Викладені вище умовиводи дають підстави до висновку, що ліси є цілісними матеріально-енергетичними об'єктами. Вони мають внутрішню єдність: чітко визначені в природі біогрупи, біоценози й масиви; також наявна автономність об'єктів-лісів: вони природно відновлюються, періодично проходячи всі стадії біотичної сукцесії – від голої скельної породи до клімаксу, – і залишаються на зайнятій території десятки тисяч років. Ліси диференційовані від навколишнього середовища: вони чітко відрізняються від голих пісків, кам'янистих розсипищ, луків і степів. Ліси не допускають проникнення під свій намет великих асоціацій лучних чи степових рослин.

Перелічені факти та їх обґрунтування дають підстави до формалізованого висновку, що ліс у загальному вигляді є об'єктом, що має всі такі властивості.

З метою досягнення чіткості міркувань і висновків означуємо концепцію нашої статті: в усіх випадках, коли йдеться про ліс і лісівництво, маються на увазі природні ліси, в яких ростуть деревостани корінних типів лісу. Штучні ліси, або лісові культури, значно порушені антропогенними впливами, а тому потребують окремого багатофакторного дослідження.

Визначимо певні теоретичні засади наших міркувань. Давні філософи ще за часів Платона й Аристотеля вважали, що філософія складається з трьох частин: логіка, метафізика та етика. Логіка пояснює порядок законів, метафізика – порядок речей, а етика визначає порядок взаємовідносин.

Автор вважає, що в логіці найсуттєвішими є чотири закони формальної логіки: закон тотожності, достатнього обґрунтування, суперечності та виключення третього. У метафізиці головними є три закони діалектики: розвитку через суперечність, переходу кількості в якість і заперечення заперечення. В етиці достатньо дії двох імперативів моралі: добре чи зле відповідне явище або вчинок із позицій корисності його для природної рівноваги або для життя людей. У застосуванні до філософії лісівництва закони формальної логіки мають таке вираження: тотожність детермінованої дії сонячного освітлення на земну поверхню повинна зберігатись у всіх випадках теорії і практики лісівництва; це положення достатньо обґрунтоване, не містить суперечностей і якихось інших тлумачень.

Дія трьох законів діалектики проявляється таким чином: зародок і насінина дерева, зростаючи і розвиваючись, вступають у суперечність із довкіллям (поживні елементи вони засвоюють вибірково, нейтралізують отруйні, так само засвоюють світло, тепло і вологу); кількісне накопичення у формі багаторічного масивного стовбура дає дереву нову якість – здатність виживати за холодної пори, а також при посухах; явище заперечення деревом конкуренції своїх сусідів формує нове заперечення: життєздатне насіння дає здоровий самосів, який заперечує своїм ростом сусідні деревця інших порід. Використавши вигідні для нового деревця еконіші у просторі й у часі, успішне природне поновлення головної деревної породи закріплює позиції домінантної синузії на місцевості.

Перейдемо до конкретного викладу міркувань автора щодо методології лісівництва. Методи наукового пізнання мають об'єктивний характер, основою їх формування є закономірні зв'язки й відношення предметів. Методологія – це філософське вчення, що досліджує методи пізнання. Є такі наукові методи теоретичного дослідження: формалізація, аксіоматичний і гіпотетико-дедуктивний методи [1, 6, 7]. У контексті методології лісівництва ці методи мають таке вираження.

1. *Формалізація*, тобто відображення змістовного знання у формалізованій мові.

1.1. Ліс є всепроникаюча єдність лісових рослин, тварин і елементів довкілля. 1.2. Біотично стійкими є природні деревостани корінних типів лісу. 1.3. Виконання лісом природоохоронних і господарських функцій можливе при запровадженні трьох рівновеликих господарських частин: заповідна, типового господарювання і плантаційна. 1.4. Усі натурні лісівничі дослідження провадяться на основі лісотипологічного опису. 1.5. Картування дерев і асоціацій – досконалий і доступний метод досліджень. 1.6. У лісах кожного обласного управління лісового господарства мають діяти 1–3 комплексних географічних стаціонари. 1.7. Основою всіх лісівничих

досліджень є положення ландшафтознавства і геоботаніки. Геоботанічне картування і картування дерев – це досконалі й доступні методи досліджень. 1.8. Усі дослідження і господарські технології треба провадити на основі водозбірного методу. 1.9. Лісовий масив – то є таксон типології і головний об'єкт господарювання. 1.10. Таксаційні виділи треба укрупнити на типологічній основі.

2. *Аксиоматичний метод* – це спосіб побудови наукової теорії, коли за її основу беруться аксіоми, з яких усі інші твердження цієї теорії виводяться логічним шляхом (доведенням).

2.1. Аксиомою лісівництва є умовивід, що ліс є всепроникаюча єдність лісової біоти й довкілля. Оскільки ліс є однією і суттєвих складових екологічної рівноваги як окремих регіонів, так і всієї планети, збереження цілісної структури лісових екосистем, а також їх біотичної стійкості є першочерговим завданням держави. Тому формування малопорушених природних деревостанів повинно закладатися в основу лісового кодексу. Експлуатація лісових ресурсів, розміри лісокористування повинні визначатися згідно з новою концепцією внормованого природокористування.

2.2. Головне призначення лісів – утримувати природну рівновагу на планеті. Дотримання такого постулату детермінує опрацювання економічних і юридичних засад природоохоронного лісівництва. Ліс має забезпечувати людям чисте повітря, ґрунт і води, зменшення стихійних лих, ерозійних процесів і небажаних змін клімату.

2.3. Переорієнтація лісівництва на охорону природи передбачає перегляд цін на лісову продукцію і на побічні користування – з метою додаткових асигнувань на охорону й поліпшення стану лісів.

3. *Гіпотетично-дедуктивний метод* – це спосіб теоретичного дослідження, що передбачає створення систем дедуктивно-пов'язаних між собою гіпотез, з яких виводяться твердження про емпіричні факти.

3.1. Гіпотеза 1: стан екологічної рівноваги на Землі явно порушений, зникають не лише окремі живі організми, – під загрозою зникнення цілі біоми. Степова рослинність практично знищена, залишки степових трав можуть виродитись і в заповідниках, оскільки зникає здорове довкілля, яке формує та утримує рослинний і тваринний світ степів. Так само вироджуються й луки та ліси. Широке застосування штучного лісорозведення, створення спрощених монокультур упродовж 200 і більше років на тих самих ділянках має наслідком збідніння лісових ґрунтів і зниження бонітетів деревостанів на 1–2 бали [9, 10].

Гіпотеза 2. З метою збереження малопорушених лісів у високогірній зоні Карпат, а також формування таких заповідних лісів на Поліссі й у Лісостепу, варто виділити в цих місцевостях великі масиви лісів (20–100 тис. га), де запроваджується заповідний режим типу заказників. У них зрідка – через 5–10 років, – проводяться вибіркові рубання малої інтенсивності, з вибиранням крупномірних ділових дерев.

Гіпотеза 3. У таких заповідних лісах, які за 50–80 років перетворяться у праліси, буде забезпечене природне поновлення головних лісоутворюючих порід. Також тут створюються умови для проживання

мисливської фауни. Звірі й птахи будуть допомагати формуванню біотично стійких деревостанів корінних типів лісу.

Список літератури

1. Философский энциклопедический словарь / ред. Л. Ф.Ильичев, П. Н. Фадеев и др. – М. : Сов. энциклопедия, 1983. – 840 с.
2. Философский словарь / под ред. М. М. Розенталя и Т. Ф. Юдина. – М. : Политиздат, 1963. – 544 с.
3. Словарь иностранных слов. – 12-е изд. стереотип. – М. : Рус. яз., 1985. – 608 с.
4. Морозов Г. Ф. Учение о лесе / Г. Ф. Морозов. – М.-Л. : Гослесбумиздат., 1949. – 452 с.
5. Кемп П. Введение в биологию / П. Кемп, К. Армс. – М. : Мир, 1988. – 671с.
6. Петрушенко В. Л. Філософія : навч. посіб. / В. Л. Петрушенко. – Львів : Новий світ, 2008. – 503 с.
7. Философия : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. В. Осичнюк, В. С. Зубов. – К. : Фита, 1994. – 382 с.
8. Алексеев В. П. Становление человечества / В. П. Алексеев. – М. : Политиздат, 1984. – 462 с.
9. Спурр С. Г. Лесная экология / С. Г. Спурр, Б. В. Барнес ; пер. с 3-го англ. изд. ; под ред. С. А. Дыренкова. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 480 с.
10. Нестеров В. Г. Вопросы современного лесоводства / В. Г. Нестеров. – М. : Сельхозгиз, 1961. – 384 с.

Философия природы базируется на постулате древних ученых, что все процессы на планете Земля определяются особенностями взаимодействия солнечной энергии с горной породой. Философия лесоводства и методология научных исследований и хозяйствования в лесах являются производными от основного постулата философии природы: экологическое равновесие в природных зонах обеспечивается сохранением целостности природных экосистем, их количественной и качественной структуры, свойственного им обмена веществ и энергии. С целью восстановления нарушенного экологического равновесия,

в Украине нужно 35% лесов сделать заповедными.

Методология, философия природы, гносеология, лесоводство, география, теория лесоводства, феномен леса, геоботаника, заповедники.

The philosophy of nature is based on the postulate of ancient scholars that all processes on the Earth determined by the characteristics of interaction of solar energy with rocks. Philosophy and methodology of forestry research and management of forests are derived from the basic tenet of the philosophy of nature: the ecological balance of natural areas is ensured by preserving the integrity of natural ecosystems, their quantitative and qualitative structure inherent

to their metabolism and energy. In order to restore the broken ecological balance in Ukraine need to make 35% of forest reserves.

Methodology, philosophy of nature, epistemology, forestry, geography, forestry theory, the phenomenon of forest, geobotany, reserves.

УДК 630:546.79

АНАЛІЗ ПОЖЕЖОСТІЙКОСТІ ЛІСІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

П. П. Яворовський, доктор сільськогосподарських наук

Наведено вплив середньомісячної температури повітря протягом пожежонебезпечного сезону (квітень – жовтень) за 1961–1990 та 1991–2005 рр. на площу лісових пожеж в Україні. Запропоновано для пожежостійкості лісів підвищення прибирання природних горючих матеріалів і видалення пожежонебезпечного підросту й підліску в лісах I–III класів природної пожежної небезпеки, створення протипожежних заслонів, введення в соснові насадження листяних деревних видів рослин та створення пожежостійких узлісь.

Лісові пожежі, зміни клімату, природні горючі матеріали, протипожежні заслони, пожежостійкі узлісся.

Останніми роками зміни клімату спричинили підвищення температури повітря в Євroatлантичному регіоні та рівня пожежної небезпеки в лісах України за рахунок інтенсивнішого, порівняно з попереднім періодом (1961–1990 рр.), підсушування природних горючих матеріалів у лісових екосистемах Полісся, Лісостепу та Степу України [1–3, 10–11]. У зв'язку з цим, актуальним є дослідження впливу зростання температури повітря впродовж пожежонебезпечного періоду на зміни загальної площі лісових пожеж в Україні та опрацювання необхідних протипожежних заходів.

Мета досліджень – вплив і аналіз змін температури повітря на площу лісових пожеж в Україні та розроблення заходів щодо підвищення пожежостійкості лісових екосистем в Україні.

Матеріали та методика досліджень. Зміни клімату в зонах Полісся, Лісостепу й Степу України та АР Крим і площу пожеж у лісових екосистемах отримано на підставі аналізу літературних джерел і даних Державної статистичної звітності [1–3, 4–6, 10]. Досліджували зміни середньомісячної температури повітря (°C) впродовж 1961–1990 та 1991–2005 рр. Водночас, визначили площу лісових пожеж в Україні за п'ятирічні періоди 1981–1985, 1986–1990, 1991–1995, 1996–2000, 2001–2005 та

to their metabolism and energy. In order to restore the broken ecological balance in Ukraine need to make 35% of forest reserves.

Methodology, philosophy of nature, epistemology, forestry, geography, forestry theory, the phenomenon of forest, geobotany, reserves.

УДК 630:546.79

АНАЛІЗ ПОЖЕЖОСТІЙКОСТІ ЛІСІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

П. П. Яворовський, доктор сільськогосподарських наук

Наведено вплив середньомісячної температури повітря протягом пожежонебезпечного сезону (квітень – жовтень) за 1961–1990 та 1991–2005 рр. на площу лісових пожеж в Україні. Запропоновано для пожежостійкості лісів підвищення прибирання природних горючих матеріалів і видалення пожежонебезпечного підросту й підліску в лісах I–III класів природної пожежної небезпеки, створення протипожежних заслонів, введення в соснові насадження листяних деревних видів рослин та створення пожежостійких узлісь.

Лісові пожежі, зміни клімату, природні горючі матеріали, протипожежні заслони, пожежостійкі узлісся.

Останніми роками зміни клімату спричинили підвищення температури повітря в Євroatлантичному регіоні та рівня пожежної небезпеки в лісах України за рахунок інтенсивнішого, порівняно з попереднім періодом (1961–1990 рр.), підсушування природних горючих матеріалів у лісових екосистемах Полісся, Лісостепу та Степу України [1–3, 10–11]. У зв'язку з цим, актуальним є дослідження впливу зростання температури повітря впродовж пожежонебезпечного періоду на зміни загальної площі лісових пожеж в Україні та опрацювання необхідних протипожежних заходів.

Мета досліджень – вплив і аналіз змін температури повітря на площу лісових пожеж в Україні та розроблення заходів щодо підвищення пожежостійкості лісових екосистем в Україні.

Матеріали та методика досліджень. Зміни клімату в зонах Полісся, Лісостепу й Степу України та АР Крим і площу пожеж у лісових екосистемах отримано на підставі аналізу літературних джерел і даних Державної статистичної звітності [1–3, 4–6, 10]. Досліджували зміни середньомісячної температури повітря (°C) впродовж 1961–1990 та 1991–2005 рр. Водночас, визначили площу лісових пожеж в Україні за п'ятирічні періоди 1981–1985, 1986–1990, 1991–1995, 1996–2000, 2001–2005 та

2006–2010 роки.

Результати досліджень. Ми навели зміни середньомісячної температури повітря ($^{\circ}\text{C}$) упродовж пожежонебезпечного сезону (квітень – жовтень) за періоди спостережень 1961–1990 та 1991–2005 рр. зони Полісся України (табл. 1).

1. Середньомісячна температура повітря ($^{\circ}\text{C}$) зони Полісся України

Період (роки)	Місяці пожежонебезпечного сезону						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Метеостанція «Суми»							
1991–2005	8,4	14,3	17,8	20,3	18,8	13,0	6,8
1961–1990	7,9	14,9	18,0	19,2	18,2	13,0	6,6
Різниця	0,5	-0,6	-0,2	1,1	0,6	0,9	0,2
Метеостанція «Чернігів»							
1991–2005	8,5	14,5	17,7	20,3	18,9	13,0	7,1
1961–1990	7,8	14,5	17,6	18,7	17,7	12,8	6,8
Різниця	0,7	0,0	0,1	1,6	1,2	0,2	0,3
Метеостанція «Луцьк»							
1991–2005	8,4	14,1	17,1	19,2	18,4	13,0	7,9
1961–1990	8,0	13,8	16,8	18,0	17,4	13,3	7,9
Різниця	0,4	0,3	0,3	1,2	1,0	-0,3	0,0

Установлено, що за період 1991–2005 рр., порівняно з попереднім періодом 1961–1990 рр., середньомісячна температура повітря в зоні Полісся України впродовж пожежонебезпечного сезону зросла, згідно зі спостереженнями метеостанцій «Суми», «Чернігів» і «Луцьк», відповідно, на 2,6, 4,1 та 2,9 $^{\circ}\text{C}$. Крім того, за період 1991–2008 рр., середня тривалість залягання стійкого снігового покриву зменшилася на 10–15 діб, а періоду з температурами вище за $+5^{\circ}\text{C}$ збільшилася у середньому на 8–20 діб. Зросла також тривалість періодів із високими температурами повітря вдень (вище за $+25\dots+30^{\circ}\text{C}$) і кількість днів із суховійними явищами, тобто зі зниженням відносної вологості повітря до 30 % і нижче, що значно підвищило пожежну небезпеку в лісах Полісся України.

Виявлено коливальні зміни середньомісячної температури повітря впродовж пожежонебезпечного сезону (квітень – жовтень) за періоди спостережень 1961–1990 та 1991–2005 рр. зони Лісостепу України (табл. 2).

За період 1991–2005 рр., порівняно з попереднім періодом 1961–1990 рр., середньомісячна температура повітря в зоні Лісостепу України впродовж пожежонебезпечного сезону зросла, за даними метеостанцій «Київ», «Полтава» і «Чернівці», відповідно, на 4,5, 3,0 та $3,0^{\circ}\text{C}$. У лісостепових областях в літній період помітно збільшилася повторювальність і тривалість високих температур повітря (вище за $+25\dots+30^{\circ}\text{C}$ та $+35^{\circ}\text{C}$). Так, кількість днів із максимальною температурою вище за $+25^{\circ}\text{C}$ за червень, липень і серпень досягла 75–85 діб, а вище за $+30^{\circ}\text{C}$ – 45–65 діб, що суттєво підвищило пожежну небезпеку в лісових екосистемах Лісостепу України.

2. Середньомісячна температура повітря (°С) зони Лісостепу України

Період (роки)	Місяці пожежонебезпечного сезону						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Метеостанція «Київ»							
1991–2005	9,4	15,2	18,4	20,9	19,7	13,9	8,1
1961–1990	8,7	15,2	18,2	19,3	18,6	13,9	8,1
Різниця	0,7	0,9	0,2	1,6	1,1	0,0	0,0
Метеостанція «Полтава»							
1991–2005	9,4	15,3	18,7	21,4	20,1	14,4	8,0
1961–1990	8,8	15,4	18,7	20,1	19,4	14,3	7,6
Різниця	0,6	-0,1	0,0	1,3	0,7	0,1	0,4
Метеостанція «Чернівці»							
1991–2005	14,9	18,2	20,0	19,2	13,8	8,7	2,4
1961–1990	14,3	17,4	18,7	18,0	14,3	8,6	2,9
Різниця	0,6	0,8	1,3	1,2	-0,5	0,1	-0,5

Ми проаналізували зміни середньомісячної температури повітря впродовж пожежонебезпечного сезону (квітень – жовтень) за 1961–1990 та 1991–2005 рр. зони Степу України (табл. 3).

3. Середньомісячна температура повітря (°С) зони Степу України

Період (роки)	Місяці пожежонебезпечного сезону						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Метеостанція «Кіровоград»							
1991–2005	9,5	15,2	18,6	21,3	20,2	14,5	8,4
1961–1990	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	8,1
Різниця	0,6	-0,1	0,0	1,3	0,8	-0,2	0,3
Метеостанція «Запоріжжя»							
1991–2005	10,4	16,4	20,2	23,1	21,8	16,3	9,9
1961–1990	9,9	16,4	20,2	22,0	21,2	16,2	9,5
Різниця	0,5	0,0	0,0	1,1	0,6	0,1	0,4
Метеостанція «Миколаїв»							
1991–2005	10,2	16,2	20,3	23,4	22,5	16,6	10,5
1961–1990	10,2	16,5	20,4	22,3	21,8	16,9	10,3
Різниця	0,0	-0,3	-0,1	1,1	0,7	-0,3	0,2
Метеостанція «Одеса»							
1991–2005	9,4	15,6	19,9	22,9	22,3	17,0	11,6
1961–1990	9,0	15,1	19,4	21,4	21,2	17,1	11,1
Різниця	0,4	0,5	0,5	1,5	1,1	-0,1	0,5
Метеостанція «Донецьк»							
1991–2005	9,6	15,2	18,9	21,9	20,5	14,9	8,4
1961–1990	9,3	15,5	19,0	20,9	20,1	14,9	7,8
Різниця	0,3	-0,3	-0,1	1,0	0,4	0,0	0,6

За 1991–2005 рр., порівняно з 1961–1990 рр., середньомісячна температура повітря в зоні Степу України впродовж пожежонебезпечного

сезону, на підставі даних метеостанцій «Кіровоград», «Запоріжжя», «Миколаїв», «Одеса» і «Донецьк», зросла на 2,4, 2,7, 1,3, 4,4 та 1,9 °С.

Метеорологічні спостереження на метеостанції «Сімферополь» за період 1991–2005 рр., порівняно з попереднім (1961–1990 рр.), показали зростання середньомісячної температури повітря протягом пожежонебезпечного сезону на 2,4 °С (табл. 4).

4. Середньомісячна температура повітря (°С) по метеостанції «Сімферополь»

Період (роки)	Місяці пожежонебезпечного сезону						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1991–2005	9,9	15,0	19,2	22,7	21,9	16,7	11,4
1961–1990	10,2	15,2	19,2	21,5	21,0	16,6	10,7
Різниця	-0,3	-0,2	0,0	1,2	0,9	0,1	0,7

Сумарну площу пожеж у лісовому фонді України наведено в табл. 5.

5. Сумарна площа пожеж у лісовому фонді України, тис. га

Період, роки					
1981–1985	1986–1990	1991–1995	1996–2000	2001–2005	2006–2010
5,8	5,9	22,2	25,7	14,5	33,6

Отже, простежується прямо пропорційна залежність між зростанням середньомісячної температури повітря впродовж пожежонебезпечного сезону та сумарною площею пожеж у лісовому фонді України. На нашу думку, це пояснюється інтенсивнішим підсушуванням природних горючих матеріалів на території лісових екосистем.

Висновки

1. Установлено прямо пропорційну залежність між зростанням середньомісячної температури повітря впродовж пожежонебезпечного сезону та сумарною площею пожеж у лісовому фонді України.

2. Серед ефективних заходів, спрямованих на підвищення пожежостійкості лісових екосистем України, актуально рекомендувати:

- картографування, облік та видалення природних горючих матеріалів у лісах I–III класів природної пожежної небезпеки [9];
- створення в хвойних лісах мережі протипожежних заслонів [8];
- облаштування в лісах I–III класів природної пожежної небезпеки пожежостійких узлісь [8].

Список літератури

1. Зміна клімату: причини, наслідки, рішення / за ред. Н. А. Пустовіт. – К. : Іміджпрінт, 2006. – 32 с.
2. Клімат України / [Ліпінський В. М., Дячук В. А., Бабіченко В. М. та ін.]. – К. : Вид-во Раєвського, 2003. – 342 с.
3. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища

в Україні у 1999 р. – К. : Вид-во Раєвського, 2000. – 184 с.

4. Свириденко В. Є. Лісова пірологія / Свириденко В. Є., Бабіч О. Г., Швиденко А. Й. – К. : Агропромвидав України, 1999. – 171 с.

5. Статистичний щорічник України, 2007 рік / Державна Служба статистики України. – К. : Консультант Мова, 2007. – 552 с.

6. Статистичний щорічник України, 2011 рік / [ред. О. Г. Осауленко]. – К. : Август Трейд, 2011. – 500 с.

7. Чайка В. М. Екологія агроєкосистем України в умовах змін клімату / Чайка В. М., Григорюк І. П., Мельничук М. Д. – К. : Компринт, 2013. – 625 с.

8. Яворовський П. П. Лісові пожежі і система заходів створення протипожежних заслонів у лісах України / Наук. вісник НУБіП України. – 2014. – Вип. 198. – Ч. 1. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – С. 62–72.

9. Яворовський П. П. Лісові пожежі і заходи щодо видалення природних горючих матеріалів у лісових екосистемах / Наук. вісник НУБіП України. – 2014. – Вип. 198. – Ч. 2. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – С. 71–78.

10. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986–2005 рр.) / за ред. В. М. Ліпінського, В. І. Осадчого, В. М. Бабіченка. – К. : Ніка-Центр, 2006. – 312 с.

11. Zibtsev S. Ukraine forest fire report 2010 / S. Zibtsev // International Forest Fire News (IFFN). – 2010. – N 40. – P. 61–75.

Приведено влияние среднемесячной температуры воздуха в течение пожароопасного сезона (апрель – октябрь) за периоды наблюдений 1961–1990 и 1991–2005 гг. на площадь лесных пожаров в Украине. Предложено для повышения пожароустойчивости лесов удаление природных горючих материалов, пожароопасного подроста и подлеска в лесах I–III классов природной пожарной опасности, создание противопожарных заслонов, введение в сосновые насаждения лиственных древесных видов растений и создание пожароустойчивых опушек.

Лесные пожары, изменения климата, природные горючие материалы, противопожарные заслоны, пожароустойчивые опушки.

Information is resulted in relation to influence of changes of middle monthly temperature of air degrees Celsius during forest fires of dangerous season (April – October) for periods of supervisions 1961–1990 and 1991–1990 years on the area of forest fires in Ukraine. For the increase of firmness of the forests against fires it is recommended to conduct mapping, account and moving away of natural combustible materials the young generation of the forest which is under his tent, undergrowth and bushes in the forest of I–III classes of natural forest fires danger, creating of fire preventions covering barriers, proof against forest fires edges of the forest.

Forest fires, changes of climate, natural combustible materials, fire preventions covering barriers, proof against forest fire edges of the forest.

ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ ТА ЛІСОВА МЕЛІОРАЦІЯ

УДК 630*232

ЩОДО ОПТИМАЛЬНОЇ ГЛИБИНИ САДІННЯ СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА ПІЩАНИХ ЛІТОЗЕМАХ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ МІСТА КИЄВА

Д. Ф. Бровко, магістр садово-паркового господарства
О. Ф. Бровко, кандидат біологічних наук
Ф. М. Бровко, доктор сільськогосподарських наук

Показано, що на піщаних літоземах сіянці сосни звичайної приживлюються на 83–96 %. При цьому найвищі показники приживлюваності (96 %) спостерігались у сіянців, стовбурці яких загортались у пісок на глибину 8 см із одночасним локальним внесенням до садивної щілини 0,5 кг лесовидних суглинків. У цьому самому варіанті 11-річні саджанці сосни мали дендрометричні показники на 56,0–92,3 % вищі та накопичували фітомаса на 552,2 % більше, ніж саджанці, яких вирощували на контролі.

Сосна звичайна, пісок, приживлюваність, сіянці, саджанці, фітомаса.

На піщаних літоземах, внаслідок їх високої шпаруватості та провальної водопроникності, формуються своєрідні лісорослинні умови, що дає змогу створювати на таких землях фітоценози сосни звичайної із залученням найпростіших лісокультурних прийомів. При цьому, як зазначають науковці [3, 6, 7], головним чинником успішного розвитку лісових насаджень є наявність доступної для рослин вологи. У разі пересихання поверхневих шарів, пісок під час садіння скочується до влаштованих садивних щілин, суттєво зменшуючи їх глибину. Це призводить до загинання коренів і, водночас, зумовлює їх розташування у верхньому 20-сантиметровому прошарку пісків, який зазнає найбільшого обезводнення впродовж посушливих періодів, що негативно позначається на подальшій приживлюваності та рості висаджених рослин. Зважаючи на те, що за тривалих посушливих періодів висаджені сіянці сосни звичайної можуть всихати, навіть на пісках Полісся, упродовж 15–30 днів [4], ми провели це дослідження.

Мета досліджень – виявлення оптимальної глибини загортання кореневої шийки сіянців сосни звичайної під час їх садіння на піщаних літоземах зеленої зони міста Києва.

Матеріали та методика досліджень. Об'єктом досліджень були дослідні культури сосни звичайної, створені 26 березня 2004 року садінням стандартних сіянців сосни звичайної на пісках, намитих у 1961–1964 роках під час формування дамби Київського водосховища (нині кв. 68 діл. 6 Ровжівського лісництва державного підприємства

© Д. Ф. Бровко, О. Ф. Бровко, Ф. М. Бровко, 2015

“Вищедубечанське лісове господарство”). Для встановлення оптимальної глибини загортання стовбурців сіянці сосни звичайної висаджували під меч Колесова за чотирма варіантами. Контролем були сіянці сосни, висаджені із заглибленням стовбурців у пісок на 2 см, а дослідними – сіянці сосни із заглибленням стовбурців на глибину 2, 5 та 8 сантиметрів з одночасним локальним внесенням до садивної щілини (на глибину 5–15 см) 0,5 кг лесовидних суглинків. Повторність досліду двократна. У кожній повторності висаджували по 100 стандартних сіянців сосни звичайної з дво metroвою шириною міжрядь та кроком садіння у рядах 0,5 м.

Наприкінці першого вегетаційного періоду було обраховано приживлюваність сіянців [9], а у дво-, п'яти- та 11-річних культурах визначено дендрометричні показники дослідних рослин і встановлено їх фітомасу. Діаметр стовбурців заміряли штангенциркулем на 10 см вище від кореневої шийки з точністю до 0,1 мм, а висоту рослин, довжину хвої та поточного приросту у висоту вимірювали за допомогою мірної стрічки з точністю до 1 мм. Повторність досліджень дев'ятикратна. Динаміку накопичення фітомаси визначали за трьома середніми модельними саджанцями сосни звичайної, у дво-, п'яти- та 11-річному віці культур. Фітомасу визначали в абсолютно сухому стані з урахуванням рекомендацій Л. А. Гришиної [2]. Середні показники дослідних даних обчислювали із залученням методів математичної статистики (Боровиков В. [1]), а значимість різниці між отриманими даними оцінювали за критерієм Стьюдента (Корн Г. [5]).

Результати досліджень. Як свідчать дані табл. 1, на піщаних літоземах, які сформувалися внаслідок антропогенної діяльності у межах зеленої зони м. Києва, на приживлюваність сіянців сосни звичайної певним чином впливає глибина загортання їх стовбурців у садивну щілину. Садіння сіянців із глибиною загортання стовбурців на глибину 2 см, як це рекомендується для зональних ґрунтів Полісся [6], сіянці сосни звичайної на кінець першого вегетаційного періоду приживлюються на 82,8 %, а у разі локального додавання у садивну щілину лесовидних суглинків (0,5 кг) приживлюваність сіянців зростає на 4 % і становить 86,2 %. При цьому слід зазначити, що суттєвий вплив на приживлюваність сіянців сосни спостерігався у варіанті, де коренева шийка сіянців загорталася найглибше (на 8 см), а в садивну щілину під час садіння вносився лесовидний суглинок. У цьому варіанті, приживлюваність сіянців була на 16 % вищою, ніж на контролі та становила 96,2 %, що вище за нормативні показники [8] для зональних ґрунтів регіону досліджень (91 %).

Локальне внесення суглинків у поєднанні з різною глибиною садіння сіянців уже на другий рік після створення культур на пісках суттєво позначається на їх дендрометричних показниках. Зокрема, у варіантах де до садивних щілин вносився суглинок у саджанців сосни сформувалась більша кількість скелетних коренів (4–6 шт.), ніж на контролі (3 шт.) й були вони на 8–15 % довшими, ніж на пісках, де саджанці вирощували без внесення суглинків ($29,9 \pm 1,35$ см).

**1. Приживлюваність однорічних сіянців сосни звичайної
на піщаних літоземах, висаджених за різної глибини загортання
їхніх кореневих шийок**

Глибина загортання кореневої шийки + варіант досліджу	Приживлюваність на кінець першого вегетаційного періоду, %	Відносно “контролю”:	
		%	t
2 см + без суглинку, “контроль”	82,8 ± 2,37	100	-
2 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	86,2 ± 3,46	104	0,8
5 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	91,1 ± 2,08	110	2,6
8 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	96,2 ± 1,67	116	4,6

Примітка. Табличне значення квантилів критерія Стьюдента (t) за рівня ймовірності 0,05–2,78.

Застосовані лісокультурні заходи також позначились як на кількості, так і на довжині хвої у дворічних саджанців сосни. Так, у саджанців, що росли на контролі, налічувалося $267 \pm 14,6$ хвоїнок, а їх середня довжина становила 2,6 см (табл. 2). У разі локального внесення суглинків, кількість хвоїнок збільшувалася на 27 %, а їх довжина зростала на 8 %. Найбільша кількість хвоїнок ($404 \pm 32,4$ шт.), при їх середній довжині 3,9 см, спостерігалась у дворічних саджанців сосни, стовбурці яких було висаджено на глибину 5 см. У варіанті, де стовбурці сіянців загортались у пісок на глибину 8 см, нижня частина хвої, засипана піском, усохла, а тому її кількість на стовбурцях таких саджанців була на 9 % меншою, ніж на контролі, й становила $243 \pm 14,6$ шт. Проте, хвоїнки були на 42 % довгими, ніж на контролі, що свідчить про формування за такого варіанта вирощування рослин кращого водного режиму. За висотою та діаметром стовбурців дослідні саджанці переважали контрольні на 17,4–36,9 % та 10,0–43,3 %, відповідно (табл. 2).

У п'ятирічних культурах кращі дендрометричні показники спостерігались у саджанців сосни, які зростали на дослідних варіантах (табл. 2), а прояв їх впливу на дендрометричні показники саджанців посилювався зі зростанням глибини загортання їх стовбурців у пісок від 2 до 8 см. Максимальні значення висоти стовбурців ($42,5 \pm 1,14$ см), діаметра стовбурців біля кореневої шийки ($8,9 \pm 0,30$ мм), довжини хвої ($3,3 \pm 0,12$ см) та поточного приросту верхівкових пагонів у висоту ($14,8 \pm 0,18$ см), спостерігались у варіанті, де стовбурці дослідних рослин висаджували у пісок на глибину 8 см.

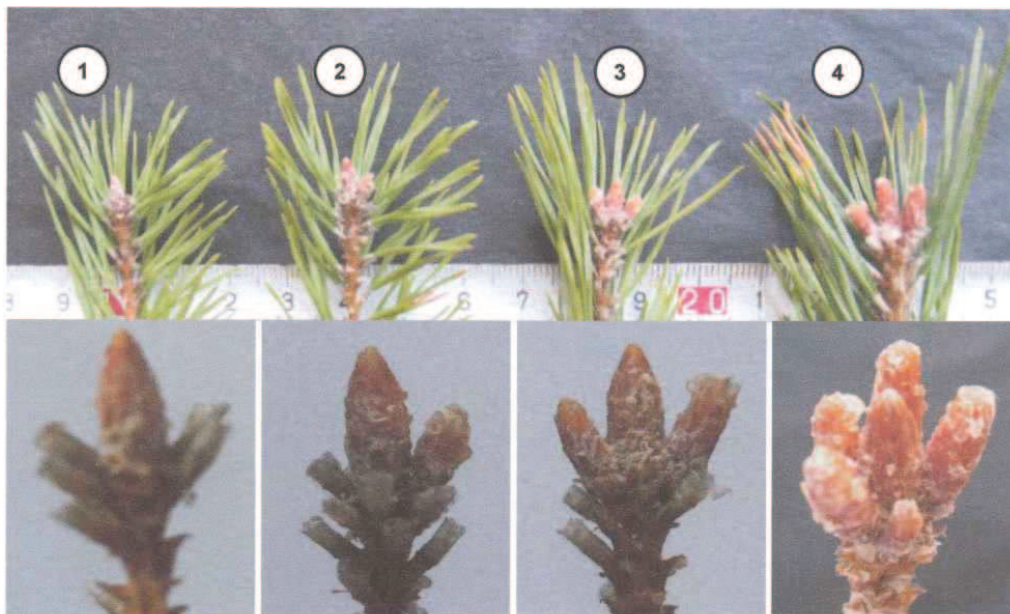
**2. Дендрометричні показники саджанців сосни звичайної,
вирощених на піщаних літоземах за різної глибини загортання
їхніх корневих шийок**

Глибина загортання кореневої шийки + варіант досліду	Висота стовбурця, см % – t	Діаметр стовбурця біля кореневої шийки, мм % – t	Довжина хвої, см % – t	Приріст верхівкового пагона у висоту за останній рік, см % – t
<i>Станом на 11.09.2005 року</i>				
2 см, без суглинку, "контроль"	<u>14,9 ± 0,65</u> 100,0 – –	<u>3,0 ± 0,12</u> 100,0 – –	<u>2,6 ± 0,13</u> 100,0 – –	–
2 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>18,8 ± 1,05</u> 126,2 – 3,2	<u>3,4 ± 0,19</u> 113,3 – 1,8	<u>2,8 ± 0,11</u> 107,7 – 1,2	–
5 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>20,4 ± 1,08</u> 136,9 – 4,4	<u>4,3 ± 0,35</u> 143,3 – 3,5	<u>3,9 ± 0,20</u> 150,0 – 5,4	–
8 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>17,5 ± 0,66</u> 117,4 – 2,8	<u>3,3 ± 0,13</u> 110,0 – 5,1	<u>3,7 ± 0,17</u> 142,3 – 5,1	–
<i>Станом на 18.10.2008 року</i>				
2 см, без суглинку, "контроль"	<u>24,2 ± 0,66</u> 100,0 – –	<u>4,0 ± 0,08</u> 100,0 – –	<u>2,0 ± 0,16</u> 100,0 – –	<u>4,1 ± 0,13</u> 100,0 – –
2 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>25,3 ± 0,55</u> 104,5 – 1,3	<u>4,4 ± 0,25</u> 110,0 – 1,5	<u>2,3 ± 0,11</u> 115,0 – 1,5	<u>5,2 ± 0,08</u> 126,8 – 7,2
5 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>35,3 ± 0,92</u> 145,9 – 9,8	<u>8,0 ± 0,31</u> 200,0 – 12,5	<u>3,2 ± 0,14</u> 160,0 – 5,6	<u>7,5 ± 0,29</u> 182,9 – 10,7
8 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>42,5 ± 1,14</u> 175,6 – 14,0	<u>8,9 ± 0,30</u> 222,5 – 15,8	<u>3,3 ± 0,12</u> 165,0 – 6,5	<u>14,8 ± 0,18</u> 361,0 – 48,2
<i>Станом на 24.09.2014 року</i>				
2 см, без суглинку, "контроль"	<u>48,2 ± 0,75</u> 100,0 – –	<u>15,8 ± 1,00</u> 100,0 – –	<u>2,5 ± 0,08</u> 100,0 – –	<u>10,4 ± 1,08</u> 100,0 – –
2 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>49,8 ± 3,05</u> 103,3 – 0,5	<u>21,5 ± 1,30</u> 136,1 – 3,5	<u>3,0 ± 0,21</u> 120,0 – 2,2	<u>12,8 ± 1,16</u> 123,1 – 1,5
5 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>74,4 ± 2,44</u> 154,4 – 10,3	<u>23,8 ± 1,03</u> 152,6 – 5,6	<u>3,5 ± 0,11</u> 140,0 – 7,4	<u>15,6 ± 0,24</u> 150,0 – 4,7
8 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>88,4 ± 3,37</u> 183,4 – 11,6	<u>26,2 ± 1,81</u> 165,8 – 5,0	<u>3,9 ± 0,10</u> 156,0 – 10,9	<u>20,0 ± 0,98</u> 192,3 – 6,6

Примітка. Табличне значення квантилів критерія Стюдента (t) за рівня ймовірності 0,05 – 2,18.

В 11-річних культурах збереглися тенденції, що спостерігались у п'ятирічних культурах. При цьому, у варіанті із найглибшим загортанням стовбурців (8 см), дендрометричні показники були на 56,0–92,3 % вищими, ніж на контролі (табл. 2). Проте, слід зазначити, що наявні у пісках водні та хімічні ресурси забезпечили ріст саджанців упродовж 10 років лише за V^a (глибина садіння 2 см) та V (глибина садіння 5, 8 см) класами бонітету. За такого режиму вирощування, у саджанців порушувалися природно обумовлені функції щодо закладання генеративних бруньок. Зокрема, у саджанців (рис. 1), на бічних пагонах формувалися верхівкові бруньки без бічних бруньок (1), з однією бічною брунькою (2) чи з двома бічними бруньками (3), а на центральних пагонах саджанців сосни із 5 бічних бруньок деякі відстають у розвитку (4), що свідчить про наявність порушень у перебігу фізіологічних процесів у рослин та візуально відображується на їхніх кронах, які на пісках можуть набувати асиметричних форм. Слід також зауважити, що на бруньках центральних пагонів 11-річних саджанців сосни, які культивувалися на піщаних літоземах, ми спостерігали рясне виділення живиці (рис. 2), що є візуальним проявом їх ураження сосновим смолюхом (*Pissodes pini* L.) та свідчить про суттєве ослаблення саджанців, які зростають за екстремальних умов водного та мінерального живлення, властивих піскам.

Облік динаміки накопичення фітомаси саджанцями сосни звичайної, які вирощувались на піщаних літоземах, показав, що поєднання локальних доз суглинку (0,5 кг), зі зростанням глибини загортання стовбурців сіяньців у пісок, суттєво впливає на накопичення фітомаси дослідними рослинами (табл. 3).



Верхівкові бруньки на бічних пагонах: 1 – без бічних бруньок;
 2 – з однією бічною брунькою;
 3 – з двома бічними бруньками.
 4 – верхівкова брунька на центральному пагоні з п'ятьма бічними бруньками

Рис. 1. Бруньки на пагонах 11-річних саджанців сосни звичайної, вирощених на піщаних літоземах Ровжівське лісництво, ДП “Вищедубечанське ЛГ”, кв. 68, діл. 6

3. Динаміка накопичення фітомаси саджанцями сосни звичайної, вирощеними на піщаних літоземах за різної глибини загортання їхніх кореневих шийок

Глибина загортання кореневої шийки + варіант досліджу	Фітомаса досліджених саджанців, г•(% - t) ⁻¹ :				
	стовбурця	гілок	хвої	коріння	усього
<i>Станом на 11.09.2005 року</i>					
2 см, без суглинку, "контроль"	<u>0,58±0,03</u> 100,0 --	—	<u>0,94±0,07</u> 100,0 --	<u>1,22±0,10</u> 100,0 --	<u>2,74±0,18</u> 100,0 --
2 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>0,88±0,07</u> 151,7–3,9	—	<u>1,22±0,10</u> 129,8–8,2	<u>1,26±0,08</u> 103,3–0,3	<u>3,36±0,23</u> 122,6–2,1
5 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>1,28±0,15</u> 220,7–4,6	—	<u>2,01±0,22</u> 213,8–4,6	<u>1,72±0,05</u> 141,0–4,5	<u>5,01±0,38</u> 182,8–20,4
8 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>0,73±0,04</u> 125,9–3,0	—	<u>1,77±0,17</u> 188,3–4,5	<u>1,68±0,13</u> 137,7–2,8	<u>4,18±0,32</u> 152,6–14,4
<i>Станом на 18.10.2008 року</i>					
2 см, без суглинку, "контроль"	<u>1,65±0,05</u> 100,0 --	<u>0,65±0,02</u> 100,0 --	<u>2,67±0,06</u> 100,0 --	<u>3,79±0,07</u> 100,0 --	<u>8,76±0,19</u> 100,0 --
2 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>1,74±0,04</u> 105,4–1,4	<u>0,81±0,02</u> 124,6–5,7	<u>2,76±0,07</u> 103,4–1,0	<u>3,97±0,08</u> 104,7–1,7	<u>9,28±0,23</u> 105,9–1,7
5 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>5,06±0,12</u> 306,7–26,2	<u>3,11±0,05</u> 478,5– 45,7	<u>9,26±0,30</u> 346,8–21,5	<u>6,94±0,12</u> 580,8–24,9	<u>24,37±0,42</u> 278,2–33,9
8 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>7,50±0,20</u> 454,5–28,4	<u>4,43±0,09</u> 681,5– 41,0	<u>13,55±0,34</u> 507,5–31,5	<u>7,51±0,10</u> 198,2–30,5	<u>32,99±0,77</u> 376,6–30,6
<i>Станом на 24.09.2014 року</i>					
2 см, без суглинку, "контроль"	<u>10,61±0,47</u> 100,0 --	<u>5,79±0,31</u> 100,0 --	<u>15,35±0,44</u> 100,0 --	<u>7,39±0,28</u> 100,0 --	<u>39,14±1,36</u> 100,0 --
2 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>44,65±1,64</u> 420,8–20,0	<u>27,94±1,40</u> 482,6–15,4	<u>49,84±1,99</u> 324,7–16,9	<u>29,89±0,82</u> 404,5–27,5	<u>152,32±4,43</u> 389,2–24,7
5 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>67,76±3,45</u> 638,6–16,4	<u>42,09±1,32</u> 726,9–26,8	<u>70,70±3,43</u> 460,6–16,0	<u>51,56±3,71</u> 697,7–11,6	<u>232,11±4,02</u> 593,0–45,5
8 см + 0,5 кг лесовидного суглинку	<u>76,87±3,26</u> 724,5–20,1	<u>48,66±2,04</u> 840,4–20,8	<u>76,17±1,53</u> 496,2–16,9	<u>57,47±2,38</u> 777,7–34,9	<u>259,17±11,97</u> 662,2–18,3

Примітка. Табличне значення квантилів критерію Стьюдента (t) при рівні ймовірності 0,05 – 2,18.



Рис. 2. Виділення живиці на бруньках 11-річних саджанців сосни звичайної, уражених смолюхом сосновим (*Pissodes pini* L.)

Вже у дворічних саджанців сосни, вирощених на фоні локального внесення суглинків, як маса коріння (на 3,3–41,0 %), так і маса хвої (на 29,8–113,8 %) була більшою, ніж у саджанців, вирощених на контролі, де маса підземних органів та хвої у саджанців становила $1,22 \pm 0,10$ г та $0,94 \pm 0,07$ г., відповідно. При цьому слід зазначити, що у саджанців сосни, які зростали на контрольному варіанті, на коріння припадало 44,5 %, на хвою – 34,3 %, на стовбурець – 21,2 % від їх загальної маси ($2,74 \pm 0,18$ г). У дослідних варіантах загальна маса рослин була більшою (на 22,6–82,8 %), ніж на контролі, а в їх загальній масі частка окремих фракцій становила: коріння – 34,3–40,2 %; хвої – 36,3–42,3 %; стовбурця – 17,5–26,2 %. Максимальна фітомаса ($5,01 \pm 0,38$ г) спостерігалася у сіянців, де стовбурці загортали на глибину 5 см.

У п'ятирічних культурах найменша середня маса саджанців сосни спостерігалася на контролі ($8,76 \pm 0,19$ г), а найбільша ($32,99 \pm 0,77$ г) – у варіанті, де стовбурці сіянців загортали у пісок на глибину 8 см. Загалом, під час садіння стовбурців сосни у пісок на глибину 5 та 8 см, загальна маса дослідних рослин, порівняно з контролем, зростала на 178,2–276,6 %. При цьому, частка коріння в ній становила 22,8–28,5 %, хвої – 38,0–41,1 %, гілок – 12,8–13,4 %, стовбурця – 20,8–22,7 %.

В 11-річних культурах тенденції щодо накопичення фітомаси, які було зафіксовано у п'ятирічних саджанців, збереглися. Мінімальну масу ($39,14 \pm 1,36$ г), накопичували саджанці на контролі. Суттєво більші значення біомаси ($232,11 \pm 4,02$ г та $259,17 \pm 11,97$ г) спостерігались у варіантах, де рослини було висаджено із заглибленням стовбурців у пісок на 5 та 8 см. У цих варіантах на масу стовбурців та скелетних гілок припадало 47,3–48,5 % від загальної маси саджанців (на контролі 41,9 %), що свідчить про можливість формування на піщаних літоземах насаджень сосни звичайної меліоративного призначення.

Висновок

Отже, на піщаних літоземах регіону досліджень забезпечити нормативну приживлюваність (91–96 %) сіянців сосни звичайної,

покращити дендрометричні показники (на 40–92 %) та підсилити накопичення фітомаси (на 360–624 %) можна за рахунок глибокого садіння їхніх стовбурців у пісок (на 5, 8 см) з одночасним локальним внесенням до садивної щілини лесовидних суглинків (0,5 кг).

Список літератури

1. Боровиков В. STATISTICA / Искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб : Питер, 2001. – 658 с.
2. Гришина Л. А. Учёт биомассы и химический анализ растений / Л. А. Гришина, Е. М. Самойлова. – М. : МГУ, 1971. – 99 с.
3. Дубянский В. А. Пески среднего Дона и использование их в сельском и лесном хозяйстве / В. А. Дубянский – М. : Госуд. изд. сельскохозяйственной литературы, 1949. – 260 с.
4. Застенский Л. С. Облесение карьеных земель / Л. С. Застенский // Лесоведение и лесное хозяйство. – Минск : Вышэйшая школа. 1981. – Вып. 16. – С. 68–72.
5. Корн Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определения, теоремы, формулы / Г. Корн, Т. Корн. – 5-е изд. – М. : Наука, 1984. – 831 с.
6. Манцевич Д. И. Пути рационализации способов выращивания культур сосны на песчаных почвах / Д. И. Манцевич // Сборник по лесоразведению. – М. – Л. : Гослесбумиздат, 1950. – С. 59–75.
7. Матюк И. С. Пески и их хозяйственное освоение / И. С. Матюк. – М. – Л. : Гослесбумиздат, 1949. – 77 с.
8. Новосельцева А. И. Справочник по лесным культурам / А. И. Новосельцева, А. Р. Родин. – М. : Лесная промышленность, 1984. – 312 с.
9. Про затвердження інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів : наказ Міністерства лісового господарства України № 62 від 08.07.1997 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.googl.com/ua/zakon2.rada.gov/ua/laws/show/z.0512-97>

Показано, что на песчаных литоземах сеянцы сосны обыкновенной приживаются на 83–96 %. При этом самые высокие показатели приживаемости (96 %) наблюдались у сеянцев, стволы которых заделывались в песок на глубину 8 см с одновременным локальным внесением в посадочную щель 0,5 кг лесовидных суглинков. В этом же варианте, 11-летние саженцы сосны имели дендрометрические показатели на 56,0–92,3 % выше и накапливали фитомассы на 552,2 % больше, чем саженцы, выращенные на контроле.

Сосна обыкновенная, песок, приживаемость, сеянцы, саженцы, фитомасса.

It is shown that on sandy soils Scots pine seedlings take root at 83-96%. In this case, the highest survival rate (96 %) was observed in the seedlings which were sealed trunks in sand to a depth of 8 cm with simultaneous local application of a landing slot 0.5 kg loess loam. In the same version, 11-year-old pine seedlings had dendrometric indicators on 56,0-92,3% higher and accumulated phytomass at 552.2% more than seedlings, grown at checkout.

Scots pine, sand, survival, seedlings, saplings, phytomass.

УДК 630.232:576.32

ОСОБЛИВОСТІ РИЗОГЕНЕЗУ ЕКСПЛАНТІВ МАГНОЛІЇ КОБУС (MAGNOLIA KOBUS DC.) В КУЛЬТУРІ IN VITRO

I. М. Бобошко-Бардин, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено характерні риси та особливості коренеутворення на експлантах магнолії залежно від модифікацій складу живильних середовищ та апробованих стимуляторів. Науково обґрунтовано склад модифікації живильного середовища для завершального етапу морфогенезу.

Ризогенез, коренеутворення, експлант, рослина-регенерант, живильне середовище, нафтилоцтова кислота, Magnolia kobus DC.

Останніми роками активізувалася робота з розмноження деревних рослин методом культури тканин. Його застосовують, передусім, для видів, які важко розмножуються традиційними методами оскільки вирізняються низькою регенераційною здатністю як у природних умовах, так і в штучному середовищі [4, 13]. До таких належить і *Magnolia kobus DC.* Тому особливий інтерес становлять дослідження, спрямовані на розроблення технології її мікроклонального розмноження, з урахуванням видоспецифічних особливостей.

Для розмноження магнолії в умовах *in vitro* використовували такі методи: проліферацію верхівкових пагонів та пазушних бруньок [5, 9, 11], соматичний ембріогенез у недиференційованій калюсній тканині [8, 12, 14].

Численними дослідженнями А. Каменецької та М. Ланаквої [10, 11] культивування представників Роду Магнолія проводили на середовищах Standarti і Catalano [10, 11], із половинним вмістом макро- і мікросолей та регулятором росту нафтилоцтової кислоти 0,1 мг·л⁻¹. За дослідженнями В. Ісак [9], Б. Ільсе [8], І. Чайдерун [6] та А.-М. Радомир [15] встановлено, що для культивування більшості рослин в умовах *in vitro* найпридатнішими є базові живильні середовища Мурасіге та Скуга (МС) і Смідта та Маккоуна (СМ). Останні вважають універсальними, оскільки у

© I. М. Бобошко-Бардин, 2015

It is shown that on sandy soils Scots pine seedlings take root at 83-96%. In this case, the highest survival rate (96 %) was observed in the seedlings which were sealed trunks in sand to a depth of 8 cm with simultaneous local application of a landing slot 0.5 kg loess loam. In the same version, 11-year-old pine seedlings had dendrometric indicators on 56,0-92,3% higher and accumulated phytomass at 552.2% more than seedlings, grown at checkout.

Scots pine, sand, survival, seedlings, saplings, phytomass.

УДК 630.232:576.32

ОСОБЛИВОСТІ РИЗОГЕНЕЗУ ЕКСПЛАНТІВ МАГНОЛІЇ КОБУС (MAGNOLIA KOBUS DC.) В КУЛЬТУРІ IN VITRO

I. М. Бобошко-Бардин, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено характерні риси та особливості коренеутворення на експлантах магнолії залежно від модифікацій складу живильних середовищ та апробованих стимуляторів. Науково обґрунтовано склад модифікації живильного середовища для завершального етапу морфогенезу.

Ризогенез, коренеутворення, експлант, рослина-регенерант, живильне середовище, нафтилоцтова кислота, Magnolia kobus DC.

Останніми роками активізувалася робота з розмноження деревних рослин методом культури тканин. Його застосовують, передусім, для видів, які важко розмножуються традиційними методами оскільки вирізняються низькою регенераційною здатністю як у природних умовах, так і в штучному середовищі [4, 13]. До таких належить і *Magnolia kobus DC.* Тому особливий інтерес становлять дослідження, спрямовані на розроблення технології її мікроклонального розмноження, з урахуванням видоспецифічних особливостей.

Для розмноження магнолії в умовах *in vitro* використовували такі методи: проліферацію верхівкових пагонів та пазушних бруньок [5, 9, 11], соматичний ембріогенез у недиференційованій калюсній тканині [8, 12, 14].

Численними дослідженнями А. Каменецької та М. Ланаквої [10, 11] культивування представників Роду Магнолія проводили на середовищах Standarti і Catalano [10, 11], із половинним вмістом макро- і мікросолей та регулятором росту нафтилоцтової кислоти 0,1 мг·л⁻¹. За дослідженнями В. Ісак [9], Б. Ільсе [8], І. Чайдерун [6] та А.-М. Радомир [15] встановлено, що для культивування більшості рослин в умовах *in vitro* найпридатнішими є базові живильні середовища Мурасіге та Скуга (МС) і Смідта та Маккоуна (СМ). Останні вважають універсальними, оскільки у

© I. М. Бобошко-Бардин, 2015

своєму складі вони містять більшість поживних елементів у близькому до оптимального співвідношенні. Від інших середовищ вони відрізняються добре збалансованим вмістом амонійного і нітратного азоту, що особливо важливо для культивування магнолії кобус [11]. Їх гормональний склад є ключовим фактором для успішного розвитку деревних рослин в умовах *in vitro*. Проте культивування рослин на певних етапах органогенезу (ріст пагонів, ризогенез) потребує врахування їх специфічних фізіологічних особливостей.

Мета досліджень – підбір науково-обґрунтованого складу живильного середовища сприятливого за вмістом легкодоступних елементів живлення для індукції експлантами кореневої системи на етапі ризогенезу в умовах *in vitro*. На цьому етапі особливо важливим є стимулювання утворення корневих волосків та коренів другого порядку, які в майбутньому, значною мірою, визначають успішність процесу адаптації рослин-регенерантів до нових умов розвитку в *in vivo*.

Матеріали та методика досліджень. Під час проведення досліджень з підбору складу живильних середовищ враховано методичні рекомендації вітчизняних і зарубіжних авторів [6, 8, 9, 10, 11, 15] та раніше апробовані власні напрацювання.

Загалом, як свідчать літературні джерела, у процесі мікроклонального розмноження магнолій як компоненти живильного середовища в асептичних умовах найчастіше використовували 6-бензил-амінопурин (БАП) [9, 10, 11], тидіазурон (ТДЗ) [7], кінетин та зеатин у концентраціях від 0,1 до 5,0 мг·л⁻¹, а також фітогормони ауксинової природи – 2,4-діхлорфеноксид оцтова кислота, нафтилоцтова кислота (НОК), індолілмасляна кислота (ІМК) у концентраціях 0,1–19,6 мг·л⁻¹ [6].

В експериментальних умовах культивування експлантів магнолії кобус здійснювали на модифікованих складах живильних середовищ МС і СМ. Контролем в експерименті був базовий склад МС (табл. 1). До складу модифікованих живильних середовищ МС та СМ входили макро- та мікроелементи (N, P, K, Ca, S, Mg, Fe, B, Zn, Cu, Co, Mn, J, Mo), вітаміни (В₁ – тіамін, В₆ – піридоксин, РР – нікотинова кислота), вуглеводи (сахароза, цукроза), активоване вугілля, глютамін, гліцин, мезоінозитол (табл. 2.). Стимулювання пагоно- та коренеутворення досягали завдяки встановленню необхідних співвідношень цитокінінів (БАП, ТДЗ) та ауксинів (НОК, ІМК) і різними їх концентраціями у живильному середовищі.

У процесі морфогенезу регенерантів важливу роль відіграють регулятори росту. Оптимальний добір співвідношення та концентрації фітогормонів є невід'ємною частиною різних модифікацій складу живильних середовищ.

Ініціювання та утворення коренів у мікропагонів є не тільки завершальною фазою мікроклонального розмноження, а одним із найбільш складних його етапів. Ініціювання коренеутворення у процесі мікроклонального розмноження, як правило, досягається додаванням до живильного середовища ауксину [2, 3]. При цьому його ефективна дія

спостерігається лише на початкових фазах утворення коренів: диференціації тканин та індукції їх росту. У більш пізніх фазах ризогенезу наявність ауксину в живильному середовищі часто призводить до пригнічення появи та росту коренів. Тому укорінення у процесі мікроклонального розмноження виконують переважно у два етапи: спочатку мікропагони висаджують на живильне середовище з високою концентрацією ауксинів, а після появи перших коренів їх пасажують на середовище без регуляторів росту [1].

1. Вміст компонентів у маточних живильних середовищах МС та СМ

Вихідні компоненти	Наважка за МС, мг·л ⁻¹	Наважка за СМ, мг·л ⁻¹
Макроелементи		
NH ₄ NO ₃	1650	400
KNO ₃	1900	-
Ca(NO ₃) ₂ · 4H ₂ O	-	386
CaCl ₂ · 2H ₂ O	440	-
CaCl ₂ б/в	-	72,5
MgSO ₄ · 7H ₂ O	370	-
MgSO ₄ б/в	-	180,7
KH ₂ PO ₄	170	170
K ₂ SO ₄	-	990
Мікроелементи		
H ₃ BO ₂	5,2	6,2
Mn ₃ O ₄ · 4H ₂ O	22,3	-
MnSO ₄ · H ₂ O	-	22,3
ZnSO ₄ · 7H ₂ O	8,6	8,6
KJ	0,83	-
Na ₂ MoO ₄ · 2H ₂ O	0,25	0,25
CuSO ₄ · 5H ₂ O	0,025	0,25
CoCl ₂ · 6H ₂ O	0,025	-
Fe-хелат	37,8	37,8
Вітаміни		
Гліцин	2	2
Глутамін	-	2
Нікотинова кислота	0,5	0,5
Піридоксин	0,5	0,5
Тіамін	1	1
Агар-Агар*	7	8

Примітка: *наважка, г·л⁻¹

За літературними джерелами [8, 9, 10, 11], ініціювання ризогенезу більшості деревних рослин, у т. ч. і магнолії, доцільніше використовувати ауксин НОК, який вирізняється більшою швидкістю поглинання й транспортування тканинами рослин.

У дослідженнях із укорінення мікропагонів магнолії використовували модифіковане середовище МС та СМ зі стандартним та зменшеним удвічі вмістом мінеральних солей (табл. 2). Ризогенез стимулювали за допомогою ауксину НОК, який додавали до живильного середовища наважкою 0,1, 0,5, 1,0 та 1,5 мг·л⁻¹. На гормональне середовище пересаджували мікропагони завдовжки 20 мм і більше, оскільки менші за розмірами, як показали попередні спроби, не так інтенсивно утворюють кореневу систему, повільніше ростуть, що часто стає причиною їх загибелі під час адаптації рослин-регенерантів до умов *in vivo*.

Дослідження з індукції органогенезу виконували у 3-кратній повторності по 30 шт. на кожен варіант. Під час досліджень визначено такі показники: коефіцієнт розмноження як кількість розвинених пагонів з одного експланту (шт/експлант), довжина пагона (мм), частота укорінення (%), кількість коренів із одного регенеранта (шт.).

2. Модифікації складу живильного середовища апробовані в експерименті з активізації ризогенезу експлантів магнолії кобус

Номер варіанта	Живильне середовище	Регулятор росту НОК, мг·л ⁻¹
1	МС	0,1
2		0,5
3		1,0
4		1,5
5	МС 1/2 макро- і мікросолей	0,1
6		0,5
7		1,0
8		1,5
9	СМ	0,1
10		0,5
11		1,0
12		1,5
13	СМ 1/2 макро- і мікросолей	0,1
14		0,5
15		1,0
16		1,5

Результати досліджень. Швидкодіючий ауксин НОК, унаслідок сильної інактивації НОК-оксидази, позитивно вплинув на укорінення експлантів магнолії кобус та проявив значний стимулюючий ефект на кількісні та якісні показники розвитку дослідних рослин.

У проведених дослідженнях перше коріння на мікропагонах висаджених на живильне середовище з різним вмістом НОК почало

з'являтися, залежно від варіанта, на 42–60-й день культивування. В усіх варіантах експерименту в процесі укорінення утворення калюсу на базальній частині експлантів не спостерігалось. При цьому, на живильному середовищі МС, на відміну від МС, в усіх варіантах, незалежно від концентрації НОК, відзначено високу коренеутворюючу здатність мікропагонів, яка проявлялась активним утворенням 2–4 корінців нормальної морфології завдовжки 4–12 см (табл. 3).

Менш активно утворювалися корені мікропагонів, які були висаджені на живильне середовище МС із половинним вмістом макро- і мікросолей (варіанти 5–8), тоді як у варіантах із повним вмістом солей ризогенез не відбувся взагалі. При цьому на середовищі МС з половинним вмістом макро- та мікросолей формувалося поодинокі білі коріння у 29–37 % експлантів.

3. Особливості морфогенезу магнолії кобус в умовах *in vitro* під впливом нафтилоцтової кислоти

Номер варіанта середовища	Регулятор росту НОК, мг·л ⁻¹	Висота рослин, мм	Частка укорінення, %	Кількість коренів, шт/експлант	Середня довжина корінців, см	Калюс
1	0,1	16,4±2,0	-	-	-	-
2	0,5	20,8±1,6	-	-	-	-
3	1,0	20,2±2,2	-	-	-	-
4	1,5	20,0±1,5	-	-	-	-
5	0,1	19,0±0,9	29	1–2	3–4	-
6	0,5	16,0±1,8	32	2–3	4–9	-
7	1,0	21,0±1,9	37	1–2	4–9	-
8	1,5	24,6±1,4	34	2–3	4–7	-
9	0,1	16,8±0,9	11	2–4	5–9	-
10	0,5	22,2±0,8	46	2–3	4–8	-
11	1,0	20,8±1,2	52	2–4	7–9	-
12	1,5	23,8±1,5	43	2–3	5–9	-
13	0,1	17,0±1,1	66	2–3	4–7	-
14	0,5	28,4±2,1	74	3–4	6–12	-
15	1,0	18,0±1,1	54	2–3	7–9	-
16	1,5	26,8±1,5	70	3–4	6–0	-

Утворені корінці експлантів були малими за розмірами – 3–9 см, та ослабленими, більшість з них при наступних маніпуляціях відривалася. На гормональному середовищі МС з повним вмістом макро- і мікросолей (варіанти 1–4) через 2–3 тижні культивування листки рослин починали засихати або ставали водянистими, набували коричневого кольору та гинули. Недостатньо розвинена коренева система надалі суттєво погіршувала адаптаційну здатність рослин-регенерантів магнолії та не сприяла їх виживанню в умовах *in vivo*.

Однією з видових особливостей магнолії кобус є значно повільніше, ніж в інших рослин, коренеутворення пов'язане з високим ендогенним вмістом цитокинінів, які інгібують процес ризогенезу.

Активніше процес ризогенезу, як було зазначено, відбувався на середовищі СМ. Максимальний показник укорінення було отримано через два місяці культивування на середовищі СМ із половинним вмістом мікро- і макросолей 54–74 %. Після появи корінців стебло витягувалося, черешки листків подовжувалися та розросталася листовка пластинка. Корені за два тижні досягали довжини 5–20 мм. Отримані рослини-регенеранти відрізнялися вищими показниками росту та розвитку: більш розвиненою кореневою системою з достатньою кількістю корінців та їх довжиною; формуванням на пагонах великих листків.

Висновки

З літературних джерел відомо, що розмноження магнолії кобус в умовах *in vitro* мало досліджувалось і досить часто результати були негативними. За результатами наших досліджень, на середовищі МС ризогенезу не було виявлено взагалі, що підтверджується й експериментальними даними С. Чайдарун [6]. Максимальна частка укорінених експлантів магнолії кобус (74 %) мала місце у рослин-регенерантів за 14 варіантом модифікованого середовища СМ із вмістом 0,5 та 1,5 мг·л⁻¹ НОК. У цьому варіанті більшість рослин-регенерантів стали придатними до адаптації вже через 2–2,5 місяця.

Список літератури

1. Катаева Н. В. Клональное микроразмножение растений / Н. В. Катаева, Р. Г. Бутенко. – М. : Наука, 1983. – 96 с.
2. Кушнір Г. П. Мікроклональне розмноження рослин. Теорія і практика / Г. П. Кушнір, В. В. Сарнацька. – К. : Наук. думка, 2005. – 243 с.
3. Мельничук М. Д. Біотехнологія рослин : підруч. / М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. А. Кунах. – К. : ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.
4. Минченко Н. Ф. Магнолии на Украине / Н. Ф. Минченко, Т. П. Коршук. – К. : Наук. думка, 1987. – 184 с.
5. Callogénesis in vitro de El Redondo (*MAGNOLIA YORONCONTE* Dandy) a partir de la siembra apolar de explantes foliares Freddy Mauricio Llive Condor Zamorano [Електронний ресурс] / Режим доступу : http://bibagr.ucla.edu/ve/cgi-win/be_alex.exe?Acceso=T070500052206/19&Nombrebd=bvetucla
6. Chaidaroon S. In vitro Root Intiation of 'Champi Sirindhorn' (*Magnolia sirindhorniae* Noot. & Chalernglin) / S. Chaidaroon, I. Ungvichian, K Ratanathavornkiti // AU Journal of Technology. – Vol. 7, № 3. – 2004. – P. 120-132 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.journal.au.edu/au_techno/2004/jan04/index.html
7. Domínguez F. Honokiol and magnolol production by in vitro micropropagated plants of *Magnolia dealbata*, an endangered endemic Mexican species / F. Domínguez, M. Chávez, M.L. Garduño-Ramírez, VM Chávez-Avila, M. Mata, F. Cruz-Sosa [Електронний ресурс] // Режим доступу :

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20334134>

8. Ilse E.G. Biedermann. Factors affectin establishment and deveopment hybrids in vitro / Ilse E.G. Biedermann // Symposium on In Vitro Problems Related to Mass Propagation of Horticultural Plant [Электронний ресурс]. – Режим доступу : [http:// www.actahort.org/books/212/212_104.htm](http://www.actahort.org/books/212/212_104.htm)

9. Isac V. In vitro propagation of *Magnolia x Soulangeana* Soul – Bod. Hybrid – factors affecting axillary buds proliferation; Rez. Lucrări științifice USAMV, Ion Ionescu de la Brad Iasi, Facultatea de horticultura, Anul LI, vol 51, Seria Horticultură, Iasi 2008, ISSN 1454 – 7376. – P. 945–951.

10. Kamenicka A. Influence of selected carbohydrates on rhizogenesis of shoots saucer magnoliain vitro / Acta physiologiae plantarum. – Vol. 20, № 4. – 1998. – P. 425–429 [Электронний ресурс] // Режим доступу : <http://www.springerlink.com/content/x501xk8u5405hx72>

11. Kamenicka A. Micropropagation of selected *Magnolia* spp. *in vitro* / A. Kamenicka, M. Lanakova, J. Kuba // Propagation of Ornamental Plants. – 2000. – № 1. – P. 41–45.

12. Kim Y.W. Somatic embryogenesis and plant regeneration from immature seeds of *Magnolia obovata* Thunberg / Y. W. Kim, S. Y. Park, I. S. Park, H. K. Moon // Plant biotechnology reports. – 2007. – Vol. 1, № 4. [Электронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.springerlink.com/content/f3nm435v56580736/>

13. Knox G. W. Commercial nursery production of Magnoliaceae in the southern United States / G. W. Knox // Proceedings of the 2nd International Symposium on the Family Magnoliaceae. China, 2009. – P. 262–269.

14. Merkle S.A. Regeneration of bigleaf magnolia by somatic embryogenesis / S. A. Merkle, B. A. Watson-Pauley // Canadian Journal of Forest Research . – 1993. – P. 285–290.

15. Radomir A.-M. Research behavior of magnolia soulangiana in the rooting phase of *in vitro* / A.-M. Radomir, C.M. Tudor Radu //Scientifical paper USAMV.– București, 2008. – P. 258–261 [Электронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.anucraiova.3x.ro/v2009.html>

Приведены характерные черты и особенности корнеобразования на эксплантах магнолии в зависимости от модификаций состава питательных сред и апробированных стимуляторов. Научно обоснованно состав модификации питательной среды для завершающего этапа морфогенеза.

Ризогенез, корнеобразование, эксплант, растение-регенерант, питательная среда, нафтилуксусная кислота, Magnolia kobus DC.

The personal touches and features of root arearing on on explants magnolia depending on medium modifications and approved growth regulators are resulted. Scientifically grounded of medium composition by modification for the finishing stage of morfogenezis.

Rhizogenezis, rootform, explant, plant-regenerant, medium, Naphthylacetic acid, Magnolia kobus DC.

**КОРЕНЕНАСЕЛЕНІСТЬ У ЛАНДШАФТНИХ ГРУПАХ ДЕРЕВНИХ
РОСЛИН НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ СУПІЩАНИХ ҐРУНТАХ
У ЗЕЛЕНІЙ ЗОНІ м. КИЄВА**

***І. В. Іванюк,
кандидат сільськогосподарських наук***

Наведено корененаселеність ґрунту в ландшафтних групах деревних рослин на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах, залежно від щільності верхнього 50-сантиметрового шару ґрунту в умовах суборів зеленої зони м. Києва.

Корененаселеність ґрунту, коренева система, фізіологічно активне коріння, щільність ґрунту.

Корененаселеність ґрунту є показником інтенсивності освоєння ґрунту кореневими системами деревних рослин. Найбільша заселеність ґрунту корінням спостерігається у його верхніх шарах. З глибиною вона знижується і, залежно від біологічних особливостей та конкретних ґрунтово-гідрологічних умов, на певній глибині стає мінімальною. Залежно від характеру відхилення ґрунтово-гідрологічних умов від певного рівня, цей показник збільшується або зменшується [5].

Погіршення росту й загального стану дерев у зв'язку зі зміною фізичних властивостей і водно-повітряного режиму ґрунтів свідчить про порушення процесів постачання деревних рослин елементами мінерального живлення та водою. Останнє, значною мірою, визначається потужністю й розвитком кореневої системи, глибиною її проникнення, реакцією на несприятливі впливи тощо.

Коренева система деревних рослин складається з двох різних за анатомічною будовою і функцією частин – провідної та сисної. Особливо важливе значення має сисне коріння, оскільки саме від його будови й потужності залежить інтенсивність поглинання води та мінеральних речовин, необхідних для росту й розвитку дерев. Чим більша маса сисного коріння, тим інтенсивніші живлення дерев, їхній ріст і розвиток [1, 9].

В умовах суборів, де переважаючими є дерново-слабо- і дерново-середньопідзолисті ґрунти піщаного та супіщаного механічного складу, пухка, дисперсна структура визначає наявність у ній шпарин, які займає коріння у процесі росту. Дисперсність та інші властивості зумовлюють також наявність у ґрунтах вологи в різних її формах, повітря, дрібних мінеральних і органічних часток, які за взаємодії з кислотами, вуглекислим газом та іншими сполуками перетворюються у водні розчини, що засвоюються рослинами. Важливим фактором, який істотно впливає на формування корневих систем, є розмір часток – продуктів

вивітрювання гірської породи, які становлять тверду фазу ґрунту.

Переважає в ґрунті відносно великих часток робить його більш проникним для коріння. Низький вміст дрібних глинистих і мулистих часток у легких ґрунтах стає основною причиною менш інтенсивного виділення в ґрунтовий розчин хімічних елементів, що зумовлює більшу бідність ґрунтів [7, 6].

Мета досліджень – дослідження корененаселеності ґрунту в ландшафтних групах деревних рослин на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах, залежно від щільності ґрунту в умовах суборів зеленої зони м. Києва.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили у ландшафтних біогрупах, що зростають в умовах свіжих суборів на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах у кв. 34 діл. 2 Київського лісництва Комунального підприємства "Святошинське ЛПГ". Щільність ґрунту визначали за допомогою щільноміра Голубєва [4]. Заміри проводили через кожні 5 см, у заздалегідь викопаному ґрунтовому розрізі. Повторюваність трикратна.

Корененаселеність ґрунту визначали методом „монолітів” [8], із використанням бура циліндричної форми. До переваг цього методу слід віднести й можливість його застосування в умовах, які не дають змоги проводити великі розкопки. Досліджували середні для фітоценозу дерева. Моноліти ґрунту разом із корінням відбирали до глибини 1 м через кожні 10 см. Для зручності перерахунку користувалися циліндром об’ємом 1000 см^3 (внутрішній діаметр 11,3 см, висота 10 см). Повторюваність – десятикратна. Одержані зразки доставляли до лабораторії, де за допомогою сит корені відмивали від ґрунту, сортували по породах та розділяли за товщиною на грубі (понад 2 мм) і дрібні (менше, ніж 2 мм). Після висушування у сушильній шафі за температури $+105 \text{ }^\circ\text{C}$ коріння зважували на технічних вагах та перераховували на площу в 1 м^2 [5, 7].

Результати досліджень. У дібровних трофотопах модрина європейська розвиває поверхневу кореневу систему, а основна маса дрібного коріння зосереджена у верхньому 40-сантиметровому шарі ґрунту [3]. У суборевих умовах місцезростання, як показали наші дослідження (рис. 1), у модрини європейської (*Larix decidua* Mill.) переважна маса дрібного коріння (29,7%) освоєє верхній 20-сантиметровий шар ґрунту. Слід також зауважити, що в цьому прошарку дерново-підзолистих ґрунтів міститься 35,2% грубого коріння, врахованого у метровій товщі, що свідчить про формування у модрини кореневої системи поверхневого типу. Проте сисне коріння рівномірніше освоєє всю метрову товщу ґрунтів.

Таке поширення коріння у біогрупі модрини зумовлено ущільненням ґрунтів. Верхній шар ґрунту, як показано на рис. 2, ущільнений найбільшою мірою. Глибше щільність поступово зменшується і, відповідно, освоєння ґрунтової товщі корінням стабілізується. На метровій глибині маса дрібного коріння дещо зростає, що свідчить про формування другого ярусу коріння [4].

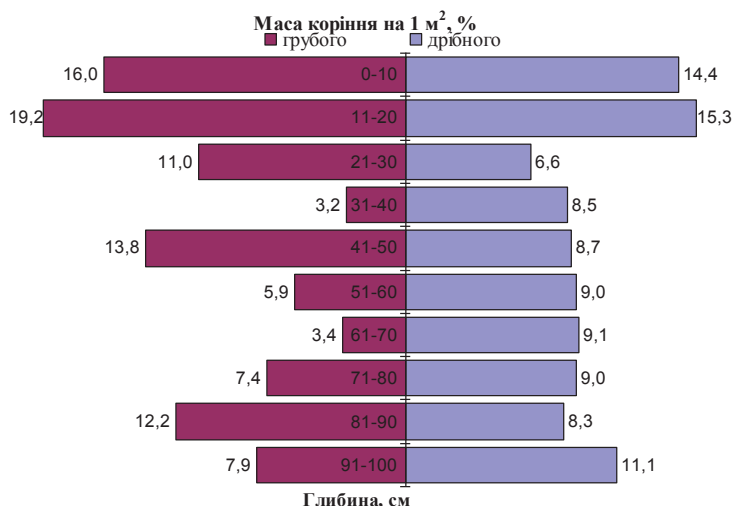


Рис. 1. Поширення коріння в 25-річних культурах модрина європейської

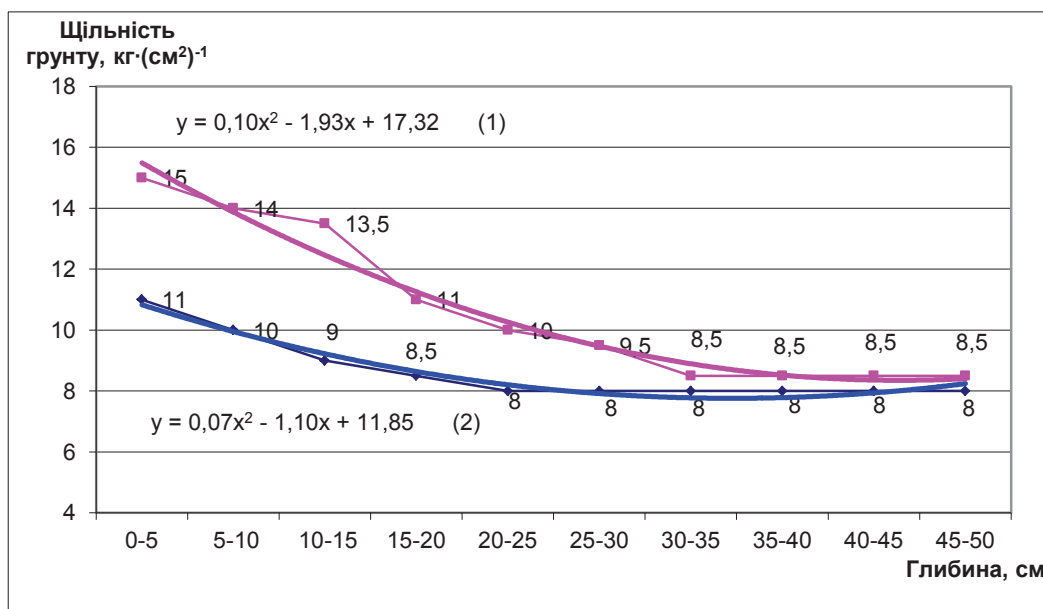


Рис. 2. Щільність ґрунту в ландшафтних біогрупах, що зростають на супіщаних ґрунтах в умовах свіжих суборів

Кореневі системи дуба червоного (*Quercus rubra* L.), як зазначає І. Н. Гегельський [2], поширюються залежно від щільності ґрунтів. На пухких ґрунтах та на схилах його коріння проникає дуже глибоко в ґрунт, а на більш ущільнених ґрунтах – переважно освоює лише 50-сантиметрову товщу ґрунтів. Глибше спостерігається тільки поодинокі коріння.

У культурах дуба червоного, які зростають на супіщаних ґрунтах в умовах свіжих суборів, формується поверхнева коренева система, і 36,6% сисного коріння освоює верхній 10-сантиметровий шар. На глибині 10–20 см маса дрібного й грубого коріння становить 12,0 і 14,6%, відповідно. У горизонтах 20–100 см маса дрібного коріння коливається від 5,4 до 7,6%, а грубого – від 4,8% до 14,0% (рис. 3).

Щільність ґрунту в досліджуваних ландшафтних культурах дуба

червоного у верхньому 10-сантиметровому горизонті становить $15,0\text{--}13,5 \text{ кг}\cdot(\text{см}^2)^{-1}$. На глибині понад 30 см вона зменшується, що призводить до більш рівномірного поширення дрібного коріння.

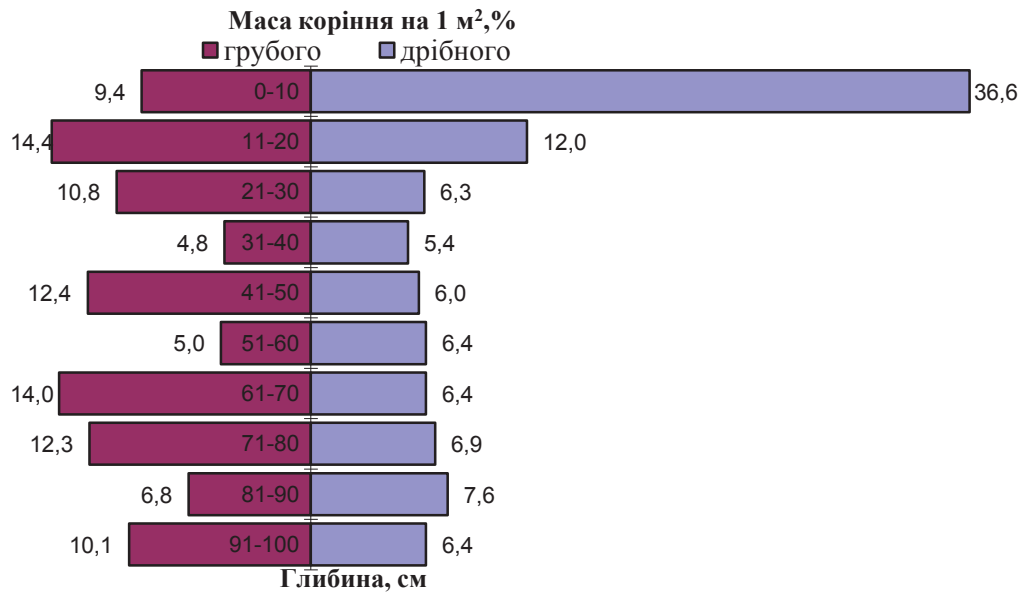


Рис. 3. Поширення коріння в 20-річних культурах дуба червоного

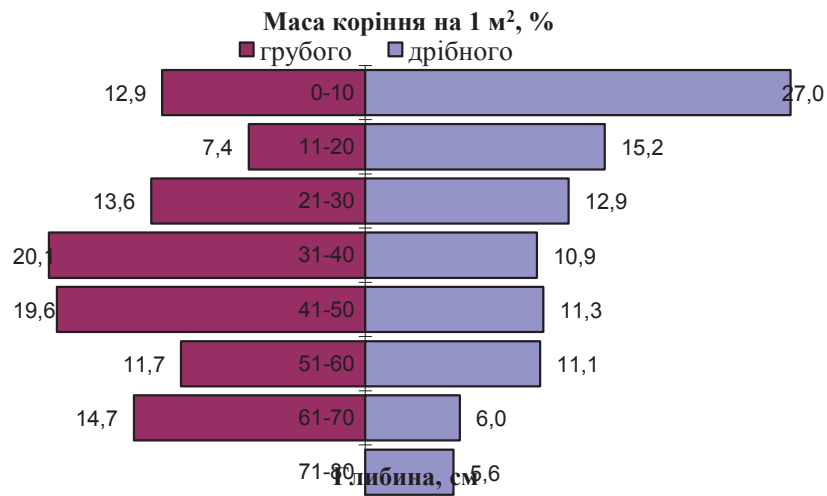


Рис. 4. Поширення коріння в 25-річних культурах липи дрібнолистої

Липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.) у ландшафтних біогрупах розвиває глибинну кореневу систему (рис. 4). Основна маса дрібного коріння (42,5%), яка з глибиною поступово зменшується, розміщена у 20-сантиметровому шарі ґрунту. На грубе коріння на глибині 20–70 см припадає 3,6–20,1% від загальної маси коріння.

Щільність ґрунтів у культурах липи дрібнолистої у верхніх горизонтах підзолистих ґрунтів становить $15,0 \text{ кг}\cdot(\text{см}^2)^{-1}$. Оскільки липа середньовибаглива до родючості ґрунту, її коріння інтенсивніше освоює верхні, більш ущільнені, горизонти. Зі зростанням глибини, щільність ґрунту поступово знижується, що закономірно викликає зменшення маси коріння.

Береза повисла (*Betula pendula* Roth.) розвиває поверхневу кореневу систему. За даними М. І. Гордієнка [3], у верхньому 20-сантиметровому шарі дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів зосереджено 25% дрібного і 37% грубого коріння берези, врахованого до 3-метрової глибини.

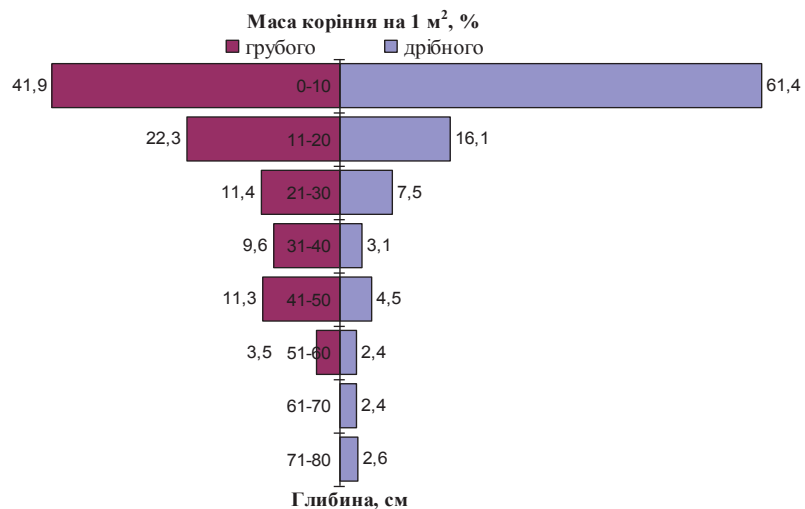


Рис. 5. Поширення коріння у 18-річних культурах берези повислої

У насадженнях, які зазнають антропогенного впливу, береза також формує поверхневу кореневу систему. Причому, у верхньому 20-сантиметровому шарі маса дрібного коріння становить 77,5, грубого – 64,2%. Варто також зауважити, що за таких умов місцезростання грубе коріння освоює ґрунт до глибини 60 см, а дрібне – до 80-сантиметрової глибини (рис. 5).

Клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) у ландшафтних культурах формує поверхневу кореневу систему. За відсутності стрижневого кореня основна маса (67,8%) дрібного коріння освоює верхній 20-сантиметровий шар ґрунтів, звідки рослина власне й одержує всі необхідні для життєдіяльності поживні речовини. Грубе коріння також розміщується у верхніх шарах, закріплюючись якірними коренями за ґрунт (рис. 6).

На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах свіжих суборів клен татарський (*Acer tatarikum* L.) розвиває поверхневу кореневу систему [3]. У ландшафтних біогрупах також спостерігається поверхневе розміщення коренів.

Основна маса дрібного коріння зосереджена у верхньому 20-сантиметровому шарі – 65,5%, грубе коріння освоює ґрунт до півметрової глибини майже рівномірно. На глибині 30–80 см маса грубого коріння значно більша, ніж дрібного (рис. 7).

Коренева система ірги круглолистої (*Amelanchier rotundifolia* Lam.) розміщується у верхніх шарах ґрунту. Основна маса дрібного коріння освоює верхню 30-сантиметрову товщу (рис. 8).

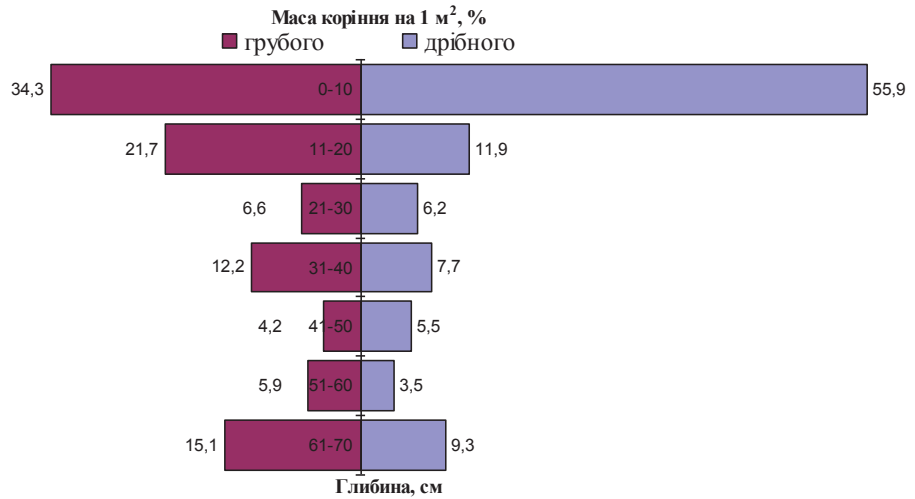


Рис. 6. Поширення коріння в 25-річних культурах клена гостролистого

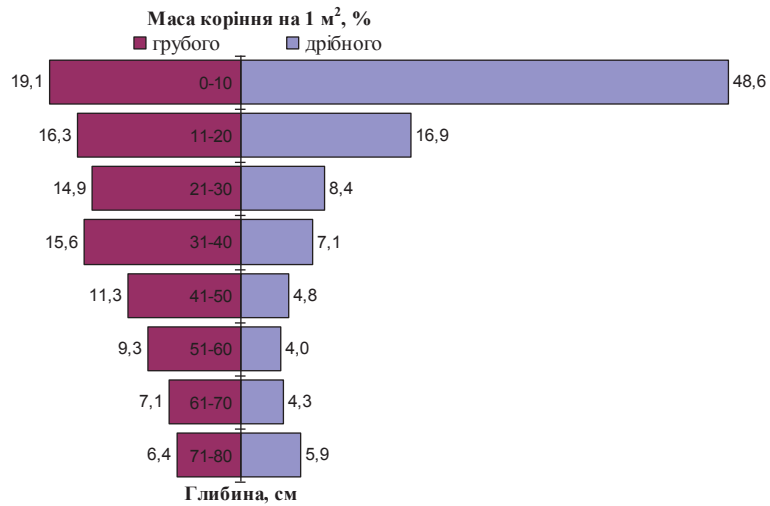


Рис. 7. Поширення коріння в 15-річних культурах клена татарського

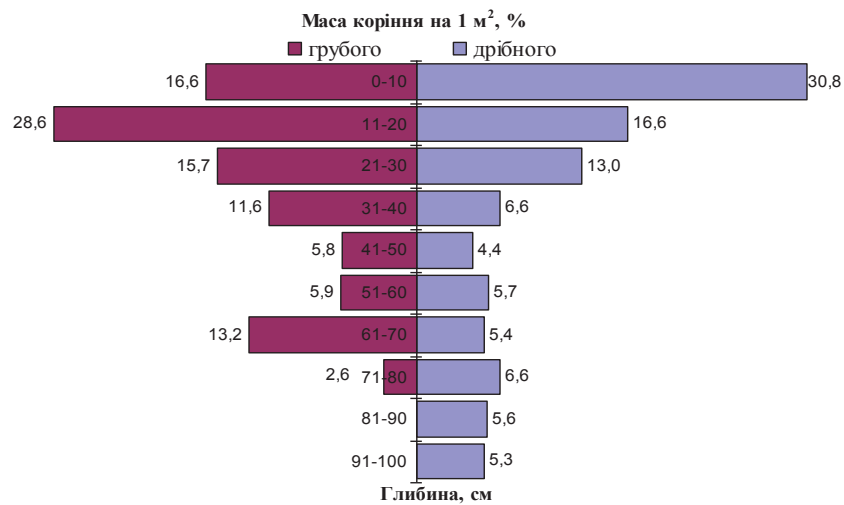


Рис. 8. Поширення коріння в 15-річних культурах ірги круглолистої

Маса дрібного коріння в ній становить 60,4% від загальної маси коріння, а грубе коріння в основному зосереджено у 40-сантиметровому горизонті, де їх маса становить 72,5%, що пов'язано зі щільністю ґрунту у цих горизонтах, яка спадає від 15,0 до 8,5 кг·(см²)⁻¹. Зі збільшенням глибини, маса грубого та дрібного коріння закономірно зменшується, причому грубе коріння освоює ґрунт до 80-сантиметрової глибини.

Висновки

У ландшафтних культурах, які зростають за умов антропогенного навантаження, щільність верхнього 5-сантиметрового шару ґрунтів становить: у суборевих екотипах на дерново-підзолистих свіжих супіщаних ґрунтах – 11–15 кг·(см²)⁻¹. Корененаселеність ґрунтів за таких умов місцезростання має пряму залежність з їхньою щільністю. На ущільнених ґрунтах основна маса коріння деревних рослин знаходиться у менш родючому 20–30-сантиметровому прошарку.

Список літератури

1. Бондарь В. И. Изменение коренаселенности лиственных древесных пород в рекреационных насаждениях / В. И. Бондарь // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1982. – Вып. 62. – С. 16–19.
2. Гегельський І. Н. Досвід розведення дуба бореального на Україні / І. Н. Гегельський // Наукові праці лісогосподарського факультету. – 1960. – Т. XIII. – Вип. 7. – С. 59–70.
3. Гордієнко М. І. Лісівничі властивості деревних рослин / М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко. – К. : Вістка, 2005. – 820 с.
4. Іванюк І. В. Особливості формування корневих систем у деревних рослин ландшафтних лісових культур зеленої зони Києва / І. В. Іванюк // Аграрна наука і освіта. – 2006. – Т. 7, № 3–4. – С. 118–122.
5. Калінін М. І. Корененаселеність ґрунту / М. І. Калінін // Українська енциклопедія лісівництва. – Л., 1999. – Т. 1. – С. 367.
6. Калинин М. И. Корневедение / М. И. Калинин. – М. : Экология, 1991. – 173 с.
7. Калинин М. И. Формирование корневой системы деревьев / М. И. Калинин. – М. : Лесн. пром-сть, 1983. – 151 с.
8. Колесніков В. А. Коренева система плодкових та ягідних рослин і методи її вивчення / В. А. Колесніков. – М. : Вид-во. с.-г. літ., журн. і плакатів, 1962. – С. 21–38.
9. Таран И. В. Устойчивость рекреационных лесов / И. В. Таран, В. Н. Спиридонов. – Новосибирск : Наука, 1977. – 179 с.

Приведена коренаселенность почвы в ландшафтных группах древесных растений на дерново-подзолистых супесчаных почвах, в зависимости от плотности верхнего 50-сантиметрового слоя почвы в условиях субори зеленой зоны г. Киева.

Коренаселенность почвы, корневая система, физиологически активные корни, плотность почвы.

An root occupying soil in the landscape groups of woody plants in sod-podzolic sandy soils, depending on the density of the upper 50 cm layer of soil in terms of pine forests green zone Kyiv.

Root occupying soil, the root system, physiologically active roots, soil density.

УДК 630*182.3

ВИВЧЕННЯ МІНЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ШИШОК ТА НАСІННЯ У ДЕРЕВ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**О. С. Мажула, кандидат сільськогосподарських наук
А. Ю. Гордіященко, аспірантка**
ХНАУ ім. В. В. Докучаєва**

Проведено дослідження кольору шишок, насіння, крилаток та форми насінної луски у дерев природних популяцій сосни звичайної Рівненської області. Визначено кількість та відсоток різноманітних морфологічних форм у дерев досліджених популяцій. Виявлено дерева, які мали шишки з гачкуватими апофізами загнутими вгору, та описано 9 нових форм апофізів. Проведено кластерний аналіз за сукупністю морфологічних ознак, який показав диференціацію популяцій за їх належністю до відповідного типу лісу.

Природні популяції, сосна звичайна, мінливість, морфологічні ознаки, тип апофізу, колір шишок, насіння, крилатки.

Вивченням мінливості популяцій сосни звичайної у різних регіонах колишнього Радянського Союзу займався цілий ряд дослідників: С. А. Мамаєв, А. І. Ірошніков, С. Н. Санніков, І. В. Петрова, А. І. Відякін та інші [1, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14]. Аналіз проведених популяційних досліджень сосни звичайної в Україні свідчить про незначну їх кількість. Одиначні дослідження особливостей характеристик окремих популяцій сосни звичайної стосувалися переважно реліктових та крайніх острівних популяцій [4, 5, 13, 15]. Найменш дослідженими на сьогодні є рівнинні популяції сосни звичайної, зокрема у північній частині України.

Аналіз методик дослідження мінливості сосни звичайної свідчить, що визначення особливостей генетично обумовлених фенотипічних характеристик генеративних органів є одним із найбільш ефективних методів виявлення внутрішньовидової диференціації популяцій сосни звичайної, виявлення нових унікальних форм та їх частоти.

Мета досліджень – вивчення мінливості сосни звичайної

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук О. С. Мажула

© О. С. Мажула, А. Ю. Гордіященко, 2015

An root occupying soil in the landscape groups of woody plants in sod-podzolic sandy soils, depending on the density of the upper 50 cm layer of soil in terms of pine forests green zone Kyiv.

Root occupying soil, the root system, physiologically active roots, soil density.

УДК 630*182.3

ВИВЧЕННЯ МІНЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ШИШОК ТА НАСІННЯ У ДЕРЕВ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**О. С. Мажула, кандидат сільськогосподарських наук
А. Ю. Гордіященко, аспірантка**
ХНАУ ім. В. В. Докучаєва**

Проведено дослідження кольору шишок, насіння, крилаток та форми насінної луски у дерев природних популяцій сосни звичайної Рівненської області. Визначено кількість та відсоток різноманітних морфологічних форм у дерев досліджених популяцій. Виявлено дерева, які мали шишки з гачкуватими апофізами загнутими вгору, та описано 9 нових форм апофізів. Проведено кластерний аналіз за сукупністю морфологічних ознак, який показав диференціацію популяцій за їх належністю до відповідного типу лісу.

Природні популяції, сосна звичайна, мінливість, морфологічні ознаки, тип апофізу, колір шишок, насіння, крилатки.

Вивченням мінливості популяцій сосни звичайної у різних регіонах колишнього Радянського Союзу займався цілий ряд дослідників: С. А. Мамаєв, А. І. Ірошніков, С. Н. Санніков, І. В. Петрова, А. І. Відякін та інші [1, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14]. Аналіз проведених популяційних досліджень сосни звичайної в Україні свідчить про незначну їх кількість. Одиначні дослідження особливостей характеристик окремих популяцій сосни звичайної стосувалися переважно реліктових та крайніх острівних популяцій [4, 5, 13, 15]. Найменш дослідженими на сьогодні є рівнинні популяції сосни звичайної, зокрема у північній частині України.

Аналіз методик дослідження мінливості сосни звичайної свідчить, що визначення особливостей генетично обумовлених фенотипічних характеристик генеративних органів є одним із найбільш ефективних методів виявлення внутрішньовидової диференціації популяцій сосни звичайної, виявлення нових унікальних форм та їх частоти.

Мета досліджень – вивчення мінливості сосни звичайної

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук О. С. Мажула

© О. С. Мажула, А. Ю. Гордіященко, 2015

природного походження у Рівненській області за морфологічними характеристиками шишок та насіння, визначення диференціації досліджених популяцій за комплексом показників.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження диференціації популяцій сосни звичайної було проведено у ДП «Клесівське ЛГ» та «Сарненське ЛГ» Рівненської області, на території Українського Полісся, зокрема: Волинського (ДП «Сарненське ЛГ») та на межі Волинського й Житомирського Полісся (ДП «Клесівське ЛГ»).

У даних держлісгоспах переважають такі типи лісу: А₂-С, А₃-С, В₃-дС та В₄-дС. Зразки для досліджень було зібрано з насаджень сосни звичайної природного походження чотирьох лісництв ДП «Клесівське ЛГ» та одного ДП «Сарненське ЛГ», у типових для даного регіону типах лісу: А₂-С – свіжий сосновий бір, В₃-дС – вологий дубово-сосновий суббір та В₄-дС – сирий дубово-сосновий суббір. Так у першому лісгоспі – це Клесівське (В₃-дС), Ясногірське (В₄-дС), Любоньське (В₄-дС) та Сехівське (А₂-С) лісництва, у другому – Сарненське лісництво (В₄-дС).

Для дослідження було вибрано стиглі насадження одного класу віку. Кількість дослідних дерев у різних насадженнях коливалася від 16 до 62, залежно від урожаю шишок.

Для популяційних досліджень використовували загальноприйнятту методику вивчення мінливості деревних рослин [2, 7, 10]. Ми вивчили такі основні морфологічні характеристики: колір шишок, насіння та крилаток, форма насінної луски.

За переважаючим кольором розрізняли три групи шишок: сірі, коричневі, бежеві; за кольором насіння: чорне, сіре, плямисте або пістряве, коричневе та бежеве; за кольором крилаток: світло-коричневі, коричневі й темно-коричневі.

Для класифікації форм апофізу за основу було взято 8 типів (а, б-б₂, в-в₃), які виділив Л. Ф. Правдін [10]. Популяційні дослідження природних насаджень сосни звичайної Волинської області показали, що значна частина шишок мала апофіз, який не схожий із жодним із описаних Л. Ф. Правдіним [10], тому ми виокремили та описали 4 нових типи: **б₃**, **в₄**, **в₅** та **в₆** [6].

Результати досліджень. Дослідження форми насінних лусок шишок у дерев природних насаджень сосни звичайної у Рівненській області показало їх надзвичайно велику різноманітність, особливо це стосувалося насаджень ДП «Клесівське ЛГ». Уперше при дослідженні шишок у штучних та природних насадженнях сосни звичайної в Україні у різних частинах ареалу ми виявили шишки з гачкуватими апофізами, загнутими не тільки до основи, але й до верхньої частини та в різних комбінаціях. У результаті було виокремлено ще 9 нових форм **в₇**, **в₈**, **в₉**, **в₁₀**, **в₁₁**, **в₁₂**, **в₁₃**, **в₁₄** та **в₁₅**, опис яких наведено у табл. 1. Водночас, у досліджених природних насадженнях сосни звичайної Рівненської області не зустрічалися описані Л. Ф. Правдіним [10] типи апофізів **в₁** та **в₃**.

**1. Класифікація типів апофізів,
представлених у природних популяціях сосни звичайної**

Апофізи	Характеристика
а	f. plana – апофізи гладенькі по всій шишці
б	f. gibba – апофізи у вигляді пірамідки по всій шишці
б ₁	апофізи у вигляді пірамідки з освітленої сторони шишки, із затемненої – гладенькі
б ₂	апофізи у вигляді пірамідки у верхній частині шишки, а в нижній – гладенькі або майже гладенькі
б ₃	апофізи у вигляді пірамідки з освітленої сторони шишки, а із затемненої – у вигляді пірамідки лише у верхній частині, внизу вони гладенькі
в	f. reflexa – апофізи у вигляді гачка, загнутого до основи шишки, по всій шишці
в ₁	апофізи у вигляді гачка, загнутого до основи шишки, тільки з освітленої сторони, а в затіненій – у вигляді пірамідки
в ₂	на освітленій стороні у верхній частині апофізи у вигляді пірамідок, у нижній частині – у вигляді гачка, загнутого до основи шишки, на затіненій стороні всі апофізи гладенькі
в ₃	як і в ₂ , але апофізи у вигляді гачка, загнутого доверху
в ₄	на освітленій стороні у верхній частині апофізи у вигляді пірамідок, у нижній частині – у вигляді гачка, загнутого до основи шишки, на затіненій стороні: у верхній частині – у вигляді пірамідок, у нижній – гладенькі або майже гладенькі
в ₅	апофізи по всій шишці гладенькі або майже гладенькі, лише знизу на освітленій стороні у вигляді гачка, загнутого до основи шишки
в ₆	на освітленій стороні у верхній частині апофізи у вигляді пірамідок, у нижній частині загнуті у вигляді гачка, загнутого до основи шишки, на затіненій стороні – аналогічно: у верхній частині – пірамідки, у нижній – у вигляді гачка, загнутого до основи шишки
в ₇	на освітленій стороні у верхній частині апофізи у вигляді пірамідок, у нижній – гачок, загнутий до основи шишки, на затіненій стороні у верхній і нижній частині – у вигляді пірамідок
в ₈	на освітленій стороні апофізи у вигляді гачка, загнутого доверху, на затіненій – у верхній частині у вигляді гачка, загнутого доверху, у нижній – гладенькі
в ₉	на освітленій стороні у верхній частині апофізи у вигляді пірамідки, посередині – у вигляді гачка загнутого доверху, у нижній у вигляді гачка, загнутого до основи шишки; на затіненій стороні у верхній частині апофізи у вигляді пірамідки, у нижній – гладкі, або майже гладкі
в ₁₀	на освітленій стороні у верхній і середній частині шишки апофізи у вигляді гачка, загнутого доверху, у нижній – у вигляді гачка, загнутого до основи шишки; на затіненій стороні - у вигляді пірамідки слабо вираженої зверху і знизу

Апофізи	Характеристика
В ₁₁	на освітленій стороні апофізи у вигляді гачка, загнутого до основи шишки, на затіненій – у верхній частині у вигляді пірамідки, внизу гладкі
В ₁₂	на освітленій і затіненій сторонах у верхній частині апофізи у вигляді гачка, загнутого доверху, знизу – у вигляді пірамідки
В ₁₃	на освітленій стороні у верхній і середній частині у вигляді гачка загнутого доверху, внизу – у вигляді пірамідки; із затіненої сторони — у верхній частині у вигляді гачка, загнутого доверху, внизу – гладкі, або майже гладкі
В ₁₄	на освітленій стороні у верхній і середній частині у вигляді гачка загнутого доверху, у нижній – у вигляді гачка, загнутого до основи шишки; із затемненої сторони – вгорі у вигляді гачка, загнутого догори, внизу – гладкі або майже гладкі
В ₁₅	апофізи у верхній частині з обох сторін у вигляді гачка, загнутого доверху, у нижній частині з обох сторін гладкі або майже гладкі

Відсоток дерев із різними типами апофізів шишок подано в табл. 2. Найпоширенішим типом апофізу всіх досліджених насаджень Рівненської області був – **в₄**, такий апофіз мали 25,8% досліджених дерев, майже такий самий відсоток становив тип апофізу **б₃**, він зустрічався у 23,4% дерев. Інші типи апофізів зустрічалися значно рідше: **б₂** – 8,3%, **в₉** – 6,3%, **б** – 5,4%, **б₁** – 4,8%. Переважна більшість апофізів (13) зустрічалася у 3,9–0,5% дерев.

Особливості розповсюдження форм насінної луски у різних лісництвах такі: у всіх досліджених лісництвах у насадженнях сосни звичайної зустрічаються шишки з апофізами **б₃** та **в₄**; шишки з типом апофізу **б₃** становлять найбільший відсоток у двох лісництвах: Клесівському та Сехівському – 22,9-43,1%, з **в₄** – у трьох лісництвах: Ясногірському, Сарненському та Любоньському – 30,9–68,75,0%.

Найрізноманітніші типи апофізів представлені у насадженні сосни з Ясногірського лісництва – 17 форм. Потрібно відзначити, що у цьому лісництві нам вдалося зібрати шишки з 68 дерев, що ймовірно обумовило більшу різноманітність шишок. Значно менше різновидностей апофізів шишок відзначено у насадженнях з Сехівського та Клесівського лісництв, відповідно: 12 та 11, при цьому кількість досліджених дерев у даних лісництвах, відповідно, 51 та 48. Найменшу кількість форм насінних лусок ми виявили у шишках дерев із Сарненського та Любоньського лісництв, відповідно, 7 та 6, кількість досліджених дерев: 22 та 16. Таким чином, простежується наявність чіткої залежності між кількістю різноманітних форм апофізів шишок та кількістю досліджених дерев у насадженнях.

2. Кількість дерев із різним типом апофізів шишок у досліджених природних популяціях сосни звичайної Рівненської області

№ з/п	Тип апофізу	Кількість дерев із різним типом апофізу в досліджених лісгоспах та лісництвах									
		лісництва ДП «Клесівське ЛГ»								лісництво ДП «Сарненське ЛГ»	
		Клесівське		Ясногірське		Любоньське		Сехівське		Сарненське	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1.	а	1	2,1			1	6,25	1	2,0		
2.	б	5	10,4	3	4,4			2	3,9	1	4,5
3.	б ₁	4	8,3	2	2,9	1	6,25	3	5,9		
4.	б ₂	5	10,4	4	5,9			5	9,8	3	13,6
5.	б ₃	11	22,9	13	19,1	1	6,25	22	43,1	1	4,5
6.	в			2	2,9						
7.	в ₁										
8.	в ₂			2	2,9			1	2,0	2	9,1
9.	в ₃										
10.	в ₄	3	6,3	21	30,9	11	68,75	7	13,7	11	50,0
11.	в ₅			2	2,9						
12.	в ₆			1	1,5					2	9,1
13.	в ₇			2	2,9	1	6,25	3	5,9	2	9,1
14.	в ₈	4	8,3	3	4,4	1	6,25				
15.	в ₉	7	14,6	3	4,4			3	5,9		
16.	в ₁₀			1	1,5						
17.	в ₁₁			2	2,9						
18.	в ₁₂	1	2,1	2	2,9						
19.	в ₁₃	3	6,3	3	4,4			2	3,9		
20.	в ₁₄			2	2,9			1	2,0		
21.	в ₁₅	4	8,3					1	2,0		
Всього		48	100,0	68	100,0	16	100	51	100,0	22	100,0

Аналіз поширення різноманітних форм апофізів шишок залежно від типу лісу без урахування їхнього відсотка свідчить, що у трьох насадженнях із однаковими умовами: Ясногірське, Любоньське та Сарненське лісництва (тип лісу В₄-дС), збіг типів апофізів виявлено лише у трьох випадках, тоді як збіг типів у Сарненському і Любоньському та Ясногірському і Любоньському – у п'яти випадках, у Ясногірському і Сарненському – у семи випадках. Найбільше збігаються за різноманітністю апофізів насадження з Клесівського (В₃-дС) та Сехівського (А₂-С) лісництв – у дев'яти випадках, хоча вони належать до різних типів лісу. Відсоток поширення різних типів апофізів у різних типах лісу буде врахований під час кластерного аналізу.

Розподілення дерев за кольором шишок, насіння та крилаток у досліджених природних насадженнях Рівненської області наведено в табл. 3. Загалом по області у 40,9% досліджених дерев у забарвленні шишок переважав сірий колір, у 35,1% – коричневий, у 24,0 – бежевий; 61,6%

дерев мали чорне насіння, 22,4% – коричневе, 7,5% – строкате, 7,5% – бежеве та 1% – сіре; темно-коричневі крилатки були у 41,8% дерев, коричневі – у 39,8%, світло-коричневі – у 18,4%.

3. Кількість дерев із різним забарвленням шишок, насіння та крилаток у досліджених природних популяціях сосни звичайної Рівненської області

Забарвлення репродуктивних органів		Кількість дерев із різними морфологічними характеристиками у досліджених лісгоспах та лісництвах шт. / %				
		лісництва ДП «Клесівське ЛГ»				лісництво ДП «Сарненське ЛГ»
		Клесівське	Ясногірське	Любоньське	Сехівське	Сарненське
шишок	сірі	25/52,1	19/27,9	8/50	23/27,5	10/45,5
	коричневі	22/45,8	29/42,6	3/18,7	9/17,6	10/45,5
	бежеві	1/2,1	20/29,5	5/31,3	22/54,9	2/9
насіння	чорне	27/58,7	40/59,7	9/47,3	36/76,6	12/54,5
	строкате	3/6,5	5/7,5	2/10,5	3/6,3	2/9,1
	коричневе	13/28,3	19/28,3	1/5,3	6/12,8	6/27,3
	бежеве	2/4,3	3/4,5	6/31,6	2/4,3	2/9,1
	сіре	1/2,2	-	1/5,3	-	-
крилаток	світло-коричневі	7/15,2	8/11,9	7/36,8	10/21,3	5/22,7
	коричневі	17/37,0	34/50,8	5/26,4	16/34	8/36,4
	темно-коричневі	22/47,8	25/37,3	7/36,8	21/44,7	9/40,9

Ці дані дещо відрізнялися залежно від лісництва. Переважно сірий колір шишок мали насадження з Клесівського та Любоньського лісництв (50–52,1%), у насадженні Ясногірського лісництва більшість шишок були коричневими (42,6%), Сехівського – бежевими (54,9%). У насадженні Сарненського лісництва ДП «Сарненське ЛГ» однакова кількість шишок сірого та коричневого кольору (по 45,5%).

За переважаючим кольором насіння усі досліджені насадження мають подібні результати – в усіх переважає чорне насіння (47,3–76,6%). На другому місці у чотирьох із п'яти досліджених насаджень знаходиться коричневе насіння (12,8–28,3%), лише в Любоньському лісництві на другому місці – бежеве насіння (31,6%). Приблизно однакова кількість дерев у всіх досліджених природних насадженнях мала строкате насіння (6,3–10,5%) і по одному дереву із сірим насінням було у Клесівському та Любоньському лісництвах.

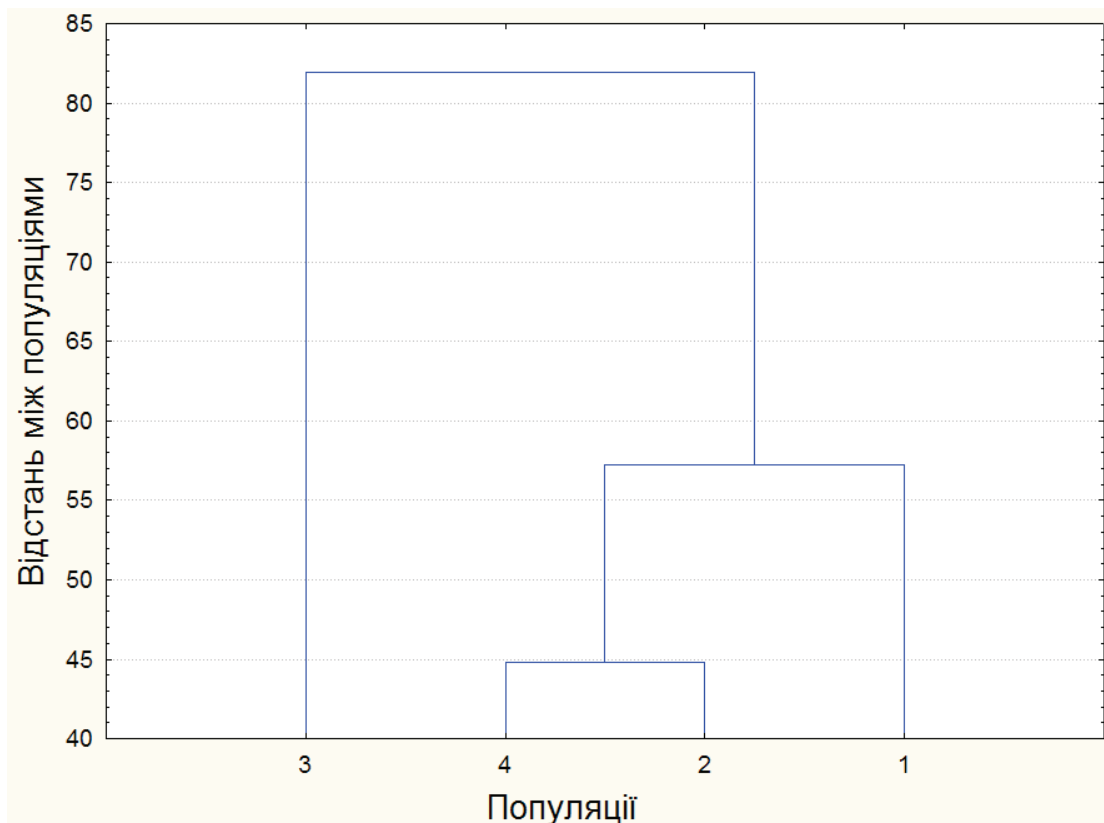
У трьох із досліджених лісництв насіння має переважно темно-коричневі крилатки (40,9–47,8%), у Ясногірському лісництві – переважно коричневі крилатки (50,8%), у Любоньському лісництві однакова кількість насіння з темно-коричневими і світло-коричневими крилатками (36,8%).

Використання у дослідженнях однакового показника – відсотка морфологічної ознаки дає можливість застосувати кластерний аналіз,

який є одним зі способів розділення сукупності об'єктів: у нашому випадку лісництв або мікропопуляцій, на групи (кластери), які близькі чи віддалені між собою.

Кластерний аналіз було проведено як окремо для чотирьох морфологічних ознак репродуктивних органів – кольору шишок, насіння та крилаток, форми насінної луски – так і за сукупністю ознак. Аналіз показав, здебільшого, подібні результати: Любоньська популяція виявилася найбільш віддаленою від інших, що дає змогу говорити про її повну несхожість з іншими. Оскільки найбільша її несхожість пов'язана з найменшою кількістю зібраних зразків, що у випадку з типами апофізів на пряму впливає на їх різноманітність, підсумковий кластерний аналіз за сукупністю ознак ми проводили без врахування даних із Любоньського лісництва.

Результати кластеризації ієрархічними методами за всіма дослідженими показниками подані на дендрограмі (див. рисунок), матриця відстаней між популяціями наведена у табл. 4. Структура отриманої дендрограми свідчить, що найбільш подібними виявилися Ясногірська і Сарненська популяції, які утворили найбільш зближений кластер – це природні насадження сосни звичайної одного типу лісу – сирий дубово-сосновий субір.



Результати кластерного аналізу чотирьох досліджених мікропопуляцій (без Любоньської) за сукупністю морфологічних характеристик: 1 – Клесівської, 2 – Ясногірської, 3 – Сехівської, 4 – Сарненської

4. Евклідова відстань між чотирма дослідженими мікропопуляціями (без Любоньської)

	Клесівська-1	Ясногірська-2	Сехівська-3	Сарненська-4
Клесівська-1	0,0	51,2	74,6	57,1
Ясногірська-2	51,2	0,0	56,5	44,8
Сехівська-3	74,6	56,5	0,0	83,8
Сарненська-4	57,1	44,8	83,8	0,0

Сехівська популяція, згідно з дендрограмою, стоїть найбільш віддалено від інших – це один представник насадження зі свіжого соснового бору, усі інші насадження з вологих та сирих дубово-соснових суборів. Евклідова відстань між цією мікропопуляцією і Клесівською, Ясногірською та Сарненською (56,5–83,8) дає змогу говорити про її повну несхожість з іншими.

Клесівська популяція (тип лісу – вологий дубово-сосновий субір) займає проміжне положення між першим кластером, який утворюють Ясногірська та Сарненська популяції (тип лісу – сирій дубово-сосновий субір) та другим, куди входить Сехівська популяція (тип лісу – свіжий сосновий бір). Хоча, як видно з дендрограми, вона значно менше відрізняється від першого кластера, порівняно з другим.

Висновки

У дерев природних насаджень сосни звичайної у Рівненській області, на території Волинського та на межі Волинського й Житомирського Полісся виявлено 19 різних форм насінних лусок шишок, як описаних раніше, так і нових. Вперше ми виявили дерева, які мали шишки з гачкуватими апофізами, загнутими не тільки до основи шишки, але й доверху та в різноманітних комбінаціях, що дало змогу описати 9 нових форм **В₇**, **В₈**, **В₉**, **В₁₀**, **В₁₁**, **В₁₂**, **В₁₃**, **В₁₄** та **В₁₅**. Найбільш поширеними типами апофізу шишок усіх досліджених насаджень Рівненської області був **В₄**, який зустрічався у 25,8% дерев та **В₃**, – у 23,4%.

У 40,9% досліджених дерев усіх природних популяцій сосни звичайної у забарвленні шишок переважав сірий колір, у 35,1% – коричневий, у 24,0 – бежевий; 61,6% дерев мали чорне насіння, 22,4% – коричневе, 7,5% – строкате, 7,5% – бежеве та 1% – сіре; темно-коричневі крилатки були у 41,8% дерев, коричневі – у 39,8%, світло-коричневі – у 18,4%.

Природні популяції різних типів лісу відрізнялися за частотою дерев із різним типом апофізів шишок, кольором шишок, насіння та крилаток. Кластерний аналіз за сукупністю морфологічних ознак шишок та насіння показав чітку диференціацію популяцій за їх належністю до відповідного типу лісу, причому, різниця між популяціями була значно більшою, якщо типи лісу відрізнялись і за вологістю, і за родючістю ґрунту і меншою, якщо вони відрізнялися тільки за вологістю.

Список літератури

1. Видякин А. И. Популяционная структура сосны обыкновенной – основа генетико-селекционного улучшения вида / А. И. Видякин // Генетико-селекционные основы улучшения лесов. – Воронеж : НИИЛГиС, 1999. – С. 219–224.
2. Ирошников А. И. Методика изучения внутривидовой изменчивости древесных пород / [А. И. Ирошников и др.]. – М., 1973. – 31 с.
3. Ирошников А. И. О генотипическом составе популяций сосны обыкновенной в юго-восточной части ареала / А. И. Ирошников // Селекция хвойных пород Сибири. – Красноярск, 1978. – С. 76–95.
4. Коршиков И. И. Анализ сопряженной изменчивости окраски семян и аллозимного полиморфизма растений в популяциях сосны обыкновенной на юго-востоке Украины / И. И. Коршиков, Т. И. Великоридько, С. Н. Тунда // Вісн. Укр. товариства генетиків і селекціонерів. – 2009. – Т. 7, № 2. – С. 206–210.
5. Высотная дифференциация горных популяций видов семейства Pinaceae в Украинских Карпатах и Крыму / И. И. Коршиков, С. Н. Привалихин, Е. М. Горлова [и др.] // Ботан. журн., 2005. – № 9. – С. 1412–1420.
6. Мажула О. С. Вивчення мінливості морфологічних ознак шишок і насіння у природних і штучних популяціях сосни звичайної Волинського Полісся / О. С. Мажула // Наук. вісник НЛТУ України : зб. наук.-тех. праць. – Львів : НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.12. – С. 25–31.
7. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости растений / С. А. Мамаев. – М. : Наука, 1972. – 283 с.
8. Новикова Т. Н. Формовое разнообразие сосны обыкновенной на юге Сибири (на примере популяций из трех разных лесорастительных зон) / Т. Н. Новикова, Д. И. Назимова // Хвойные бореальной зоны. – XXIV. – № 2–3, 2007. – С. 260–266.
9. Генетическая дифференциация болотных и суходольных популяций сосны обыкновенной (*pinus sylvestris* L.) на русской равнине / И. В. Петрова, С. Н. Санников, О. Е. Черепанова, Н. С. Санникова // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – Вып. № 6 (336). – 2013. – С. 29–37.
10. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная (изменчивость, внутривидовая систематика и селекция) / Л. Ф. Правдин. – М. : Наука, 1964. – 189 с.
11. Путенихин В. П. Популяционная структура и сохранение генофонда хвойных видов на Урале : автореф. дисс. на соискание учен. степени докт. биол. наук / В. П. Путенихин. – Красноярск, 2000. – 48 с.
12. Санников С. Н. Дифференциация популяций сосны обыкновенной / С. Н. Санников, И. В. Петрова. – Екатеринбург : УрО РАН, 2003. – 248 с.
13. Санніков С. Н. Популяційно-біологічне вивчення *Pinus sylvestris* L. на Уралі та в Карпатах / С. Н. Санніков, С. А. Мамаев // Укр. Ботанічний журнал, 1991. – Т. 48, № 3. – С. 38–41.
14. Черепнин В. Л. Изменчивость семян сосны обыкновенной /

В. Л. Черепнин. – Новосибирск : Наука, 1980.– 183 с.

15. Яцык Р. М. О популяционной изменчивости сосны обыкновенной реликтового происхождения / Р. М. Яцык // Лесоводство и агролесомелиорация. – К., 1977. – Вып. 48. – С. 21–25.

Проведено исследование цвета шишек, семян, крылаток и формы семенных чешуй у деревьев природных популяций сосны обыкновенной Ровенской области. Определено количество и процент различных морфологических форм шишек и семян у деревьев исследованных популяций. Обнаружены деревья, которые имели шишки с крючковатыми апофизами, загнутыми вверх, и описано 9 новых форм апофизов. Проведен кластерный анализ комплекса морфологических признаков, показавший дифференциацию популяций в зависимости от типа леса, который они представляют.

Природные популяции, сосна обыкновенная, изменчивость, морфологические признаки, тип апофиза, цвет шишек, семена, крылатки.

Investigation of colour cones, seeds and winged of seeds and apophysis of cones of trees of native population of Scots pine in Rivne region was undertaken. Quantity and percent of different morphological forms of cone and seeds of trees of investigated population were defined. The trees with hamated apophysis of cone which turn up were discovered. 9 new form of apophysis of cone was characterized. Cluster analysis of complex of morphological markers was realized. It has showed differentiation of population according to forest types.

Variability, natural populations, Scots pine, morphological markers of cone and seeds, apophysis of cone, percent of morphs, genetically diversity, coefficient of variation.

УДК 581.1:582.63.2

ВПЛИВ ҐРУНТОВИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ НАДЗЕМНОЇ ТА ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИН ДУБА ЗВИЧАЙНОГО

В. В. Міндер, здобувач*

Висвітлено результати досліджень розвитку дуба звичайного в екстремальних ґрунтових умовах, що позначилися на всіх таксаційно-морфологічних показниках як надземної частини рослини, так і її кореневої системи. Отримані дані підтверджують високу пластичність дуба звичайного у пристосуванні до ґрунтових умов.

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Ю. Юхновський
© В. В. Міндер, 2015

В. Л. Черепнин. – Новосибирск : Наука, 1980.– 183 с.

15. Яцык Р. М. О популяционной изменчивости сосны обыкновенной реликтового происхождения / Р. М. Яцык // Лесоводство и агролесомелиорация. – К., 1977. – Вып. 48. – С. 21–25.

Проведено исследование цвета шишек, семян, крылаток и формы семенных чешуй у деревьев природных популяций сосны обыкновенной Ровенской области. Определено количество и процент различных морфологических форм шишек и семян у деревьев исследованных популяций. Обнаружены деревья, которые имели шишки с крючковатыми апофизами, загнутыми вверх, и описано 9 новых форм апофизов. Проведен кластерный анализ комплекса морфологических признаков, показавший дифференциацию популяций в зависимости от типа леса, который они представляют.

Природные популяции, сосна обыкновенная, изменчивость, морфологические признаки, тип апофиза, цвет шишек, семена, крылатки.

Investigation of colour cones, seeds and winged of seeds and apophysis of cones of trees of native population of Scots pine in Rivne region was undertaken. Quantity and percent of different morphological forms of cone and seeds of trees of investigated population were defined. The trees with hamated apophysis of cone which turn up were discovered. 9 new form of apophysis of cone was characterized. Cluster analysis of complex of morphological markers was realized. It has showed differentiation of population according to forest types.

Variability, natural populations, Scots pine, morphological markers of cone and seeds, apophysis of cone, percent of morphs, genetically diversity, coefficient of variation.

УДК 581.1:582.63.2

ВПЛИВ ҐРУНТОВИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ НАДЗЕМНОЇ ТА ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИН ДУБА ЗВИЧАЙНОГО

В. В. Міндер, здобувач*

Висвітлено результати досліджень розвитку дуба звичайного в екстремальних ґрунтових умовах, що позначилися на всіх таксаційно-морфологічних показниках як надземної частини рослини, так і її кореневої системи. Отримані дані підтверджують високу пластичність дуба звичайного у пристосуванні до ґрунтових умов.

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Ю. Юхновський
© В. В. Міндер, 2015

Дуб звичайний, ґрунтові умови, надземна частина, коренева система, активне коріння, провідне коріння, пластичність.

Різноманітність природного середовища спонукає дослідника вивчати прояв різних властивостей рослинних видів у їх здатності пристосовуватися до екстремальних умов місцезростання. На особливу увагу заслуговує лісорозведення в умовах складного рельєфу урбанізованих екосистем. У цьому аспекті дослідження впливу ґрунтових умов на формування надземної та підземної частин дуба звичайного є цілком актуальним.

Дослідження Х. М. Ісаченка показали, що в дібровах самосів дуба звичайного, через 2–3 роки після його появи, починає помітно відчувати нестачу світла, не встигає задерев'яніти до морозів і зимою гине. Навесні від кореневої шийки такого самосіву зі сплячих бруньок з'являються пагони, які з віком утворюють «сторчки». При слабкому затіненні зверху підріст дуба впродовж декількох десятиліть може існувати, утворюючи маленькі деревця, в яких формується парасолькоподібна крона. При освітленні таких дубків підвищується інтенсивність росту горішнього пагона [4].

За даними А. Д. Бельгарда, кореневі системи особливо реагують на різні градації вологості ґрунту, щільність ґрунтових горизонтів та інші властивості. За умов переходу від свіжих типів до сухих, можна спостерігати збільшення ступеня розчленування кореневої системи дуба та збільшення відсотка поверхневих горизонтальних коренів [1].

Телешек Ю. К., вивчаючи будову та меліоративні властивості кореневої системи дуба у віці 2, 13, 16 років у різних ґрунтових умовах і за різного змішування порід, зазначає, що на змитих і сухих ґрунтах його коренева система стає більш поверхневою і менш розвиненою, від чого знижується енергія росту і ступінь стійкості цієї породи [9].

Дослідами А. Г. Гаєля встановлено, що розміщення кореневої системи у верхніх шарах піщаного ґрунту, особливо в сухих борах, зумовлено максимальним вмістом поживних речовин. Рослини знаходять їх тільки у верхньому (20–40 см) шарі ґрунту. У верхніх шарах піску найбільш активно проходять біохімічні реакції перетворення речовин, оскільки переважно в них зосереджено найбільше мікроорганізмів, світла, тепла і вологи дощових опадів. Водорості, які поселяються на поверхні піску й мало помітні для неозброєного ока, також сприяють засвоєнню атмосферного азоту і тим самим збагачують ґрунт потрібними для вищих рослин азотними сполуками [2].

Підсумовуючи літературні дані, слід зазначити, що між будовою кореневої системи і ґрунтовими умовами існує тісний зв'язок [1, 3, 4, 5, 6].

Мета досліджень – встановлення залежності впливу ґрунтових умов на формування надземної та підземної частин дуба звичайного на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах сухого бору.

Матеріали та методика досліджень. За методикою М. І. Калініна, після здійснення повної розкопки всіх коренів від стовбурців дерева до

ростових закінчень кожного кореня, складено вертикальну та горизонтальні проекції на масштабному папері [5]. Для опису кореневої системи використано класифікацію корневих систем М. І. Калініна, яку доповнив М. М. Гузь [6]. Коріння було розділено на дві фракції: провідне (діаметром > 2 мм) та активне (діаметром < 2 мм) [3, 5]. Діаметри коренів вимірювали штангенциркулем із встановленням середнього показника кожної фракції. Площі поверхні кореневої системи за фракціями й довжину коренів визначали за методами вивчення корневих систем рослин [8]. Об'єм надземної та підземної частин досліджуваної рослини визначали ксиллометром. Вагу цих частин визначали аналітичними вагами ВЛКТ-500-М у вологому й сухому стані. Сушку проводили у сушильній шафі за температури +105 °С.

Результати досліджень. Умови сухого соснового бору не властиві поширенню дуба звичайного, тому його поява тут є унікальним явищем. Наше дослідження було спрямовано на встановлення залежності впливу ґрунтових умов на формування надземної та підземної частин дуба звичайного на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах сухого бору. Гумусовий горизонт неглибокий, не перевищує 15 см і містить 0,6–1,3% гумусу. Мала кількість глинистих фракцій (5–10%) не може створити хоч яку-небудь структуру, що зумовлює велику водопровідність та малу вологомісткість. Верхні шари ґрунту містять мало вологи, яка навіть за кількадечних посух швидко випаровується.

Розкопування проводили у листопаді 2014 року (у безлистому стані). Серед самосіву дуба звичайного у зріджених культурах сосни звичайної віком близько 50 років за усередненими параметрами надземної частини було обрано типовий дослідний екземпляр віком 13 років і заввишки 62 см. Після здійснення повної розкопки всіх коренів від стовбурців дерева до ростових закінчень кожного кореня складено вертикальні проекції надземної та підземної частин (рис. 1).

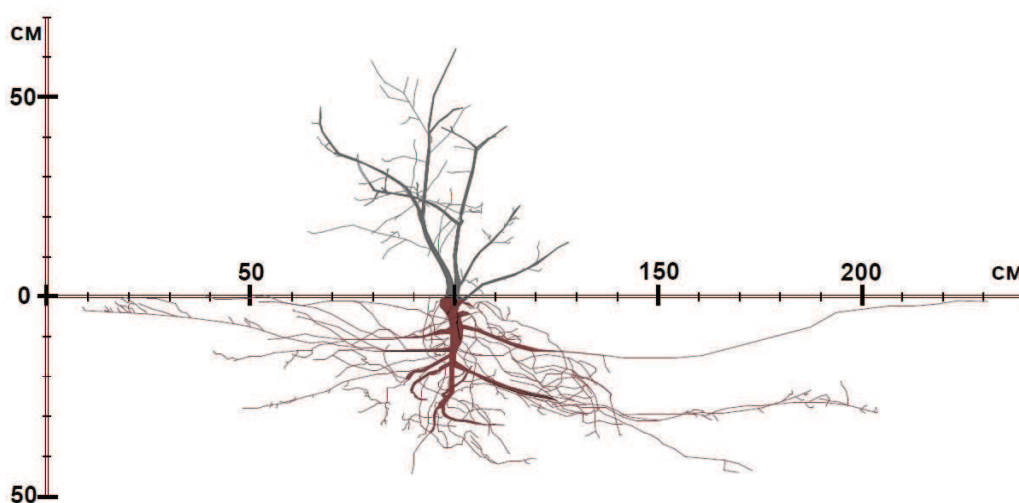


Рис. 1. Вертикальні проекції надземної та підземної частин дуба звичайного

Загальна фітомаса рослини становила 220,32 г у вологому стані; в абсолютно сухому – 179,48 г. Відносна маса коренів у загальній фітомасі становила 67 %.

Крона сформувалася п'ятьма стовбурцями, один з яких із часом відпав. Форма крони витягнута (рис. 2) у напрямку північ – південь на 64 см, схід – захід – на 49 см. На захід крона майже не формується. Площа горизонтальної проекції крони становить 0,15 м².

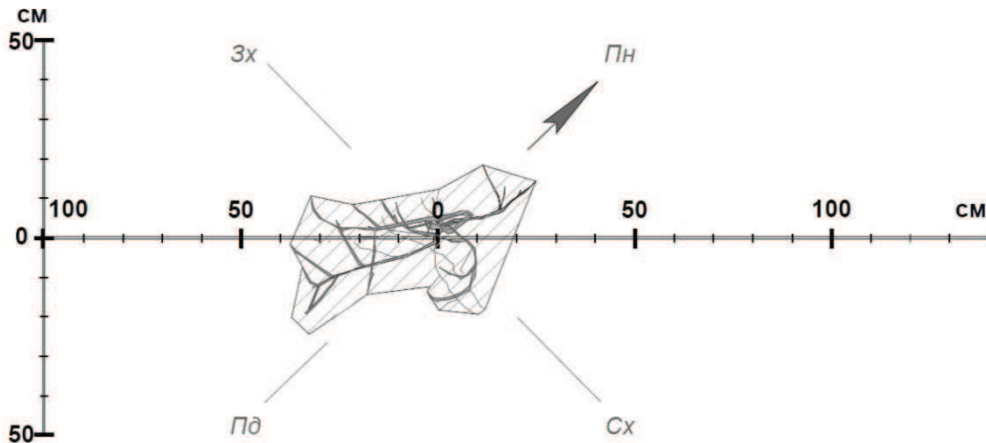


Рис. 2. Горизонтальна проекція надземної частини дуба звичайного

Діаметри стовбурців визначали на рівні кореневої шийки. Показники замірів надземної частини наведено в табл. 1.

1. Показники надземної частини

Діаметр, см	Висота, см	Приріст, см		Вікові кільця, шт.
		середній	поточний	
0,5	34	5,6	3,4	6
0,6	33	4,7	3,8	7
1,4	55	6,1	3,4	9
1,5	62	5,6	3,0	11

Максимальний діаметр кореневої шийки в корі становить 3,7 см, а поперечний до нього – 2,7 см. Діаметри кореневої шийки без кори становлять 3,0 см і 2,0 см, відповідно. Максимальна кількість річних кілець – 13.

Об'єм надземної частини, визначений ксилметричним методом становить 730 см³, або 39,4 % від загального об'єму рослини. Вага надземної частини у сирому стані – 73,65 г, у сухому – 60,12 г, вологість деревини становить 18,4 %.

Згідно із зазначеною методикою [6], досліджуваний екземпляр дуба звичайного має спеціальну (неповну) кореневу систему, в якій з п'яти виділених у класифікації підсистем спостерігається три: підсистема стрижневого кореня; підсистема горизонтальних коренів, розміщених у верхніх 30 см шарах ґрунту, яка копіює форму рельєфу, поширюється на

відстань 2,27 м у північно-південному напрямку; підсистема косо-вертикальних коренів.

Глибина проникнення стрижневого кореня 44 см, при цьому його довжина сягає 53 см. Максимально на південь горизонтальні корені простяглися на 96 см, на північ – на 131 см, на схід – 38 см, на захід – 20 см. Площа горизонтальної проекції кореневої системи становить 0,62 м² (рис. 3).

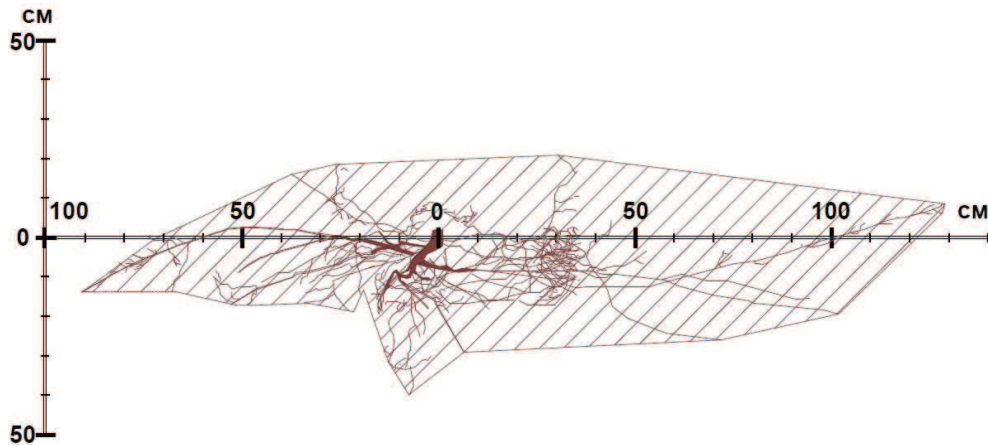


Рис. 3. Горизонтальна проекція підземної частини дуба звичайного

В оптимальних умовах зростання дубових насаджень площі проєкцій корневих систем перевищують площі проєкцій крон у 5,4–8,4 раза [5]. У нашому випадку перевищення площі проєкції кореневої системи над площею проєкції крони становило 4,1 раза.

Діаметр основного стрижневого кореня виявився 2,5 см. Значення діаметрів провідних коренів коливалися від 0,2 до 3,0 см (середній діаметр провідного коріння – 1,1 см), а активних – від 0,15 до 0,03 см (середній діаметр активного коріння – 0,06 см). Для оцінки інтенсивності контактування коренів із ґрунтом здійснено розрахунки поверхонь коренів. Поверхня провідного коріння становила 620 см², активного коріння – 967 см². Важливим показником освоєння ґрунтової товщі є також довжина коренів, що у нашому випадку для провідного коріння дорівнює 179,5 см, активного – 5132,7 см. Основні визначені параметри кореневої системи наведено в табл. 2.

2. Основні параметри кореневої системи

Показник	Фракції коріння			Співвідношення, %	
	провідне	активне	разом	провідне	активне
Вага сира, г	123,73	22,94	146,67	84,4	15,6
Вага суха, г	100,61	18,75	119,36	84,3	15,7
Середній діаметр, см	1,10	0,06	-	-	-
Об'єм, см ³	1705	145	1850	92,2	7,8
Поверхня, см ²	620	967	1587	39,0	61,0
Довжина, см	179,5	5132,7	5312,2	3,4	96,6

Слід звернути увагу на те, що співвідношення провідного й активного коріння за показниками ваги і об'єму складається на користь провідного, а показники поверхні та довжини свідчать про перевагу активного коріння над провідним. Незважаючи на те, що маса провідного коріння переважає (84 % від загальної маси коріння) майже у 5 разів, але поверхня активного коріння, яка безпосередньо контактує з ґрунтом, виявляється більшою у 1,6 раза.

З метою надання оцінки вдалості пристосування досліджуваної рослини дуба звичайного до зазначених екстремальних умов росту, ми здійснили аналіз порівняльних даних таксаційно-морфологічних ознак із деревами дуба, що зростають в оптимальних умовах. Порівняльну характеристику наведено в табл. 3.

Порівнюючи таксаційно-морфологічні характеристики дуба звичайного віком 13 років в оптимальних і екстремальних умовах, досліджуваний екземпляр сформував надземну частину у вигляді куща, тоді як в оптимальних умовах він має сформований стовбур із діаметром 6,5 см. За висотою модельне дерево перевищує у 10 разів дослідний екземпляр. Максимальна розгалуженість коренів має однаковий порядок, проте у дослідного екземпляра вони гірше розвинені. Протяжність коренів першого порядку втричі менша, хоча протяжність за всіма представленими розгалуженнями не має суттєвої різниці. Максимальна глибина проникнення коренів у ґрунт, унаслідок малопотужного гумусового горизонту, у 7 разів менша, ніж в оптимальних умовах розвитку рослини. Маса кореневої системи модельного дерева у 53 рази перевищує масу дослідного екземпляра дуба звичайного.

3. Таксаційно-морфологічні характеристики дуба звичайного

Вік, років	Середні значення дерева		Максимальна розгалуженість коренів, порядків	Протяжність найкраще розвинених коренів, м		Максимальна глибина проникнення коренів у ґрунт, м	Маса кореневої системи, кг	Відносна маса коренів у загальній фітомасі дерева, %	Площа кореневого живлення дерева, м ²	Об'єм ґрунтового живлення дерева, м ³
	D _{1.3} , см	H, м		першого порядку	зі всіма розгалуженнями					
10 ¹	5,1	3,9	4	4,83	38,11	2,00	4,4	34,8	28,1	18,90
15 ¹	7,8	8,2	6	6,98	77,70	3,87	8,4	22,3	74,4	108,40
13 ²	6,5	4,9	5	5,91	57,91	2,94	6,4	28,5	51,3	63,60
13 ³	-	0,5	5	1,80	53,10	0,44	0,12	66,6	0,6	0,09

Примітка: 1 – модельні дерева дуба звичайного (10, 15 років), що зростали в оптимальних умовах [6]; 2 – обчислені середні значення для порівняння таксаційно-морфологічних характеристик умовним віком 13 років; 3 – одержані нами таксаційно-морфологічні характеристики дуба звичайного в екстремальних умовах зростання віком 13 років.

Якщо відносна маса коренів у загальній фітомасі дерева в оптимальних умовах не перевищує 30 %, то в екстремальних умовах рослина змушена була сформувати більш потужну кореневу систему, тому її відсоток у загальній фітомасі становив близько 70 %.

Площа кореневого живлення у рослин дуба звичайного в екстремальних умовах у 83 рази менша, ніж в оптимальних умовах. Неглибоке проникнення кореневої системи, незначна її маса та мала площа живлення призвели до значної різниці в об'ємі ґрунтового живлення дослідного екземпляра.

Висновки

Самосів дуба звичайного на дерново-слабопідзолистому піщаному ґрунті, що відповідає сухому бору, має надзвичайно жорсткі умови для свого росту й розвитку. Розвиток в екстремальних умовах позначився на всіх таксаційно-морфологічних показниках як надземної частини рослини, так і її кореневої системи. Надземна частина сформувалась у вигляді куща, а коренева система має поверхневий характер. Більшість таксаційно-морфологічних показників кореневої системи виявилися у десятки разів меншими, ніж у модельного дерева. Проте, у зв'язку з пристосуванням до екстремальних умов зростання, відносна маса коренів у загальній фітомасі дослідної рослини виявилась удвічі більшою. Це підтверджує високу пластичність дуба звичайного у пристосуванні до ґрунтових умов, здатність виявляти меліоративний вплив, що може бути використано для закріплення порушених міських територій з подібними ґрунтовими умовами.

Список літератури

1. Бельгард А. Л. Степное лесоразведение / Бельгард А. Л. – М. : Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
2. Гаель А. Г. Облесение бугристых песков засушливых областей / А. Г. Гаель. – М. : Гос. издат. геогр. л-ры, 1952. – 217 с.
3. Гордиенко М. И. Культуры дуба в дубравах / М. И. Гордиенко, В. И. Карпенко, Н. М. Гордиенко. – К. : Урожай, 1993. – 412 с.
4. Исаченко Х. М. Лесоводственные свойства главных и сопутствующих пород для создания государственных полейзащитных полос / Х. М. Исаченко. – М.-Л. : Гослесбуиздат, 1949. – 100 с.
5. Калинин М. И. Формирование корневой системы деревьев / М. И. Калинин. – М. : Лесная промышленность, 1983. – 152 с.
6. Калінін М. І. Лісове коренезнавство / М. І. Калінін, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк. – Львів : ІЗНМ, 1998. – 336 с.
7. Культури сосни звичайної в Україні / [Гордієнко М. І., Шлапак В. П., Гойчук А. Ф. та ін.]. – К. : Інститут аграрної економіки УААН, 2002. – 872 с.
8. Рожков В. А. Методы изучения корневых систем растений в поле и лаборатории / Рожков В. А., Кузнецова И. В., Рахматуллоев Х. Р. – 2-е изд. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 51 с.
9. Телешек Ю.К. Подбор древесных и кустарниковых пород для насаждений на смытых почвах зоны обыкновенных черноземов Украины : автореф. дисс. на соиск. уч. ст. к. с.-х. н. – Харьков : 1954. – 17 с.

Представлены результаты исследований развития дуба обыкновенного в экстремальных почвенных условиях, которые оказали влияние на все таксационно-морфологические показатели как надземной части растения, так и его корневой системы. Полученные данные подтверждают высокую пластичность дуба обыкновенного в приспособлении к почвенным условиям.

Дуб обыкновенный, почвенные условия, надземная часть, корневая система, активные корни, проводящие корни, пластичность.

The article deals with the results of studies of common oak in extreme soil conditions that affect on the rest silvicultural morphological parameters as above-ground parts of the plant and its root system. These data confirm the high plasticity of oak in adapting to soil conditions.

Common oak, soil conditions, aboveground part, root system, active roots, leading roots, plasticity.

УДК 630*231

ПРИЧИНИ ОСЛАБЛЕННЯ ДЕРЕВНОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОЗДОРОВЛЕННЯ Й РЕАБІЛІТАЦІЇ

**В. М. Маурер, А. П. Пінчук,
кандидати сільськогосподарських наук**

Розглянуто й класифіковано чинники, які спричинюють ослаблення лісового та декоративного садивного матеріалу, й запропоновано алгоритм його передсадивного оздоровлення та реабілітації.

Деревні рослини, садивний матеріал, сіянці, саджанці, стан рослин, життєздатність, фактори, причини ослаблення, реабілітація, оздоровлення.

Вагомими причинами погіршення санітарного стану дерев і насаджень різного цільового призначення є допущені технологічні та організаційні помилки під час їх висаджування та закладання, а саме: використання садивного матеріалу низької якості, садіння в неоптимальні агротехнічні терміни, створення лісових культур нерайонованим садивним матеріалом, помилки при його зберіганні й транспортуванні, порушення технології у процесі садіння сіянців та саджанців на постійне місце і недостатня адаптованість їх до нових умов зростання [3, 6, 7, 11, 16].

Пряме висаджування ослабленого садивного матеріалу на об'єктах озеленення без попереднього оздоровлення часто спричинює суттєве

Представлены результаты исследований развития дуба обыкновенного в экстремальных почвенных условиях, которые оказали влияние на все таксационно-морфологические показатели как надземной части растения, так и его корневой системы. Полученные данные подтверждают высокую пластичность дуба обыкновенного в приспособлении к почвенным условиям.

Дуб обыкновенный, почвенные условия, надземная часть, корневая система, активные корни, проводящие корни, пластичность.

The article deals with the results of studies of common oak in extreme soil conditions that affect on the rest silvicultural morphological parameters as above-ground parts of the plant and its root system. These data confirm the high plasticity of oak in adapting to soil conditions.

Common oak, soil conditions, aboveground part, root system, active roots, leading roots, plasticity.

УДК 630*231

ПРИЧИНИ ОСЛАБЛЕННЯ ДЕРЕВНОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ОЗДОРОВЛЕННЯ Й РЕАБІЛІТАЦІЇ

**В. М. Маурер, А. П. Пінчук,
кандидати сільськогосподарських наук**

Розглянуто й класифіковано чинники, які спричинюють ослаблення лісового та декоративного садивного матеріалу, й запропоновано алгоритм його передсадивного оздоровлення та реабілітації.

Деревні рослини, садивний матеріал, сіянці, саджанці, стан рослин, життєздатність, фактори, причини ослаблення, реабілітація, оздоровлення.

Вагомими причинами погіршення санітарного стану дерев і насаджень різного цільового призначення є допущені технологічні та організаційні помилки під час їх висаджування та закладання, а саме: використання садивного матеріалу низької якості, садіння в неоптимальні агротехнічні терміни, створення лісових культур нерайонованим садивним матеріалом, помилки при його зберіганні й транспортуванні, порушення технології у процесі садіння сіянців та саджанців на постійне місце і недостатня адаптованість їх до нових умов зростання [3, 6, 7, 11, 16].

Пряме висаджування ослабленого садивного матеріалу на об'єктах озеленення без попереднього оздоровлення часто спричинює суттєве

зниження його приживлюваності, втрату декоративних якостей та значний відпад часто коштовних великомірних саджанців [15]. Вищезазначене актуалізує необхідність систематизації та класифікації причин ослаблення садивного матеріалу з метою розробки науково обґрунтованих заходів щодо їх оздоровлення й реабілітації перед або після висаджування на постійне місце.

Розв'язання цієї проблеми можливе за умови запровадження в практику ведення лісового й садово-паркового господарства досконалих методів діагностики стану деревних рослин на ранніх етапах ослаблення та своєчасного проведення дієвих заходів із підвищення їх життєздатності та біологічної стійкості.

Мета досліджень – виявлення, систематизація і класифікація чинників та причин ослаблення лісового й декоративного садивного матеріалу за часом їх дії та походженням і розробка алгоритму його передсадивного оздоровлення та реабілітації.

Матеріали та методика досліджень. Головні наукові положення, розроблена класифікація чинників і причин ослаблення лісового та декоративного садивного матеріалу і висновки сформульовані за результатами власних досліджень та всебічного аналізу наукових матеріалів вітчизняних і зарубіжних авторів [6, 7, 9, 13, 14]. Для їх аналізу та систематизації використані як загальнонаукові методи пізнання (аналіз, синтез, узагальнення), так і прикладні методики вивчення предмета досліджень – етіології ослаблення деревних рослин унаслідок дії на них комплексу чинників.

Результати досліджень. З урахуванням того, що використання ослабленого садивного матеріалу є однією з причин масового всихання деревостанів дуба звичайного, сосни звичайної та інших лісотвірних і супутніх порід, а також непоодинокого відмирання деревних рослин зелених насаджень різного цільового призначення [4], вкрай важливим є дослідження етіології цього явища. У зв'язку з тривалістю вирощування садивного матеріалу деревних рослин (один і більше років), у проведених дослідженнях як робочу гіпотезу обрано етіологію ослаблення, яка відрізняється від існуючих [15] тим, що розглядає причинно-наслідкові особливості патогенезу у динаміці його виробництва. При цьому всі виокремлені чинники, що зумовлюють ослаблення саджанців та сіянців, ми об'єднали за особливостями, черговістю дії та їх специфічним значенням у три групи:

1. Фактори (обставини) ризику ослаблення садивного матеріалу.
2. Причини (етіофактори) ослаблення садивного матеріалу.
3. Каталізатори погіршення стану й відмирання ослабленого садивного матеріалу.

Фактори ризику створюють передумови зниження біологічної стійкості садивного матеріалу – «втрати імунітету деревних рослин». При цьому, за відсутності причин ослаблення, дія їх на життєдіяльність рослин, як правило, нічим негативним не проявляється. До них, передусім, належать: походження рослин (насіння та живці з інших районів, заготовлені з материнських особин, уражених збудниками хвороб і пошкоджених шкідниками), особливості

технології розмноження (збереження та підготовки насіння до висіву або живців, сіянців і саджанців до висаджування, терміни проведення робіт), умови вирощування садивного матеріалу (у закритому або відкритому ґрунті, з травмованою чи нетравмованою кореневою системою) та незавершеність розвитку й визрівання окремих вегетативних органів (бруньок, пагонів).

До *першопричин ослаблення садивного матеріалу* віднесено суттєві відхилення мінерального, водного, повітряного й теплового живлення деревних рослин від оптимальних рівнів упродовж вирощування садивного матеріалу, ураження сіянців і саджанців збудниками хвороб та пошкодження їх первинними шкідниками, значне порушення коренелистової кореляції під час викопування та несприятливі абіотичні чинники (низькі температури, засушливі періоди).

Каталізаторами погіршення стану і наступного всихання та відмирання ослабленого садивного матеріалу є неякісне висаджування його на постійне місце (недотримання необхідної глибини садіння та неприродне трансформування кореневої системи: сплющення, загинання коренів тощо), недостатній агротехнічний догляд за висадженими рослинами й пошкодження вторинними шкідниками тощо.

Вплив зазначених вище чинників: факторів ризику, першопричин і каталізаторів ослаблення сіянців та саджанців може мати місце на різних етапах розмноження, вирощування, зберігання й використання лісового та декоративного садивного матеріалу. З позицій оздоровлення та реабілітації ослаблених деревних рослин особливий інтерес представляє класифікація причин залежно від часу їх дії. За нею виділено такі етапи (періоди) виробництва й використання садивного матеріалу деревних рослин: розмноження, вирощування, викопування та зберігання, транспортування, висаджування й післясадивного догляду.

У процесі *генеративного або вегетативного розмноження* деревних рослин найбільш імовірними чинниками патогенезу є фактори ризику ослаблення (зниження імунітету), зумовлені походженням і станом вихідного матеріалу та технологічними особливостями його отримання. Характерним прикладом наслідку дії фактору ризику є посадки «п'яної сосни» у Харківській області, закладені сіянцями, вирощеними з насіння іншорайонного (Дармштадт, Німеччина) походження [1, 8].

Упродовж *вирощування на стан садивного матеріалу* впливають чинники всіх трьох груп: ризику (умови вирощування садивного матеріалу, незавершеність розвитку й визрівання окремих вегетативних органів тощо); першопричини (незадовільні умови мінерального, водного та повітряного живлення, ураження збудниками хвороб і пошкодження первинними шкідниками, травмування коренів під час агротехнічного догляду, низькі температури та опіки; каталізатори ослаблення (неналежний агротехнічний догляд за висадженими рослинами й пошкодження вторинними шкідниками).

Як і на попередньому етапі, у процесі *викопування та зберігання* на садивний матеріал впливають фактори всіх груп ослаблення з переважанням першопричини (особливо у сіянців і саджанців з відкритою кореневою системою), зумовленої значною втратою фізіологічно активних та

пошкодженням скелетних і провідних коренів та суттєвого, унаслідок цього, порушення коренелистової кореляції деревних рослин.

Під час зберігання, вантаження, розвантаження та транспортування садивного матеріалу найбільш негативно впливає на погіршення стану пересихання та запрівання фізіологічно активних коренів і фотосинтезуючого апарату сіянців та саджанців, пошкодження надземної частини і кореневої системи (особливо у рослин із закритою кореневою системою у м'яких ємностях, розбалансування основних фізіологічних процесів у разі тривалого перевезення рослин у облистяному стані. Більшість із них каталізують ослаблення, а в окремих випадках (пересихання коренів) можуть призвести до відмирання сіянців і саджанців.

Головними чинниками ослаблення декоративних саджанців у центрах садівництва в процесі їх *дорощування або за потреби їх зберігання до реалізації*, є порушення водного, мінерального, теплового і світлового режимів живлення.

На етапі *підготовки садивного матеріалу до садіння та його висаджування* на постійне місце ослаблення рослин переважно зумовлюється пересиханням кореневої системи та помилками під час садіння – загинанням коренів, недостатньо щільним загортанням. Погіршення стану висадженого на постійне місце садивного матеріалу із закритою кореневою системою часто виникає внаслідок хеміотропізму – невідповідності ґрунтових умов (у випадках висаджування на постійне місце з бідними умовами саджанців, вирощених на збагачених елементами мінерального живлення субстратах).

За походженням причини ослаблення садивного матеріалу деревних рослин можна об'єднати у три групи:

1. Абіотичні (чинники фізичної, хімічної та механічної природи).
2. Біотичні (збудники хвороб, первинні й вторинні шкідники та інші чинники живої природи).
3. Агротехнологічні або антропогенні (організаційні).

Однією з головних умов успішності лісокультурного виробництва та робіт із озеленення є висока приживлюваність сіянців і саджанців на постійному місці. Значною мірою, поряд з агротехнікою робіт із садіння, вона залежить від якості садивного матеріалу, насамперед, від життєздатності, яка визначається ступенем його ослаблення (якістю живлення під час вирощування, травмованістю коренів, ступенем порушення коренелистової кореляції тощо). Особливо відчутним використання ослабленого садивного матеріалу є у випадках висаджування його на ділянках з екстремальними умовами та у разі садіння рослин поза межами оптимальних термінів.

Враховуючи, що й нині в Україні основним видом садивного матеріалу для створення лісових культур є сіянці з відкритою (травмованою) кореневою системою, пересічна приживлюваність яких після висаджування на лісокультурну площу (75–85 %) нижча за потенційно можливу [6, 7], стійку тенденцію зростання ціни садивного матеріалу та різке збільшення обсягів лісорозведення, відповідно до прийнятої Державної цільової Програми «Ліси України» на 2010–2015 роки» [12], питання передсадивного оздоровлення та

реабілітації сіянців з метою більш ефективного використання їх для відтворення лісів набувають особливої актуальності.

Проблеми підвищення приживлюваності сіянців і саджанців та розширення термінів садіння лісових культур і проведення робіт з озеленення можна вирішити за рахунок суттєвого збільшення питомої ваги використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою, промислове виробництво якого в Україні, на відміну від розвинених країн, тільки запроваджується.

Як показали дослідження [5, 16], підвищенню приживлюваності рослин, певною мірою, сприяє використання «оздоровленого» за методикою проф. В. Е. Шмідта [2] (осучасненою співробітниками кафедри лісовідновлення та лісорозведення [10]) садивного матеріалу з оптимізованим коренелистовим співвідношенням.

В основу корисної моделі покладено технологію «оздоровлення» сіянців із відкритою кореневою системою шляхом забезпечення сприятливих умов для регенерації пошкоджених під час викопування коренів у рулонах із агроволокна зі спеціально приготовленим субстратом, з метою відновлення притаманного для здорових рослин коренелистового співвідношення.

Використання таких сіянців дає змогу на 2–5 тижнів розширити терміни садіння лісових культур. Ефективними вони є й для пізновесняного або ранньолітнього доповнення лісових культур поточного року.

Розроблений алгоритм оздоровлення та реабілітації ослабленого садивного матеріалу передбачає диференційоване використання його для лісокультурних робіт і озеленення залежно від стану рослин. Відповідно до нього, висаджуванню сіянців і саджанців, повинен передувати їх поділ за станом на три категорії: «здорові», «ослаблені», «пошкоджені та хворі» (див. схему).

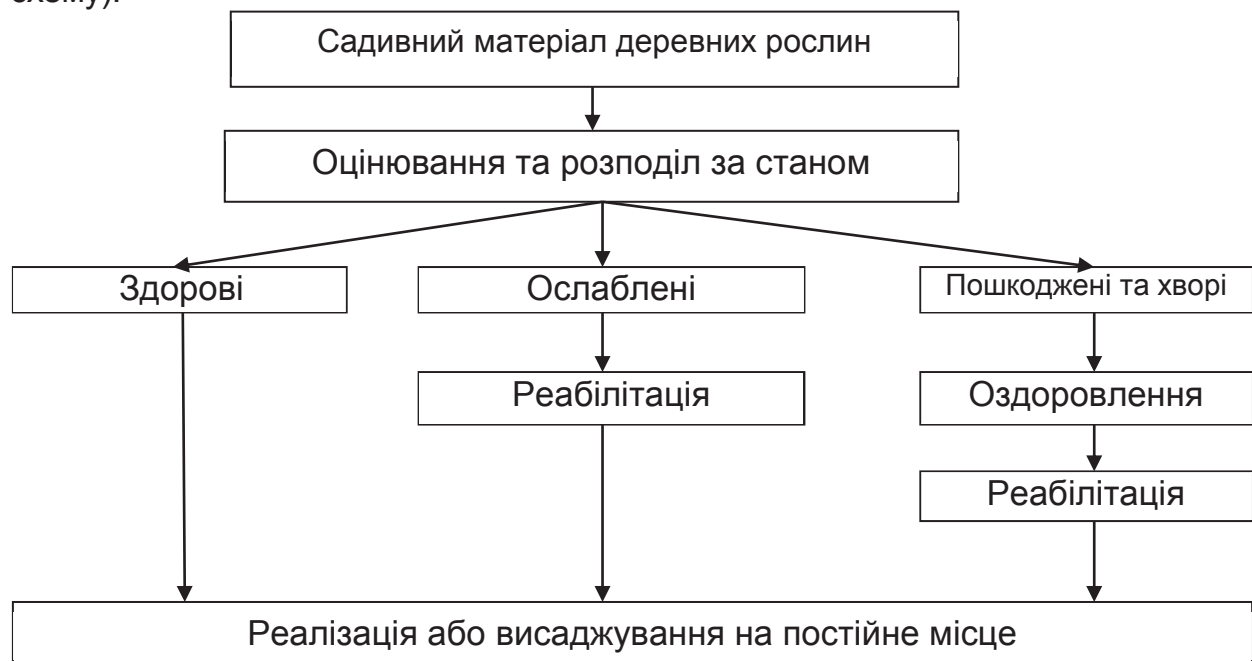


Схема диференційованого використання імпортованого декоративного садивного матеріалу деревних рослин різного стану для озеленення

За даним алгоритмом, придатними до реалізації або висаджування на постійне місце без додаткових оздоровчих і реабілітаційних заходів є тільки здорові за станом сіянці та саджанці. З метою унеможливлення низької приживлюваності ослаблених і можливого відпаду пошкоджених і хворих рослин перед висаджуванням їх садивний матеріал доцільно оздоровити та реабілітувати відповідними заходами. При цьому ослаблений садивний матеріал до висаджування потребує достатньої за часом реабілітації – відновлення та оптимізації режимів живлення рослин: водного, повітряного, світлового й теплового, а хворий та пошкоджений – оздоровлення заходами, що усувають причини погіршення стану та відмирання і стимулюють їх життєдіяльність та подальшу, після оздоровлення, реабілітацію.

Висновки

Такий підхід до використання ослабленого садивного матеріалу деревних рослин дасть змогу не тільки ефективніше використовувати його у лісовому і садово-парковому господарствах унаслідок кращого приживлювання та збереження декоративної цінності, а й підвищити якість створюваних насаджень та унеможливить непорозуміння, які часто виникають після відпаду висаджених на постійне місце ослаблених сіянців і саджанців.

Список літератури

1. Гордієнко М. І. Лісові культури / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк, В. М. Маурер / за ред. д-ра с.-г. наук, проф. М. М. Гузя. – Львів, 2005. – 608 с.
2. Лесокультурный опыт Боярского учебно-опытного лесхоза / под. ред. д-ра с.-х. наук, проф. Б. И. Логгинова. – М., 1968. – 388 с.
3. Лялін О. І. Удосконалення технологій вирощування сіянців сосни і дуба із закритою кореневою системою в умовах Лівобережного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / О. І. Лялін. – Х., 2014. – 20 с.
4. Маурер В. М. Повышение биолого-экологической устойчивости насаждений дуба черешчатого в зеленой зоне г. Киева лесокulturными методами : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 / В. М. Маурер. – К., 1980. – 26 с.
5. Маурер В. М. Розширення термінів садіння лісових культур сосни за рахунок використання сіянців з оптимізованою коренелистовою кореляцією / В. М. Маурер, П. Я. Мойсеєць // Науковий вісник НУБіП України. – 2010. – Вип. 152, ч. 2. – С. 247–252.
6. Маурер В. М. Стан та якість робіт з відтворення лісів в Україні та шляхи їх покращення / В. М. Маурер, А. П. Пінчук // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2013. – Вип. 187 (1). – С. 328–334.
7. Маурер В. М. Сучасні завдання з удосконалення відтворення лісових ресурсів у контексті сталого управління лісами /

В. М. Маурер // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2012. – Вип. 171 (2). – С. 68–75.

8. Молотков П. І. Насінництво лісових порід / Молотков П. І., Патлай І. М., Давидова Н. І. – К., 1989. – 232 с.

9. Мочалов Б. А. Научное обоснование и разработка интенсивной технологии выращивания посадочного материала хвойных пород для лесовосстановления на Европейском Севере России : автореф. дисс. на соискание учен. степени д-ра. с.-х. наук : спец. 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство» / Б. А. Мочалов. – Архангельск, 2009. – 40 с.

10. Пат. 62077 Україна, МПК A01G 23/00. Спосіб оздоровлення садивного матеріалу з відкритою кореневою системою та підвищення приживлюваності лісових культур за рахунок оптимізації коренелистової кореляції сіянців шпилькових порід / Маурер В. М., Бровко Ф. М., Пінчук А. П. та ін. ; заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № u201100915 ; заявл. 27.01.2011 ; опубл. 10.08.2011, Бюл. № 15/2011.

11. Попков М. Ю. Еще раз о стратегии использования Нижнеднепровских арен [Электронный ресурс] / М. Ю. Попков. – Режим доступа : http://www.lesovod.org.ua/webfm_send/72

12. Про затвердження Державної цільової програми «Ліси України» на 2010–2015 роки [Електронний ресурс] : постанова Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. № 977. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/977-2009-p>.

13. Самосудов А. Е. Влияние технологий выращивания посадочного материала в питомнике на приживаемость и рост культур ели и сосны в условиях Марий Эл : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство» / А. Е. Самосудов. – Йошкар-Ола, 2004. – 22 с.

14. Смирнов Н. А. Выращивание посадочного материала хвойных пород для промышленных методов лесовосстановления в зоне хвойно-широколиственных лесов : автореф. дисс. на соискание учен. степени д-ра с.-х. наук : спец. 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов» / Н. А. Смирнов. – Пушкино, 1984. – 40 с.

15. Юхновська В. П. Особливості використання ростових речовин для реабілітації оздоровлення імпортованого декоративного садивного матеріалу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / В. П. Юхновська . – К., 2013. – 22 с.

16. Maurer V. M. Ways to improve and increase the stability developed forest plantations / V. M. Maurer, A. P. Pinchuk // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2014. – Вип. 19 (1). – С. 102–108.

Рассмотрены и классифицированы факторы, вызывающие ослабление лесного и декоративного посадочного материала и предложен алгоритм его предпосадочного оздоровления и реабилитации.

Древесные растения, посадочный материал, сеянцы, саженцы, состояние растений, жизнеспособность, факторы, причины ослабления, реабилитация, оздоровление.

Considered and classified factors that cause weakening of forest and ornamental plant material and its algorithm before landing recovery and rehabilitation.

Woody plants, planting material, seedlings, saplings, the state of the plants, the plants viability, factors, causes weakening, recovery, rehabilitation.

УДК: 630*17:582.475.4/.632.9:630*44

СТІЙКІСТЬ СОСНОВИХ ЛІСОСТАНІВ ІЗ ПІДПОЛОГОВИМИ КУЛЬТУРАМИ ДУБА ЧЕРВОНОГО ДО КОРЕНЕВОЇ ГУБКИ

***О. В. Рибак, головний спеціаліст, Держлісагентство України
В. О. Рибак, доктор сільськогосподарських наук, НУБіП України***

*Висвітлено вплив підпологових культур дуба червоного та мікоризних грибів на ураженість кореневою губкою соснових деревостанів Київського Полісся. Встановлено, що введення у соснові деревостани підпологових культур дуба червоного позитивно вплинуло на процеси мікоризоутворення у сосни звичайної, що призвело до підвищення стійкості насаджень проти *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.*

Підпологові культури, дуб звичайний, дуб червоний, коренева губка, макроміцети, мікориза, мікоризні гриби, мікосимбіотрофія, патогенні гриби, сапротрофи.

Мікоризні гриби займають друге місце за численністю видів після сапротрофів серед трофічних груп макроміцетів лісових ценозів [1]. У різних регіонах колишнього Радянського Союзу мікоризні гриби становлять 30–45 % від загальної кількості макроміцетів лісових насаджень [2]. Порівняння не за кількістю видів, а за вагою плодових тіл свідчить про значну перевагу мікоризних грибів [3].

У лісі мікоризні гриби представляють спеціалізовану екологічну групу макроміцетів, по ґрунтовому живленню симбіотично пов'язану з деревними рослинами. У процесі еволюції сумісного живлення вищих рослин і грибів сформувався спеціальний орган мікориза (або грибокорінь). Усі лісоутворювальні породи отримують воду та елементи живлення з ґрунту

Рассмотрены и классифицированы факторы, вызывающие ослабление лесного и декоративного посадочного материала и предложен алгоритм его предпосадочного оздоровления и реабилитации.

Древесные растения, посадочный материал, сеянцы, саженцы, состояние растений, жизнеспособность, факторы, причины ослабления, реабилитация, оздоровление.

Considered and classified factors that cause weakening of forest and ornamental plant material and its algorithm before landing recovery and rehabilitation.

Woody plants, planting material, seedlings, saplings, the state of the plants, the plants viability, factors, causes weakening, recovery, rehabilitation.

УДК: 630*17:582.475.4/.632.9:630*44

СТІЙКІСТЬ СОСНОВИХ ЛІСОСТАНІВ ІЗ ПІДПОЛОГОВИМИ КУЛЬТУРАМИ ДУБА ЧЕРВОНОГО ДО КОРЕНЕВОЇ ГУБКИ

***О. В. Рибак, головний спеціаліст, Держлісагентство України
В. О. Рибак, доктор сільськогосподарських наук, НУБіП України***

*Висвітлено вплив підпологових культур дуба червоного та мікоризних грибів на ураженість кореневою губкою соснових деревостанів Київського Полісся. Встановлено, що введення у соснові деревостани підпологових культур дуба червоного позитивно вплинуло на процеси мікоризоутворення у сосни звичайної, що призвело до підвищення стійкості насаджень проти *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.*

Підпологові культури, дуб звичайний, дуб червоний, коренева губка, макроміцети, мікориза, мікоризні гриби, мікосимбіотрофія, патогенні гриби, сапротрофи.

Мікоризні гриби займають друге місце за численністю видів після сапротрофів серед трофічних груп макроміцетів лісових ценозів [1]. У різних регіонах колишнього Радянського Союзу мікоризні гриби становлять 30–45 % від загальної кількості макроміцетів лісових насаджень [2]. Порівняння не за кількістю видів, а за вагою плодових тіл свідчить про значну перевагу мікоризних грибів [3].

У лісі мікоризні гриби представляють спеціалізовану екологічну групу макроміцетів, по ґрунтовому живленню симбіотично пов'язану з деревними рослинами. У процесі еволюції сумісного живлення вищих рослин і грибів сформувався спеціальний орган мікориза (або грибокорінь). Усі лісоутворювальні породи отримують воду та елементи живлення з ґрунту

через мікоризи. Перехід до мікосимбіотрофії відбувається у перші роки життя деревних рослин, і зв'язок із мікоризними грибами впливає на формування, розвиток та стійкість лісових ценозів [1].

У процесі еволюції мікоризні гриби отримали нові властивості за рахунок спеціалізації, зберігши сапротрофію. Через це вони й забезпечують суттєві переваги мікосимбіотрофії лісовим ценозам. Саме сапротрофія забезпечує збереження життєздатності мікоризних грибів після зрубування деревостану.

За даними Л. Г. Бурової [2], мікоризні гриби змінюють тип живлення залежно від трофності ґрунту. При обмежених можливостях надходження елементів живлення в деревні рослини вони є симбіотрофами, тоді як в оптимальних для живлення рослин умовах – сапротрофами.

У період формування лісових ценозів зміна мікоризних грибів має характер сукцесії. Видовий склад грибів змінюється з віком насаджень [3–5]. Згідно зі спостереженнями Т. І. Домініка [6], у культурах сосни віком до 20 років основним мікоризоутворювачем є маслюк звичайний. Надалі він замінюється іншими симбіонтами. Якщо з часом вони не з'являються, то на коренях, що не мають мікориз, поселяються патогенні гриби, які можуть викликати відмирання дерев.

Введення до складу деревостану нових видів дерев і чагарників супроводжується появою пов'язаних з ними грибів-симбіонтів. Різні мікоризні гриби мають повну властивість до росту на органічних і мінеральних субстратах. Відомо, що у однієї рослини можуть бути одночасно мікоризи, утворені кількома видами грибів. Це явище отримало назву численної інфекції [7].

Упродовж трьох десятиліть проводилися спостереження щодо наявності мікоризних грибів та впливу підпологових культур з дуба звичайного і червоного на мікоризоутворення у сосни звичайної та ураженість соснових деревостанів збудником кореневої губки *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. в умовах свіжих сосново-дубових суборів Київського Полісся.

Мета дослідження – встановлення ступеня ураження лісостанів кореневою губкою, збір даних щодо подальшого розповсюдження її патогену в лісостанах, а також визначення впливу підпологових культур з дуба звичайного і червоного на мікоризоутворення у сосни звичайної в умовах свіжих дубово-соснових суборів Київського Полісся, які було здійснено в різні періоди багаторічного моніторингу. Крім цього, важливим завданням було виділення та опис мікоризних макроміцетів, які впливають на локалізацію розповсюдження збудників кореневої губки.

Матеріали та методика дослідження. Спостереження й дослідження за появою та розвитком плодових тіл здійснювали протягом року у період із травня до листопада. З метою визначення видів грибної рослинності було забезпечено їх правильний збір у природі, підсушку, препарування [8, 9] та фіксацію деяких специфічних діагностичних ознак у свіжому стані.

У процесі роботи також було використано загальноприйняті методики мікологічних досліджень, загальновизнані визначники грибів [10, 11–17].

Проміжний контроль було здійснено суцільними переліками дерев у

1977, 1983 та 2009 роках. Розподіл дерев сосни звичайної було проведено за класами росту і розвитку В. Г. Нестерова. Для вивчення розповсюдження осередків кореневої губки у програмному середовищі AutoCAD було побудовано просторову схему розміщення дерев сосни звичайної на пробних площах із нанесенням найбільших осередків ураження у зазначених роках контролю.

Об'єктами проведення обстежень і досліджень були штучні чисті соснові лісостани, створені у 1926 році на староорних землях Боярського лісництва ВП НУБІП «Боярська ЛДС». Місцезнаходження пробної площі №1 – кв.74, вид 8, площі секцій з дубом звичайним та червоним – 0,9 та 1,1 га, відповідно, з розміщенням садивних місць сосни звичайної 2,0x0,5м. Рельєф ділянки – рівнинний, тип лісу – свіжий дубово-сосновий субір В₂-ДчСз, тип лісорослинних умов – свіжий субір В₂.

Через 50 років (1976 р.) у чистому сосновому насадженні було створено підпологові культури із дуба звичайного та червоного, методом введення їх у міжряддя через 2, 3, 4 та 5 рядів сосни звичайної. Упродовж наступних трьох років всі саджанці дуба звичайного у секції загинули.

Результати дослідження. Усі насадження в районі досліджень тією чи іншою мірою, раніше чи пізніше, зазнавали дії збудника кореневої губки. Досліджено, що у першу чергу патоген *H. annosum* вражає чисті штучні соснові лісостани, які мають повноту 0,7–0,9, у свіжих, вологих і складних суборах. Первинне ураження штучних соснових насаджень *H. annosum* відбувається у віці від 5 до 20 років і залежить від біологічних особливостей та стану сосни звичайної, вірулентності й агресивності збудника кореневої губки та умов навколишнього середовища [18].

Під час обстежень коріння вітровальних сосен встановлено, що деревина такого коріння розмочалена, легко розпадається на волокна. Це ознаки корозійного типу гниття. Гниль охоплює тільки коріння сосни, не піднімаючись в деревину стовбура, що зумовлюється вищим вмістом живиці в деревині стовбура, ніж у деревині коріння. Підвищений вміст живиці і є бар'єром, який перешкоджає проникненню патогена в стовбур дерева.

Вторинне ураження належить стовбуровим шкідникам: великому сосновому лубоїду *Blastophagus minor* Hart., малому сосновому лубоїду *Blastophagus piniperda* L., синій сосновій златці *Phaeops cyanea* F. Осередки розповсюдження *H. annosum* досягли свого максимуму у 1974 році, унаслідок чого було вирішено ввести у досліджувані соснові лісостани підпологові культури із дуба звичайного та дуба червоного [18].

Наслідком дії первинного та вторинного ураження деревостанів стали неодноразові проведення вибіркового санітарних рубок. На рис. 1, 2 наведено фрагменти просторової схеми розміщення дерев сосни звичайної, що візуалізують розповсюдження осередків *H. annosum* та подальше зрідження деревостанів протягом 1977–2009 років.

Подальші фітоценотичні та ентомопатологічні обстеження й спостереження, проведені у 1977, 1983 та 2009 роках, уможливили дослідження динаміки локалізації (затухання) вогнищ розповсюдження кореневої губки на пробній площі № 1, результати яких наведено у табл. 1, 2.

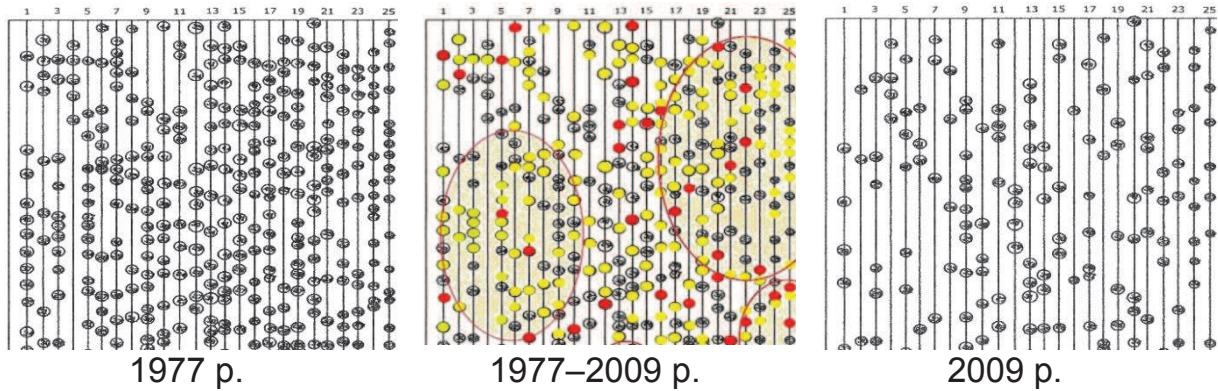


Рис. 1. Просторове розміщення дерев сосни звичайної на секції з дубом звичайним

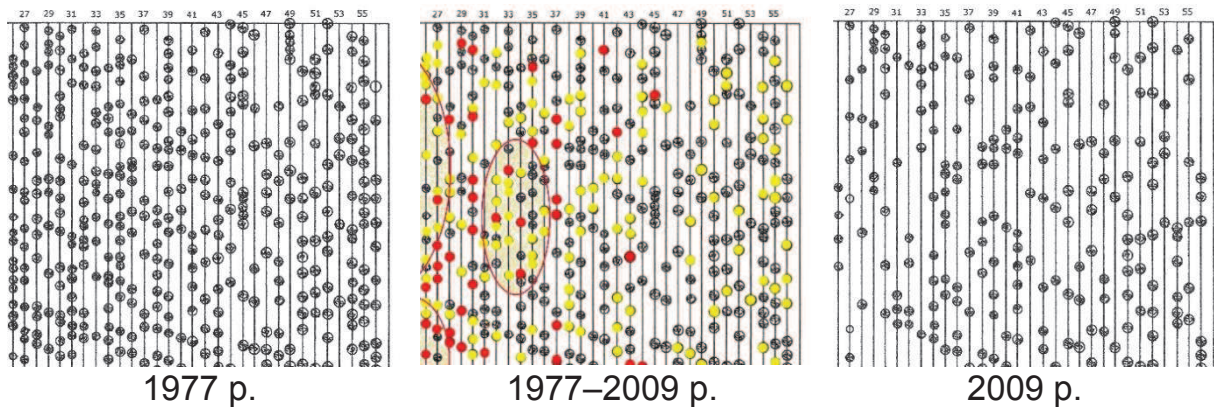


Рис. 2. Просторове розміщення дерев сосни звичайної на секції з дубом червоним

1. Розподіл здорових, всихаючих і сухих дерев сосни звичайної

Класи росту та розвитку	Секція з дубом звичайним, шт.			Секція з дубом червоним, шт.		
	1977	1983	2009	1977	1983	2009
Здорові	894	569	466	804	575	472
Всихаючі	88	11	13	77	13	8
Сухостійні	42	7	12	9	5	27
Всього	1024	587	491	890	593	507

2. Розподіл дерев сосни звичайної за класами росту й розвитку*

Класи росту й розвитку	Секція з дубом звичайним, шт.			Секція з дубом червоним, шт.		
	1977	1983	2009	1977	1983	2009
I ^a	152	148	137	172	227	116
I ^b	351	305	40	319	281	35
II ^a	307	119	141	235	73	144
II ^b	126	11	114	104	11	133
III ^a	38	4	30	47	-	28
III ^b	50	-	29	13	1	51
Всього	1024	587	491	890	593	507

* Для порівняння брали по 25 рядів в кожній секції, що за площею становить по 0,9 га

Як видно з наведених таблиць, вплив підпологових культур дуба червоного на розповсюдження кореневої губки проявлявся протягом тривалого терміну спостережень. Перший позитивний результат було відзначено вже у перші 7 років розвитку підпологових культур. Інтенсивність всихання дерев сосни звичайної з культурами дуба червоного за цей період сягнула 297 шт. (або 33 % від загальної кількості дерев), тоді як на секції з дубом звичайним – 437 шт. (43 %). Упродовж наступних 26 років росту та розвитку соснових насаджень динаміка всихання виявляла ознаки поступового затухання. Так, протягом зазначеного періоду часу сосновий деревостан з підпологовими культурами дуба червоного втратив ще 86 шт. (або 15 % від загальної кількості дерев), тоді як з дубом звичайним – 96 шт. (або 17 %).

Вважається доведеним вплив сумісного росту лісоутворювальних порід на плодоношення мікоризних грибів. Мікоризні гриби одного роду пов'язані звичайно як із хвойними, так і з листяними деревними породами.

Це підтверджується наявністю у багатьох деревних порід одних і тих самих грибів-симбіонтів. Наявність мікоризних грибів, значною мірою, визначається складом та умовами росту насаджень.

Ми досліджували мікоризу сосни звичайної упродовж декількох років. Здебільшого, зразки брали з 20-сантиметрового шару ґрунту.

В окремих випадках грибниця мікоризних грибів, оплітаючи тоненькі кореневі закінчення, дає лише слабо видиме (через лупу) опушення білого, палевого, бурого або зеленкуватого відтінку, також часто зустрічалася, яка являла собою типову «гладеньку» мікоризу. Для точного виявлення наявності або відсутності мікориз, а також їх типу (ектоендотрофної, ектотрофної чи перитрофної), здійснювали мікроскопіювання у воді або у краплі розбавленого гліцерину. Потім робили схематичну зарисовку, в якій відображували зовнішній вигляд тоненьких корневих розгалужень, їх відносну довжину, особливості гіф та характер обплітання ними коріння сосни. Перед цим проводили відмивання корінців у воді для вивільнення його від механічно прикріплених гіф.

Точне визначення наявності ектоендотрофних і ектотрофних мікориз або їх відсутності, може бути здійснено лише за допомогою дослідження поперечних і повздовжніх розрізів через кореневі закінчення.

Під мікроскопом кореневі закінчення дерев сосни аналізували на предметному склі. Результати аналізу виражали у відсотках та балах. Досліджувані нами рослини за ступенями мікотрофності поділяли на три групи: слабомікотрофні, середньомікотрофні та сильномікотрофні. До слабомікотрофних віднесено рослини, мікоризні корені яких оцінені в 1–2 бали (мікоризні корені становлять 1–30 %), до середньо мікотрофних – з оцінкою мікоризи у 3 бали (мікоризні корені становлять 30–45 %), до сильно мікотрофних – з оцінкою мікоризи 4–5 балів (мікоризи становлять 45–60 % і більше).

У результаті наших досліджень було встановлено, що у корінні сосни звичайної, зібраному влітку, значну перевагу мали «голі» кореневі закінчення, густо обплетені гіфами. У корінні, зібраному весною та восени – зустрічались

як обплетені гіфами, так і без них. Як у першому, так і в другому випадку, під мікроскопом у поперечному розрізі корінців виявлені типові ектоендотрофні мікоризні чохла.

Таким чином, отримані нами дані цілком збігаються з даними літературних джерел про те, що у сосни звичайної присутні ектоендотрофні мікоризи [1–3, 5, 20], а сама вона, значною мірою, належить до мікотрофних деревних рослин, і кореневі мички складаються з груп відносно коротких розгалужень, що нагадують корали.

Оскільки сосна має мікотрофний тип кореневого живлення, то, відповідно до цього, ми й спостерігали значне поширення у досліджуваних насадженнях відомих лісових макроміцетів, які живуть у симбіозі із сосною звичайною [19].

Здійснені нами дослідження ще раз підтвердили, що описана Л. А. Івановим різка диференціація корневих закінчень на ростові та смоктальні характерна й для сосни [22]. За рахунок постійної діяльності ростових закінчень, що не мають грибною інфекції, бокові корені дерев поширюються в поверхневих горизонтах ґрунту більш-менш горизонтально, освоюючи все більші об'єми ґрунту. Численні смоктальні закінчення, що відходять від коренів у вигляді щіткоподібних і кораловидних утворень, відіграють, у свою чергу, роль смоктально-поглинальної поверхні кореня, у мікотрофних рослин – значною мірою, – повсюди.

У табл. 3 наведено дані результатів дослідження мікотрофності дерев сосни звичайної у деревостанах південної частини Київського Полісся із підпологовими культурами дуба червоного та дуба звичайного, де видно, що сосна належить, згідно з наведеною вище класифікацією, до групи сильно мікотрофних рослин. Отже, результати наших досліджень цілком збігаються з даними інших вчених, що вивчали мікоризоутворення сосни у різних регіонах колишнього Радянського Союзу [1, 5, 7, 20].

3. Мікоризоутворення у сосни звичайної

Повторності дослідів	Інфіковані корені			
	секція з дубом звичайним		секція з дубом червоним	
	%	бал	%	бал
1	51,2	4,55	68,2	6,06
2	52,3	4,65	75,6	6,72
3	53,4	4,75	69,8	6,20
4	50,6	4,50	71,9	6,39
5	54,9	4,88	70,3	6,25
6	55,4	4,92	76,8	6,83
7	55,1	4,90	72,7	6,46
8	58,1	5,16	70,7	6,28
9	58,3	5,18	69,9	6,21
10	58,7	5,22	72,5	6,44
Середні значення	54,8	4,87	71,8	6,38
Розмах	50,6–58,7	4,50–5,22	68,2–76,8	6,06–6,83

Встановлено, що введення у соснові деревостани підпологових культур дуба червоного позитивно вплинуло на процеси мікоризоутворення у сосни звичайної. Кількість коренів, що інфіковані, тобто мають мікоризу на дослідних ділянках, в 1,3 раза більша, ніж на контрольних. Це, безумовно, мало значний позитивний вплив на ріст, розвиток та стан соснових деревостанів.

Висновки

1. У свіжих суборах Київського Полісся з великим відсотком розповсюдження виявлені патогени кореневої губки.

2. Порушення стійкості лісостанів виникло під дією кількох факторів. У насадженнях з порушеною стійкістю створились оптимальні умови для зростання кількості патогенів та стовбурних шкідливих комах, які, у свою чергу, стали вторинним фактором несприятливої дії, інтенсифікаторами відпаду.

3. Встановлено, що введення у соснові деревостани підпологових культур дуба червоного призвело до значного збагачення різноманіття видового складу та та дедалі більшого поширення макроміцетів, у тому числі мікотрофних видів.

4. Відзначено особливу роль макроміцетів у житті лісу, особливо базидіальних грибів, дослідженню яких ми приділили особливу увагу.

5. Запропонований технологічний захід виявився доволі ефективним щодо зменшення поширення у соснових деревостанах кореневої губки, поширення якої у секції з дубом червоним було в кілька разів меншим, ніж у секції з дубом звичайним.

6. Доведено, що застосування запропонованого заходу позитивно вплинуло на процеси мікоризоутворення у сосни звичайної. Кількість коренів, що інфіковані, тобто мають мікоризу, на дослідних ділянках в 1,3 раза більша, ніж на контрольних, що, безумовно, мало суттєвий вплив на ріст, розвиток та стан соснових деревостанів.

Список літератури

1. Шубин В. И. Микоризные грибы северо-запада Европейской части СССР / В. И. Шубин. – Петрозаводск : Карельский филиал АН СССР, 1988. – 198 с.

2. Бурова Л. Г. Экология грибов макромицетов / Л. Г. Бурова. – М. : Наука, 1986. – 222 с.

3. Шубин В. И. Микотрофность древесных пород, её значение при разведении леса в таёжной зоне / В. И. Шубин. – Л. : Наука, 1973. – 264 с.

4. Частухин В. Я. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе / В. Я. Частухин, М. А. Николельская. – Л. : Наука, 1969. – 325 с.

5. Бурова Л. Г. Формирование группировок макромицетов в культурах сосны разного возраста / Л. Г. Бурова // Лесоведение. – 1973. – № 1. – С. 38–45.

6. Доминик Т. И. Значение микотрофизма для лесного хозяйства / Т. И. Доминик // Микориза растений. – М., 1963. – С. 321–330.

7. Левинсон И. Наблюдения за развитием микориз лесных деревьев / И. Левинсон // Микориза растений. – М., 1963. – С. 311–317.
8. Бондарцев А. С. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения. / А. С. Бондарцев, Р. А. Зингер // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Серия 2. – 1950. – С. 499–543.
9. Шубин В. Н. Макромицеты лесных фитоценозов таежной зоны и их использование / В. Н. Шубин. – Л. : Наука, 1990. – 197 с.
10. Зерова М. Я. Грибы / Зерова М. Я., Ємін Ю. Я., Козьяков С. М. – К. : Урожай, 1984. – 201 с.
11. Сержанина Г. И. Макромицеты / Г. И. Сержанина, И. И. Змитрович. – Минск : Вышейш. шк., 1986. – 216 с.
12. Зерова М. Я. Їстівні та отруйні гриби України / М. Я. Зерова. – [2-ге вид.]. – К. : Наук. думка, 1970. – 137 с.
13. Зерова М. Я. Визначник грибів України / М. Я. Зерова, П. Є. Сосін, Г. Л. Боженко // Базидіоміцети. – Т. 5. – К. : Наук. думка, 1979. – 565 с.
14. Сержанина Г. И. Грибы / Г. И. Сержанина, И. Я. Ящукин. – Минск : Наука и техника, 1986. – 232 с.
15. Грибы СССР / под ред. М. В. Горленко. – М. : Мысль, 1989. – 303 с.
16. Цилюрик А. В. Грибы лесных биоценозов / А. В. Цилюрик, С. В. Шевченко. – К. : Вища школа, 1989. – 360 с.
17. Шевченко С. В. Лесная фитопатология / С. В. Шевченко, А. В. Цилюрик. – К. : Вища школа, 1986. – 379 с.
18. Патоентомофітологічний стан штучних соснових лісостанів Боярської лісової дослідної станції створених на староорних землях та шляхи їх оздоровлення / А. В. Цилюрик, В. О. Рибак, Б. І. Новак, О. В. Рибак // Науковий вісник НАУ. – 2005. – Вип. 83. – С. 338–351.
19. Моніторинг живого надґрунтового покриву у свіжому сосново-дубовому суборі (В₂-дС₃) Київського Полісся з підпологовими штучними насадженнями із дуба звичайного та червоного (*Quercus robur* L. і *Q. rubra* L.). [Електронний ресурс] : НБУ ім. Вернадського. Наукові доповіді НУБіП України. 2010-1 (17) / [Цилюрик А. В., Рибак В. О., Максимчук Н. В., Рибак О. В.]. – Режим доступу : www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10tavqrr.pdf
20. Шемаханова Н. М. Микотрофность древесных пород / Н. М. Шемаханова. – М. : АН СССР, 1962. – 374 с.
21. Лобанов Н. В. Микотрофность древесных растений / Н. В. Лобанов. – М. : Советская наука, 1953. – 233 с.
22. Иванов Л. А. Об анатомическом строении корневых окончаний у сосны / Л. А. Иванов // Известия Лесного института. – 1916. – 30. – С.151–162.

Исследованы аспекты влияния подпологовых культур дуба красного и микоризных грибов на пораженность корневой губкой сосновых древостоев Киевского Полесья. Установлено, что введение в сосновые древостои подпологовых культур дуба красного

положительно повлияло на процессы микоризообразования у сосны обыкновенной, что привело к повышению устойчивости насаждений против *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.

Подпологовые культуры, дуб обыкновенный, дуб красный, корневая губка, макромицеты, микориза, микоризные грибы, микосимбиотрофия, патогенные грибы, сапротрофы.

It's found out the aspects of the influence of under canopy red oak plantations and mycorrhizal fungi on the affected root sponge of pine stands Kiev Polesie. It was also researched that the introduction of pine stands of red oak in under canopy plantations had the positive effect on mycorrhiza formation processes in Scots pine, which led to an increase in the stability of plants against Heterobasidion annosum (Fr.) Bref.

Under canopy plantations, common oak, red oak, root sponge, macromycetes, mycorrhiza, mycorrhizal fungi, mikosimbiotrofiya, pathogenic fungi, saprotrophs.

УДК 630*5:630*17:582.632.2

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В ПРОТИЕРОЗІЙНИХ НАСАДЖЕННЯХ ЯРУЖНО-БАЛКОВИХ СИСТЕМ ЖАШКІВЩИНИ

Я. І. Крилов, аспірант*

Досліджено ріст та приріст молодих дерев дуба у висоту в протиерозійних насадженнях яружно-балкових систем Жашківщини за різним видом садивного матеріалу. Встановлено, що протиерозійні насадження, які створені посівом жолудя, мають кращі показники росту та приросту у висоту, ніж насадження, створені посадкою сіянців.

Протиерозійні насадження, яружно-балкові системи, лісові культури, дуб звичайний, ріст, статистики, висота, приріст.

Створення дубових протиерозійних насаджень є одним із важливих заходів, який сприяє підвищенню родючості ґрунтів та раціональному використанню земель, покращенню екологічного стану навколишнього середовища, збалансуванню яружно-балкових ландшафтів [7].

На продуктивність лісових насаджень впливають абіотичні (клімат, хімічна родючість ґрунту та його вологість), біотичні (склад насаджень, шкідливі комахи, збудники хвороб) та антропогенні чинники (агротехніка створення лісових культур, схема змішування, розміщення посадкових місць, рубки догляду) [2, 7, 5, 6].

Ріст дуба обох форм залежить від умов атмосферного зволоження.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Ю. Юхновський
© Я. І. Крилов, 2015

положительно повлияло на процессы микоризообразования у сосны обыкновенной, что привело к повышению устойчивости насаждений против *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.

Подпологовые культуры, дуб обыкновенный, дуб красный, корневая губка, макромицеты, микориза, микоризные грибы, микосимбиотрофия, патогенные грибы, сапротрофы.

It's found out the aspects of the influence of under canopy red oak plantations and mycorrhizal fungi on the affected root sponge of pine stands Kiev Polesie. It was also researched that the introduction of pine stands of red oak in under canopy plantations had the positive effect on mycorrhiza formation processes in Scots pine, which led to an increase in the stability of plants against Heterobasidion annosum (Fr.) Bref.

Under canopy plantations, common oak, red oak, root sponge, macromycetes, mycorrhiza, mycorrhizal fungi, mikosimbiotrofiya, pathogenic fungi, saprotrophs.

УДК 630*5:630*17:582.632.2

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В ПРОТИЕРОЗІЙНИХ НАСАДЖЕННЯХ ЯРУЖНО-БАЛКОВИХ СИСТЕМ ЖАШКІВЩИНИ

Я. І. Крилов, аспірант*

Досліджено ріст та приріст молодих дерев дуба у висоту в протиерозійних насадженнях яружно-балкових систем Жашківщини за різним видом садивного матеріалу. Встановлено, що протиерозійні насадження, які створені посівом жолудя, мають кращі показники росту та приросту у висоту, ніж насадження, створені посадкою сіянців.

Протиерозійні насадження, яружно-балкові системи, лісові культури, дуб звичайний, ріст, статистики, висота, приріст.

Створення дубових протиерозійних насаджень є одним із важливих заходів, який сприяє підвищенню родючості ґрунтів та раціональному використанню земель, покращенню екологічного стану навколишнього середовища, збалансуванню яружно-балкових ландшафтів [7].

На продуктивність лісових насаджень впливають абіотичні (клімат, хімічна родючість ґрунту та його вологість), біотичні (склад насаджень, шкідливі комахи, збудники хвороб) та антропогенні чинники (агротехніка створення лісових культур, схема змішування, розміщення посадкових місць, рубки догляду) [2, 7, 5, 6].

Ріст дуба обох форм залежить від умов атмосферного зволоження.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Ю. Юхновський
© Я. І. Крилов, 2015

У посушливі роки дуб звичайний пізньої форми зменшує приріст, у роки з достатнім зволоженням, навпаки, відрізняється високою інтенсивністю росту, ніж дуб ранньої форми [2].

Стан та інтенсивність росту самосіву та сіянців у розсадниках залежить від якості насіння, а у дуба й від якості жолудів. Великі жолуді швидше проростають і утворюють у перший рік значні за масою стовбури та стрижневі корені. Так, дослідження М. І. Гордієнка показують, що сіянці, вирощені з великих жолудів масою понад 8,7 г, удвічі (на 206 %) перевищували висоту сіянців, вирощених із дрібних жолудів масою менш ніж 3,9 г. Глибина коріння таких сіянців на 134 % перевищувала контрольні зразки, а у дворічних сіянців це співвідношення становило 205–191 %, відповідно [2, 3].

Ріст і збереженість захисних лісових насаджень на схилах балок диференційовані залежно від різних способів підготовки ґрунту та способу створення лісових культур. На схилах балок, незалежно від способу, вищі показники росту виявляють насадження на тінювих схилах. На ділянках південної експозиції в перші роки помітна перевага насипної частини [1, 7].

Максимальний приріст за висотою у дерев дуба спостерігається в культурах дібровного екотипу вже в другому десятиріччі та становить 4,0–6,5 м. З віком він уповільнюється і в 90–100 років становить 0,3–1,0 м за десятиріччя. Після ста років приріст за висотою дерев дуба звичайного нерівномірний і коливається в межах 2–25 см [2].

Догляду за дубом у молодому віці приділяють значну увагу, оскільки виявлено особливості, притаманні біології цього виду та його сумісного вирощування із супутніми породами, які, зазвичай, успішно із ним конкурують. На інтенсивність росту дерев дуба звичайного у висоту впливають розміщення й частка супутніх (підгінних) порід по площі [8].

Проведені дослідження в умовах Канівського і Ржищівського лісгоспів свідчать, що успішний ріст дуба звичайного спостерігається за умов глибокого розпушення кореневмісного шару ґрунту, забезпечення високої водопроникності та запровадження комплексу вологонакопичувальних заходів із обов'язковим урахуванням категорій лісокультурних площ [4].

Мета досліджень – вивчення росту дуба звичайного у висоту в протиерозійних насадженнях I класу віку.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в захисних лісових насадженнях Жашківського лісництва ДП «Уманське лісове господарство», створених на еродованих яружно-балкових землях, що вийшли із сільськогосподарського користування та рівнинних умовах, які розташовані за схемою 6 x 0,7 м.

Об'єктом дослідження вибрано три дослідних лісокультурних ділянки. Лісові культури, створені посівом жолудя дуба звичайного на рівнинній території досліджували на ділянці 1, яка розміщена у кв. 32, вид. 6 і була контрольною. На ділянці 2 лісові культури створені посадкою саджанців дуба під меч Колесова на яружно-балковому схилі у кв. 30, вид. 11. Ділянка 3 розміщена у кв. 21, вид. 2 на яружно-балковому схилі. На цій ділянці лісові культури створені висіванням жолудя дуба звичайного. На ділянках

проводили вимірювання висоти дерев та приросту дуба у висоту впродовж 2013–2014 років за допомогою триметрової рейки (див. рисунок).

Розрахунки проводили у програмному середовищі *Excel*.



а

б

Насадження дуба звичайного, пройдені рубками догляду: а – на яружно-балковому схилі за допомогою бензомоторного кущоріза “Shtil” (кв. 21, вид. 2); б – рівнинна частина за допомогою РКР-1,5 (кв. 30, вид. 11).

Результати досліджень. Статистичні величини росту у висоту та приросту за висотою дерев дуба на дослідних ділянках за досліджувані періоди наведено в таблиці.

Статистики росту дуба звичайного у протиерозійних насадженнях

Статистики	Висота, см	Приріст	
		у 2013, см	у 2014, см
Ділянка 1 (кв. 32, вид. 6, контроль) 6 років			
X – середнє значення, см	270,0	39,1	24,6
m_x – основна помилка X , см	6,64	1,91	1,70
σ – середнє квадратичне	66,41	19,14	17,01
m_σ – основна помилка σ , см	4,696	1,353	1,203
V – коефіцієнт мінливості, %	24,6	48,9	69,3
P – показник точності дослідження, %	2,5	4,9	6,9
A – показник асиметрії	-0,10	0,42	1,57
E – показник ексцесу	-0,69	-0,54	2,44

Продовження таблиці

Статистики	Висота, см	Приріст	
		у 2013, см	у 2014, см
Ділянка 2 (кв. 30, вид. 11) 4 роки			
X – середнє значення, см	209,9	40,1	27,2
m_x – основна помилка X , см	5,62	2,36	2,53
σ – середнє квадратичне	56,15	23,56	25,29
m_σ – основна помилка σ , см	3,970	1,666	1,788
V – коефіцієнт мінливості, %	27,1	58,8	93,0
P – показник точності досліду, %	2,7	5,8	9,3
A – показник асиметрії	0,11	0,58	1,8
E – показник ексцесу	-0,21	-0,01	2,47
Ділянка 3 (кв. 21, вид. 2) 6 років			
X – середнє значення, см	248,4	42,0	32,3
m_x – основна помилка X , см	4,96	2,11	2,65
σ – середнє квадратичне	49,59	21,13	26,50
m_σ – основна помилка σ , см	3,507	1,495	1,874
V – коефіцієнт мінливості, %	20,0	50,3	82,0
P – показник точності досліду, %	1,9	5,0	8,2
A – показник асиметрії	0,21	0,45	1,15
E – показник ексцесу	0,70	-0,58	0,13

Дані таблиці свідчать, що найбільший середній приріст, який становив 42,0 см, зафіксовано на дослідній ділянці № 3 у 2013 році. Зменшення середнього приросту у наступному році на цій ділянці (до 32,3 см) пояснюється проведеними рубками догляду (освітлення), про що свідчать коефіцієнти асиметрії та ексцесу. Середня висота даного насадження становить 248,4 см.

На дослідній ділянці № 1 (контроль) висота насаджень становить 270 см, приріст у 2013 році – 39,1 см, а в 2014 – 24,6 см. Найкращими показниками приросту в 2013 та 2014 р. характеризується протиерозійне насадження на дослідній ділянці № 3, показник якого сягав 42,0 см та 32,3 см. На даній площі догляд було проведено восени.

Висновки

1. Найбільша середня висота молодих дерев дуба виявилася на контролі, де насадження створювалися посівом жолудя місцевого збору й становила 270 см. Приріст у висоту в 2013 р. становив 39,1 см, а в 2014 р. – 24,6 см.

2. Протиерозійні насадження дуба звичайного, створені висіванням жолудів на яружно-балковому схилі, мали середню висоту 248,4 см і найвищі прирости, які у 2013 і 2014 роках становили 42 і 32,3 см, відповідно.

3. Протиерозійні насадження дуба звичайного, створені посадкою дворічних сіянців на яружно-балковому схилі, відстають у рості, порівняно з насадженнями на ділянках № 1 і 3. Їх приріст у 2013 і 2014 роках становив 40,1 і 27,2 см, відповідно.

4. Відставання у рості дерев дуба на ділянці № 2 пояснюється тим, що садивний матеріал під час вирощування у розсаднику піддавався підрізці коренів для одержання сіянців з добре розгалуженою і мичкуватою кореневою системою. Протиерозійні насадження, створені посівом жолудів, розвиваються, характеризуються найкращими показниками росту і розвитку, коренева система не травмується, а також здешевлюється процес створення лісових культур.

Список літератури

1. Калиничко Н. П. Лесомелиорация овражно-балочных систем / Н. П. Калиничко, В. В. Ильинский. – М. : Лесн. пром-сть, 1976. – 200 с.
2. Гордієнко М. І. Лісівничі властивості деревних рослин : монографія / М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко. К. : Вістка, 2005. – 816 с.
3. Гордієнко М. І. Лісові культури / М. І. Гордієнко, Г. С. Корецький, В. М. Маурер. – К. : Сільгоспосвіта, 1995. – 328 с.
4. Малюга В. М. Особливості використання дуба звичайного у протиерозійних лісових насадженнях / В. М. Малюга, С. М. Дударець // Науковий вісник НУБіП України. – К. : НУБіП України, 2014. – № 198, ч. 2. – С. 192–197.
5. Погребняк П. С. Общее лесоводство / П. С. Погребняк. – М. : Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1963. – 399 с.
6. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – К. : АН УССР, 1955. – 452 с.
7. Протиерозійні лісові насадження яружно-балкових систем : монографія / [В. Ю. Юхновський, С. М. Дударець, В. М. Малюга, В. М. Хрик]. – К. : Кондор, 2013. – 512 с.
8. Свириденко В. Є. Практикум із лісівництва : навч. посіб. / В. Є. Свириденко, Л. С. Киричок, О. Г. Бабіч ; за ред. В. Є. Свириденка. – К. : Арістей, 2008. – 416 с.

Исследован рост и прирост молодых деревьев дуба в высоту в противозрозионных насаждениях овражно-балочных систем Жашковщины с применением различных видов посадочного материала. Установлено, что противозрозионные насаждения, созданные посевом желудя, имеют лучшие показатели роста и прироста в высоту, чем насаждения, созданные посадкой сеянцев.

Противозрозионные насаждения, овражно-балочные системы, лесные культуры, дуб обыкновенный, рост, статистики, высота, прирост.

It's researched growth and increment in height of young oak trees in the erosion control stands of ravine and gully systems in Zhashkiv region for different type of planting material. It was found that the erosion control plantations planting by acorns are the best indicators of growth and change in height than plantations planting by seedlings.

Erosion control stands, ravine-beam systems, forest plantations, common oak, growth, statistics, height, increment.

ЛАНДШАФТНА АРХІТЕКТУРА І ДЕКОРАТИВНЕ САДІВНИЦТВО

УДК: 635.0:581.1

ОЦІНКА МОРОЗОСТІЙКОСТІ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *EXCHORDA* LINDL. В УМОВАХ м. КИЄВА

М. Ю. Дубчак, здобувач,*
завідувач лабораторії кафедри дендрології та лісової селекції

*Висвітлено актуальні питання морозостійкості видів роду *Exochorda* Lindl. в умовах міста Києва. Досліджено морозостійкість рослин роду екзохорда лабораторним методом прямого проморожування пагонів для встановлення мінімальних критичних температур, що впливають на ріст та розвиток представників роду *Exochorda* Lindl. в умовах м. Києва.*

Морозостійкість, проморожування, метод, дослідження, температура, зразки, ступінь ушкодження.

Несприятливими факторами для рослин є низькі мінусові температури повітря впродовж зимового періоду. Саме тому при інтродукції рослин важливою особливістю є стійкість рослин до дії низьких температур. Причиною загибелі та ушкодження рослин унаслідок дії морозів є замерзання води в клітинах та міжклітинниках, яке супроводжується механічним травмуванням мембран, дегідратацією та осмотичним шоком [5].

Морозостійкість рослин характеризується низкою ознак. Головними з них є значне зниження активності фізіологічних процесів, своєчасне закінчення росту та визрівання пагонів, а також накопичення в клітинах захисних речовин. До дії низьких температур найбільш чутливими є паренхімні тканини та квіткові бруньки, які прилягають до основи бруньки, де розміщена провідна система [1].

Найпоширенішим і одним із найбільш доступних методів визначення морозостійкості рослин є оцінка пошкодження їх у природних умовах [5]. Польовий метод дає достатньо надійні та об'єктивні результати, проте його застосування потребує багаторічних трудомістких спостережень.

Нині перевагу віддають лабораторним методам дослідження, оскільки вони уможливають моделювання необхідних для дослідження умов у короткий термін. Лабораторний метод штучного створення низьких температур дає змогу самостійно вибирати режим температур для визначення стійкості об'єктів, моделювати вплив низьких та змінних температур, та за порівняно короткий час, протягом одного зимового сезону, отримати достатній набір експериментальних даних із необхідною повторюваністю.

Мета досліджень – встановлення мінімальних критичних температур

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор С. Б. Ковалевський

© М. Ю. Дубчак, 2015

для рослин роду *Exochorda* Lindl. та ступеня їх ушкодження в умовах міста Києва за допомогою лабораторного методу прямого проморожування пагонів.

Матеріали та методика досліджень. Визначення морозостійкості проводили лабораторним методом прямого проморожування пагонів. Лабораторний метод прямого проморожування дає можливість визначити межу морозостійкості в контрольованих умовах, які можна створювати в будь-який проміжок часу, коли рослина знаходиться в різному стані спокою або фазі вегетації. Такі дослідження не залежать від конкретних погодних умов на час проведення проморожування [2].

Процес заморожування – це випробування для рослин. Оцінити, як вони його витримали, можна, порівнюючи ступінь ушкодження окремих органів, тканин та клітин. Найточнішим способом є мікроскопування зрізів у рослин за допомогою бінокулярного мікроскопа [3].

Підготовка до проморожування відбувається в такій послідовності:

1. Відбір зразків, який виконується з дотриманням принципу єдиної відмінності.
2. Підготовка до проморожування (зв'язування у пучки, запаковування зразків у поліетиленові пакети, прикріплення етикеток із номером досліду).
3. Розміщення в морозильних камерах (рівномірне проморожування зразків, встановлення двох мінімальних термометрів, встановлення деревинної решітки).

Для спостереження за перебігом проморожування в морозильній камері, безпосередньо на пульті, поруч зі спостерігачем, розміщують термоелектричні прилади з цифровим виводом інформації.

Для проведення такого дослідження необхідне спеціальне обладнання: холодильна камера для зберігання об'єктів підготовки до проморожування; морозильна камера з контролем температури для безпосереднього проморожування зразків; термометри мінімальні; термометри електричні для контролю динаміки температури; леза небезпечної бритви для виконання зрізів; предметні скельця; гліцерин для нанесення на зрізи, а також для запобігання їх потемнінню на предметному склі; бінокулярний мікроскоп.

Безпосередньо перед проморожуванням встановлюються терміни дослідження і температурний режим. На ці межі й необхідно проморожувати зразки при визначенні їх стійкості. Також, для спостереження за динамікою ушкодження, до основної температури додають одну до межі біологічного порогу і одну – після нього.

Оцінку балу пошкодження проводять за шестибальною шкалою (Соловьєва М. А., 1983; Грохольський В. В., 2008) [2]:

- 0 – пошкоджень немає (0 %);
- 1 – незначна зміна забарвлення, пошкоджено до 20 % тканини;
- 2 – середнє пошкодження тканини (40 %);
- 3 – середнє пошкодження тканини; чітко спостерігається побуріння її межі з іншими тканинами (60 %);
- 4 – сильне пошкодження тканини: вся вона побуріла, межі з іншими тканинами чорні (80 %);
- 5 – повна загибель тканини; у деяких випадках її неможливо

відокремити від іншої (100 %).

Результати визначення заносять до журналу як таблицю.

Результати досліджень. Морозостійкість досліджуваних представників роду *Exochorda* Lindl. визначали методом прямого проморожування пагонів із подальшим аналізом ушкоджень тканин шляхом анатомо-мікроскопічних досліджень проморожених зразків у лабораторії фізіології рослин Інституту садівництва НААН України. Дослідження проводили в 2010–2011 роках у період спокою рослин.

Для проведення досліджень ми обрали 2 найбільш широко розповсюджені види роду екзохорда – *E. grandiflora* та *E. racemosa*. Для подальшого закладання дослідів зразки заготовляли по три пагони з типовим річним приростом із середньої частини крони для кожного штучного зниження температури в ідентичній повторюваності. Зразки перед проморожуванням зберігали в природних умовах (поміщали в поліетиленові пакети та присипали снігом).

Головним завданням досліду є рівномірне проморожування зразків. Це залежить від їх розміщення в термокамері. У морозильній камері «Frigera», за допомогою якої ми проводили наші дослідження, забезпечена активна внутрішня вентиляція. Тому, для більш рівномірного охолодження, ми запаковували зразки у поліетиленові пакети, де разом із ними встановлювали два мінімальних термометри. Один – безпосередньо між зразками, другий – на периферії, біля стінок пакету.

Динаміку процесу проморожування контролювали за допомогою дев'яти спеціально сконструйованих датчиків термоопору, підключених до електричного термометра Щ-455.

При досягненні заданої температури зразки витримували деякий час для створення умов нуклеації і розвитку льодоутворення. Під дією низької температури спочатку утворюється аморфна крига, яка не розширюється. Вже потім проходить процес кристалізації льоду, який саме й завдає шкоди клітинам рослини, розриваючи їхні мембрани.

На завершальній стадії проморожування, після експозиції необхідної температури, відбувається поступове підвищення її до кімнатної. З фізіологічної точки зору, це потрібно для поступового переходу води з твердого стану (льоду) в рідкий, що запобігає ушкодженню стінок клітин.

Після проморожування необхідний деякий час для прояву наслідків пошкодження зразків. Прийнято вважати, що для цього необхідно близько 7 діб в умовах кімнатної температури. Для витримування ми діставали досліджувані зразки з поліетиленового пакету, зрізали їхні базальні частини і поміщали у посуд із водою. Наприкінці необхідного терміну витримування проводили мікроскопування зрізів досліджуваних видів роду *Exochorda* Lindl., виконаних на мікротомі. Поперечні зрізи пагонів розміщували на предметному склі і покривали шаром гліцерину. Для дослідження з кожного зразка робили шість поперечних зрізів із верхньої та середньої частини пагона через міжвузля, а також у середній частині через бруньку. Для діагностування користувалися мікроскопом МБС-10.

При мікроскопуванні визначали ступінь ушкодження ксилеми, флоеми,

серцевини, а також тканин під брунькою і самої бруньки. Дослід проводили з дотриманням усіх параметрів: правильний відбір зразків; використання не менше, ніж трьох повторювань; дотримання режиму проморожування; однорідний спосіб визначення пошкодження тканин.

Під час остаточної підготовки результатів до подальшої їх обробки ми застосовували систему коефіцієнтів, побудовану на визначенні загального ступеня ушкодження об'єкта низькою температурою за 100-бальною шкалою. З цією метою, попередньо визначені бали потканинного пошкодження об'єкта множили на емпіричні коефіцієнти, присвоєні тканинам, виходячи з їх фізіологічної нерівноцінності у життєдіяльності та регенераційній спроможності рослин (табл. 1).

Найважливішою тканиною для нормального розвитку деревної рослини є камбій, тому йому присвоюють коефіцієнт 8; корі (флоємі) – 6; деревині (ксилемі) – 4; серцевині – 2. Сума всіх коефіцієнтів дорівнює 20, що при перемноженні на вищий бал пошкодження окремої тканини (5,0) становить 100. Таким чином, за умови повного пошкодження всіх тканин констатується 100%-ва загибель об'єкта.

Під час досліджень, проведених у 2010–2011 рр., зразки видів *E. grandiflora* та *E. racemosa* у період вимушеного спокою проморожували у трьох варіантах: за -20, -25 та -30 °С. Зразки варіанта контроль (к) аналізували без проморожування, оскільки на момент проведення дослідів температурні показники навколишнього середовища у районі досліджень сягали -15 °С.

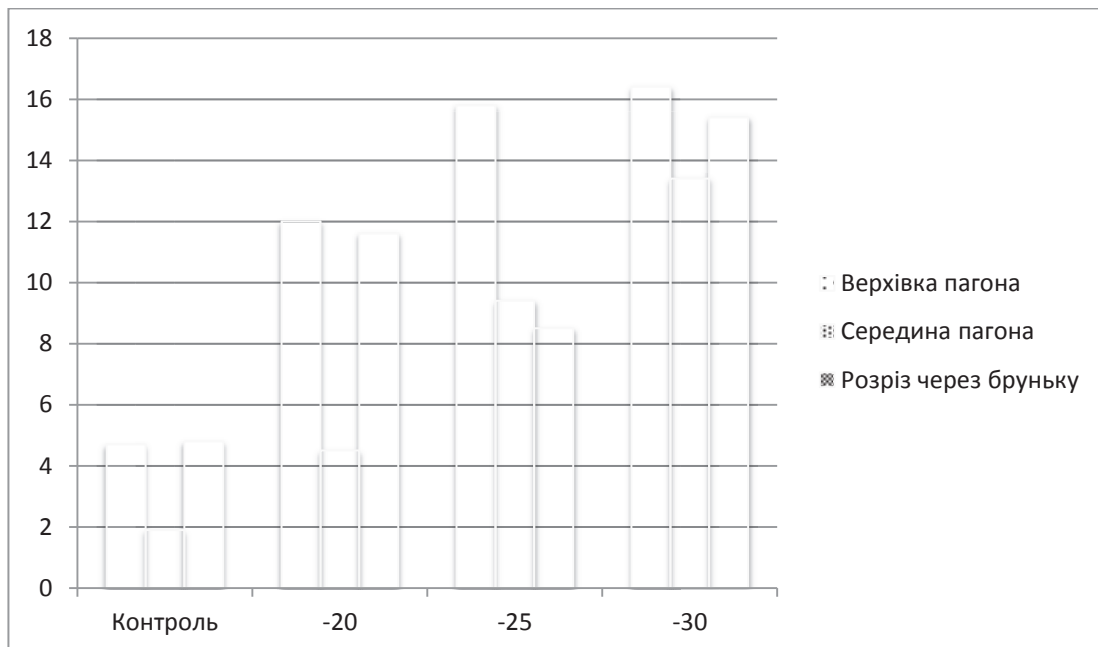


Рис. 1. Діаграма ступеня ушкодження тканин *Exochorda grandiflora* методом прямого проморожування, 2010 рік

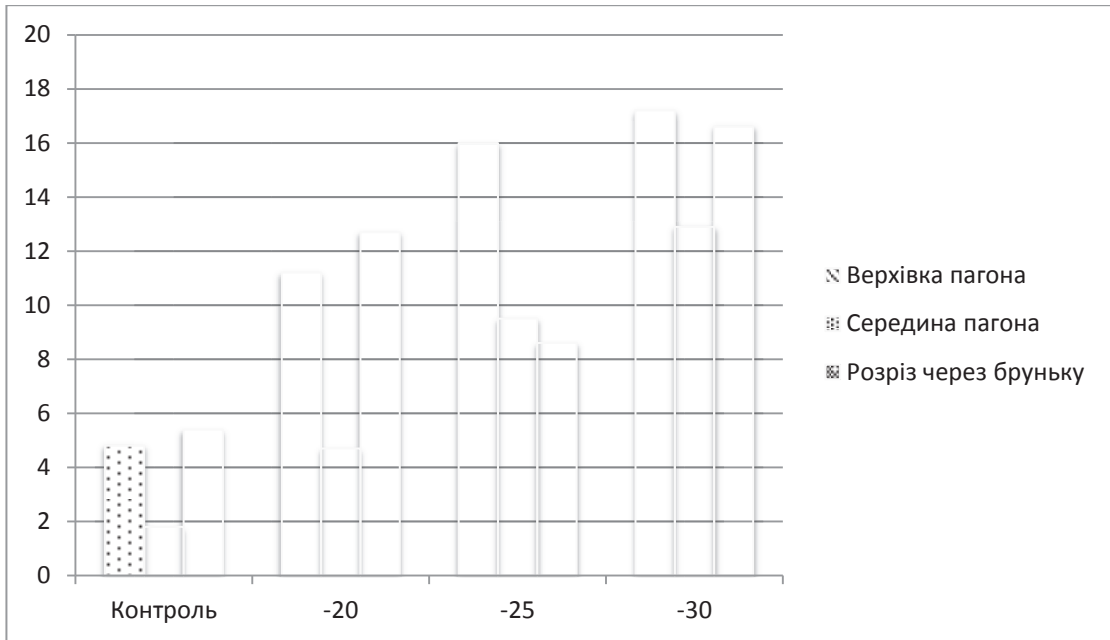


Рис. 2. Діаграма ступеня ушкодження тканин *Exochorda grandiflora* методом прямого проморожування, 2011 рік

Отримані результати, наведені в таблиці, свідчать про певні закономірності пошкодження структур різних тканин. Зокрема, верхівки пагонів *E. grandiflora* зазнали дещо більшого пошкодження, ніж решта тканин, лише при зниженні температури до -25 °C. За вищих температурних показників ушкодження всіх тканин пагонів відбувається практично рівномірно.

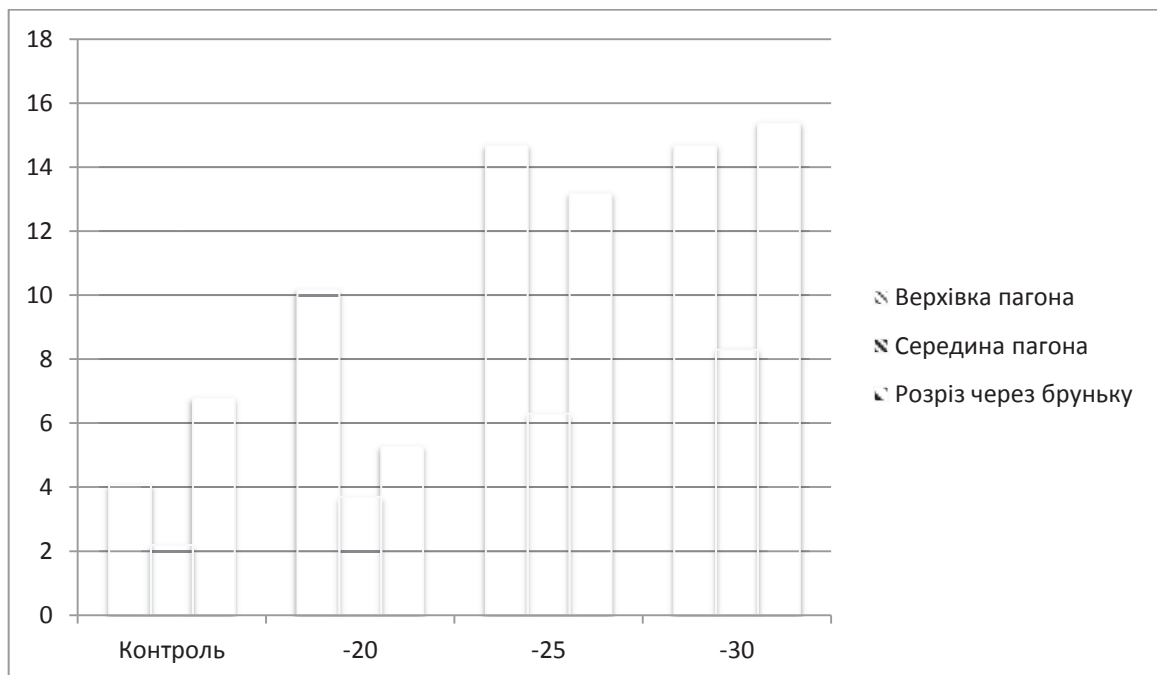


Рис. 3. Діаграма ступеня ушкодження тканин *Exochorda racemosa* методом прямого проморожування, 2010 рік

Так, після проморожування пагонів зазначеного виду за температури $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2010 році сумарний індекс ушкодження верхівки пагона становив 15,8, середини пагона – 9,4, бруньки – 8,5; у 2011 році вищезгадані показники становили 16,0, 9,5 і 8,6, відповідно. Варто відзначити, що температуру $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ у природних умовах рослини *E. grandiflora* переносять значно краще.

Підтвердженням цього є сумарний індекс ушкодження тканин пагонів у варіанті контроль досліджень 2010 року (див. таблицю), який для верхівки пагонів екзохорди великоквіткової становить 4,7, для середини пагона – 1,9, для бруньки – 4,8, що є значно меншим за індекс ушкодження штучно створеними умовами.

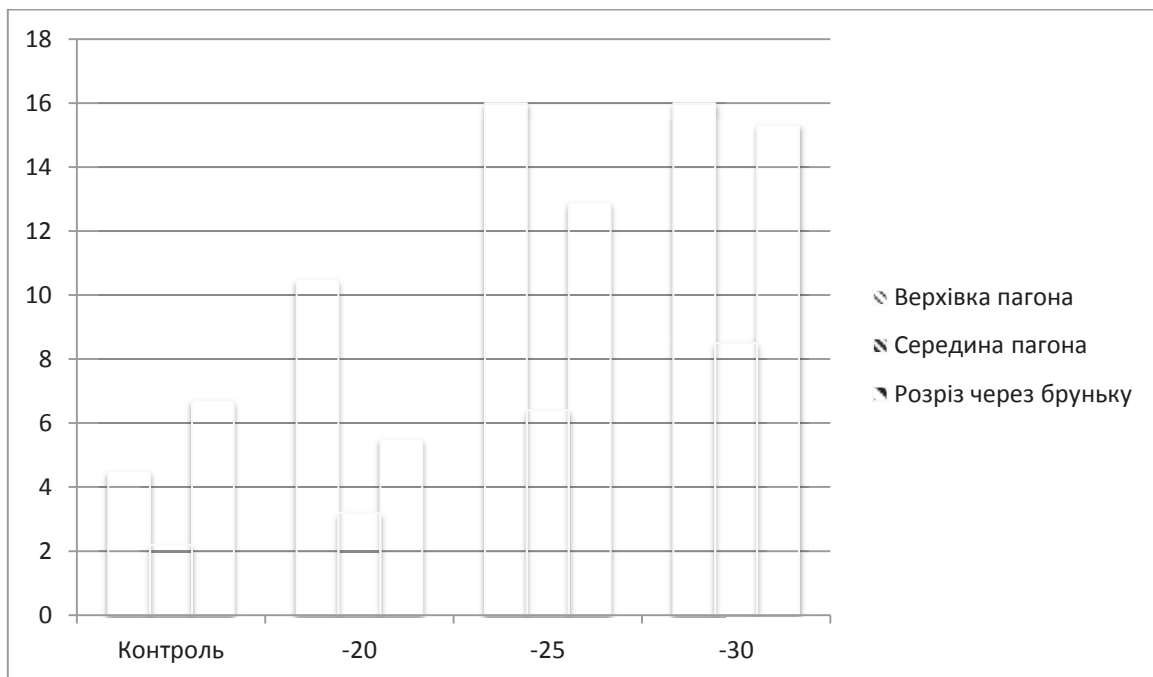


Рис. 4. Діаграма ступеня ушкодження тканин *Exochorda racemosa* методом прямого проморожування, 2011 рік

За результатами проведених досліджень морозостійкості методом прямого проморожування пагонів встановлено, що внаслідок впливу мінусових температур у представників роду *Exochorda* Lindl. найвищий ступінь ушкодження тканин на верхівці пагона. У видів *E. racemosa* та *E. grandiflora* спостерігається аналогічне співвідношення ступеня ушкодження природними і штучно створеними умовами, що дає можливість стверджувати про вищі показники морозостійкості досліджуваних видів.

Сумарний індекс ушкодження за температури $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ для екзохорди великоквіткової становить – 46,7 бала, для екзохорди китицевої – 39,8 бала, відповідно. Це свідчить про достатньо високу морозостійкість зазначених представників та їх подальшу перспективність культивування в природно-кліматичних умовах зі зниженими температурами.

Оцінка ступеня uszkodження тканин видів роду *Exochorda* Lindl. методом прямого проморозування

Вид / Рік	Умови проведення дослідду	Оцінка uszkodження тканин із різних частин пагона, індекс ушкодження												Сумарний індекс ушкодження				
		Верхівка пагона				Середина пагона				Розріз через бруньку				Верхівка пагона	Середина пагона	розріз через бруньку	Всього	
		флорама	камбій	ксилема	серцевина	флорама	камбій	ксилема	серцевина	флорама	камбій	ксилема	серцевина	брунька	Верхівка пагона	Середина пагона	розріз через бруньку	Всього
<i>F. grandiflora</i> 2010	Контроль	1,3	1,1	1,2	1,1	0,8	0,4	0,4	0,3	1,0	0,9	0,7	0,7	1,5	4,7	1,9	4,8	11,4
	-20 °C	3,1	3,0	3,0	2,9	1,4	0,6	1,2	1,3	2,2	2,0	2,2	2,0	3,2	12,0	4,5	11,6	28,1
	-25 °C	3,9	4,1	3,9	3,9	2,3	2,5	2,2	2,4	1,9	2,0	1,0	0,7	2,9	15,8	9,4	8,5	33,7
	-30 °C	4,1	4,1	4,1	4,1	3,7	3,6	3,6	2,5	3,2	3,0	2,8	2,6	3,8	16,4	13,4	15,4	45,2
	Контроль	1,4	1,2	1,2	1,0	0,7	0,3	0,5	0,3	1,2	0,7	0,9	0,8	1,8	4,8	1,8	5,4	12,0
	-20 °C	3,3	2,8	2,8	2,3	1,3	0,5	1,4	1,5	2,4	2,2	2,4	2,2	3,5	11,2	4,7	12,7	28,6
2011	-25 °C	4,0	4,0	4,0	4,0	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	1,7	0,9	0,5	3,3	16,0	9,5	8,6	34,1
	-30 °C	4,3	4,3	4,3	4,3	3,5	3,3	3,3	2,8	3,5	3,3	3,0	2,8	4,0	17,2	12,9	16,6	46,7
	Контроль	1,6	0,6	1,0	0,9	0,6	0,6	0,5	0,5	1,2	0,9	0,9	0,7	3,1	4,1	2,2	6,8	13,1
<i>F. racemosa</i> 2010	-20 °C	3,2	2,7	2,2	2,1	1,4	0,8	0,8	0,7	1,6	1,4	0,8	0,4	1,1	10,2	3,7	5,3	19,2
	-25 °C	3,8	3,8	3,8	3,8	2,0	1,3	1,5	1,5	2,6	2,2	2,6	2,3	3,5	14,7	6,3	13,2	34,2
	-30 °C	3,8	3,8	3,8	3,8	2,6	2,8	1,9	1,0	3,3	2,8	2,8	2,9	3,6	14,7	8,3	15,4	38,4
2011	Контроль	1,8	0,7	1,2	0,8	0,7	0,4	0,6	0,5	1,4	0,7	0,8	0,5	3,3	4,5	2,2	6,7	13,4
	-20 °C	3,3	2,7	2,5	2,0	1,2	0,7	0,7	0,6	1,8	1,2	0,8	0,5	1,2	10,5	3,2	5,5	19,2
	-25 °C	4,0	4,0	4,0	4,0	2,1	1,5	1,4	1,4	2,7	2,0	2,3	2,2	3,7	16,0	6,4	12,9	35,3
2011	-30 °C	4,0	4,0	4,0	4,0	2,8	3,0	1,8	0,9	3,3	3,0	3,0	2,5	3,5	16,0	8,5	15,3	39,8

Індекс ушкодження тканин пагонів у *E. racemosa* та *E. grandiflora* свідчить про позитивну динаміку адаптаційних процесів до зміни температури у наведених видів, що підтверджує перспективність їх використання в регіоні досліджень.

Висновки

Під час дослідження морозостійкості лабораторним методом прямого проморожування пагонів (2010–2011 рр.), зразки видів *E. grandiflora* та *E. racemosa* у період вимушеного спокою проморожували у трьох варіантах: за температури -20, -25 та -30 °С. Отримані результати, свідчать про певні закономірності пошкодження структур різних тканин. Зокрема, верхівки пагонів *E. grandiflora* та *E. racemosa* зазнали дещо більшого пошкодження, ніж решта тканин. Варто відзначити, що температуру -25 °С у природних умовах рослини *E. grandiflora* та *E. racemosa* переносять значно краще. Підтвердженням цього є сумарний індекс ушкодження тканин пагонів у варіанті контроль досліджень 2010 року, який для верхівки пагонів становить 4,7 та 4,1; для середини пагона – 1,9 та 2,2; для бруньки – 4,8 та 6,8, відповідно, що є значно менше за індекс ушкодження штучно створеними умовами. Зменшення індексу ушкодження тканин пагонів у *E. racemosa* та *E. grandiflora* з кожним роком свідчить про позитивну динаміку адаптаційних процесів у даних видів, що підтверджує перспективність їх використання в регіоні досліджень.

Список літератури

1. Голодрига П. Я. Экспресс-метод и приборы для диагностики морозоустойчивости растений / П. Я. Голодрига, А. В. Соколов // Физиология и биохимия культурных растений. – 1972. – Т. 4, № 6. – С. 650–656.
2. Визначення морозостійкості плодкових порід лабораторним методом прямого проморожування / О. І. Китаєв, В. В. Грохольський, Д. В. Потанін, М. О. Бублик // Садівництво. – 2005. – Вип. 56. – С. 170–180.
3. Пасичный А. П. Анализ процесса льдообразования в тканях разных по морозоустойчивости древесных растений // А. П. Пасичный, И. Д. Пономарёва, Г. В. Цепков // Физиология и биохимия культурных растений. – 1980. – Т. 12, № 5. – С. 548–553.
4. Соловьёва М. А. Физиологические основы формирования морозоустойчивости плодовых растений и защита от зимних повреждений / М. А. Соловьёва // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 7. – С. 108–113.
5. Туманов И. И. Методы определения морозостойкости растений / И. И. Туманов. – М. : Наука, 1967. – 88 с.

Отражены актуальные вопросы морозоустойчивости видов рода Echiochorda Lindl. в условиях города Киева. Проведены исследования морозоустойчивости растений рода экзохорда лабораторным

методом прямого промораживання побегов для установлення мінімальних критических температур, впливаючих на рост и развитие представителей рода *Exochorda* Lindl. в условиях г. Киева.

Морозоустойчивость, промораживание, метод, исследование, температура, образцы, степень повреждения.

*Deals with current issues frost species of *Exochorda* Lindl. under the city of Kyiv. Conducted researches frost plants of *exochorda* laboratory by direct freezing of shoots to establish minimum critical temperature affecting the growth and development of the genus *Exochorda* Lindl. in terms of Kyiv.*

Frost, freezing, method, research, temperature, samples, the degree of damage.

УДК 712.2:582.091/.097(477.41/.42)

ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД І СТРУКТУРА НАСАДЖЕНЬ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ БЕРЕЗНІВСЬКОГО ЛІСОВОГО КОЛЕДЖУ

О. М. Курдюк, кандидат біологічних наук

М. О. Гричук, аспірант*

М. В. Лазарець, магістр садово-паркового господарства

**В. А. Островська, інженер садово-паркового господарства
дендрологічного парку Березнівського лісового коледжу**

Наведено результати інвентаризації колекції деревних рослин дендрологічного парку Березнівського лісового коледжу, який відіграє значну науково-навчальну та природоохоронну роль. Проаналізовано динаміку кількості таксономічного складу насаджень та виявлено тенденцію щодо його зменшення упродовж розвитку. Проведено аналіз систематичної, біоморфної, вікової та географічної структури насаджень. Виявлено, що переважна більшість деревних рослин є інтродуцентами (90 %), серед яких незначну частку занесено до Червоної книги України.

Дендрологічний парк Березнівського лісового коледжу, інтродукція, видовий склад, таксон, структура насаджень.

В умовах інтенсивних змін клімату на нашій планеті, охорона біорізноманіття, особливо у критичних природно-географічних регіонах, набуває значної актуальності. На території Українського Полісся у 2011 році розпочато надзвичайно важливий для збереження довкілля й вирішення соціальних проблем регіону природоохоронний проект під

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Н. О. Олексійченко

© О. М. Курдюк, М. О. Гричук,
М. В. Лазарець, В. А. Островська, 2015

методом прямого промораживання побегов для установлення мінімальних критических температур, впливаючих на рост и развитие представителей рода *Exochorda* Lindl. в условиях г. Киева.

Морозоустойчивость, промораживание, метод, исследование, температура, образцы, степень повреждения.

*Deals with current issues frost species of *Exochorda* Lindl. under the city of Kyiv. Conducted researches frost plants of *exochorda* laboratory by direct freezing of shoots to establish minimum critical temperature affecting the growth and development of the genus *Exochorda* Lindl. in terms of Kyiv.*

Frost, freezing, method, research, temperature, samples, the degree of damage.

УДК 712.2:582.091/.097(477.41/.42)

ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД І СТРУКТУРА НАСАДЖЕНЬ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ БЕРЕЗНІВСЬКОГО ЛІСОВОГО КОЛЕДЖУ

О. М. Курдюк, кандидат біологічних наук

М. О. Гричук, аспірант*

М. В. Лазарець, магістр садово-паркового господарства

**В. А. Островська, інженер садово-паркового господарства
дендрологічного парку Березнівського лісового коледжу**

Наведено результати інвентаризації колекції деревних рослин дендрологічного парку Березнівського лісового коледжу, який відіграє значну науково-навчальну та природоохоронну роль. Проаналізовано динаміку кількості таксономічного складу насаджень та виявлено тенденцію щодо його зменшення упродовж розвитку. Проведено аналіз систематичної, біоморфної, вікової та географічної структури насаджень. Виявлено, що переважна більшість деревних рослин є інтродуцентами (90 %), серед яких незначну частку занесено до Червоної книги України.

Дендрологічний парк Березнівського лісового коледжу, інтродукція, видовий склад, таксон, структура насаджень.

В умовах інтенсивних змін клімату на нашій планеті, охорона біорізноманіття, особливо у критичних природно-географічних регіонах, набуває значної актуальності. На території Українського Полісся у 2011 році розпочато надзвичайно важливий для збереження довкілля й вирішення соціальних проблем регіону природоохоронний проект під

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Н. О. Олексійченко

© О. М. Курдюк, М. О. Гричук,
М. В. Лазарець, В. А. Островська, 2015

назвою "Включення питань змін клімату в управління вразливими екосистемами: природно-заповідні території Полісся, Україна». Головною його метою є максимальне поліпшення стану та збереження вразливих екосистем Українського Полісся в умовах глобального потепління [2], адже зростання аридності клімату зумовлює зменшення стійкості як інтродукованих, так і, головним чином, аборигенних видів до низки несприятливих екологічних та біологічних факторів [8]. У зв'язку з цим, гостро постають проблеми збереження раритетних видів, основними осередками зростання яких нині є ботанічні сади, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва та дендрологічні парки [3, 7].

Одним із найбільших фондів збереження та поширення інтродукованих видів деревних рослин серед дендропарків Українського Полісся є дендрологічний парк Березнівського лісового коледжу [1]. Серед об'єктів природо-заповідного фонду Рівненської області це єдиний дендропарк, який отримав статус дендропарку загальнодержавного значення. Інші дендропарки Рівненщини мають статус або комплексної пам'ятки природи місцевого значення (Висоцький, Більський, Рокитнівський, Сарненський дендропарки; дендропарк Острозького держлісгоспу, дендропарк «Радивилівський»), або парків-пам'яток садово-паркового мистецтва місцевого значення (Новоставський дендропарк). Окрім того, є дендропарки, які ще не мають статусу об'єкта природо-заповідного фонду, зокрема, дендропарк Клесівського лісництва, який є унікальним прикладом сучасного топіарного мистецтва [4, 6].

Загалом відомо, що у Рівненській області розташовано 14 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, два з яких (Рівненський парк культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка та Гощанський парк) разом із Рівненським зоопарком є об'єктами загальнодержавного значення. Варто зауважити, що у зазначеній області ботанічних садів немає, тому важливість колекційного фонду дендрологічного парку Березнівського коледжу важко переоцінити, оскільки він є потужною науково-навчальною базою для вивчення та збагачення дендрофлори Рівненської області та західного Українського Полісся.

Мета дослідження – ретроспективний аналіз таксономічного складу насаджень дендрологічного парку Березнівського лісового коледжу, аналіз розподілу видового складу його насаджень за систематичним положенням, життєвими формами, віком та географічним походженням.

Матеріали та методика досліджень. Об'єктом дослідження була колекція деревних рослин дендрологічного парку Березнівського лісового коледжу. Таксономічний склад насаджень визначали на основі інвентаризаційних матеріалів та під час польових обстежень [5]. Латинські назви таксонів та їх структуру уточнювали зі списком «The Plant List» з урахуванням сучасної систематики Angiosperm Phylogeny Group (APG I, II та III) [11]. Розподіл за життєвими формами проводили за методикою І. Г. Серєбрякова [10], географічне походження уточнювали за довідковими літературними джерелами [5], українські назви раритетних

видів – згідно з останнім виданням Червоної книги України (2009) [8].

Результати досліджень. Початком створення колекції деревних рослин дендрологічного парку Березнівського лісового коледжу можна вважати 1979 рік, коли на площі близько 29,5 га за проектом групи спеціалістів Львівського лісотехнічного інституту розпочалися посадки деревних рослин. Є відомості, що задовго до цього, упродовж 15 років, студенти та викладачі коледжу вирощували садивний матеріал для створення дендропарку, однак більшість інтродуцентів була отримана переважно з насіння, яке надійшло з 88 ботанічних садів та дендропарків СРСР та 11 зарубіжних країн. Окрім того, деякі колекції (*Salix L.*, *Populus L.* та інші) було отримано із живців, взятих із старих маточних екземплярів у різних ботанічних садах України. Таким чином, було створено колекцію деревних рослин, яка була представлена 1533 таксонами на рівні виду (рис.1), але, вже станом на 01.01.1986 року, на території дендропарку їх кількість у таксономічному складі зменшилася до 1350 таксонів [5].

Однією з причин зменшення кількості колекції було те, що в процесі акліматизації та адаптації частину деревних рослин було втрачено, особливо серед представників Японо-Китайського регіону, Кавказу, Середньої Азії. Таким чином, у 2004 році колекція дендропарку складалася із деревних рослин, які належали до 850 таксонів на рівні виду, а за результатами інвентаризації, проведеної в 2008 році, у колекційному фонді дендропарку залишилися деревні рослини, які представляли до 750 на рівні виду, що належали до 2 класів, 45 родин, 122 родів, а, за даними 2009 року, – до 37 родин і 102 родів деревних рослин. Слід зазначити, що в загальну кількість не було залучено таксони з незавершеною ідентифікацією та рослини із розсадників [1, 5].

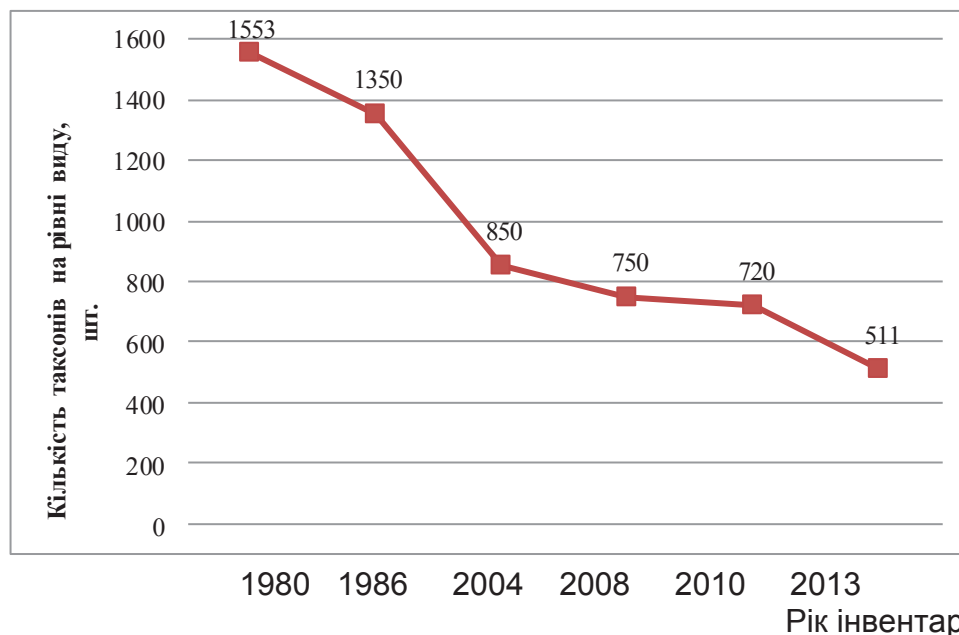


Рис. 1. Динаміка кількості таксонів на рівні виду деревних рослин у дендрологічному парку Березнівського лісового коледжу

На основі проведеного аналізу динаміки кількості таксономічного складу, варто зауважити, що у 2010 році кількість таксонів на рівні виду зменшилася до 720, які належали до 116 родів, а після уточнення у 2012–2013 роках було виявлено ще менше – з усієї колекції залишилося 511 таксонів, які належать до 95 родів та 32 родин. Більша їх частина (86 %) представляє відділ *Magnoliophyta*, а близько 14 % – *Pinophyta*.

За кількістю представлених родів деревних рослин найбільшу частку займає родина *Rosaceae* Juss., до якої належать 21 % представлених родів. До родин *Betulaceae* A. Gray, *Pinaceae* Lindl., *Salicaceae* Mirb. належать по 7–8 % родів від загальної кількості родів.

Варто зауважити, що згідно сучасної систематики, що ґрунтується на аналізі ДНК рослин, роди *Sambucus* L. та *Viburnum* L. відносяться нині до родини *Adoxaceae* E. Mey., *Carpinus* L. та *Corylus* L. – до родини *Betulaceae* A. Gray, а роди *Tilia* L. та *Acer* L. – до родини *Malvaceae* Juss. та *Sapindaceae* Juss. відповідно; роди *Gleditschia* L., *Gimnocladus* Lam. та *Cercis* L. належать до підродино *Caesalpinioideae* DC., яка входить до родини *Leguminosae* Juss. (прийнята нині латинська назва родини Бобові) [10].

Найчисленнішими родами за кількістю таксонів на рівні виду у дендроколекції є такі: рід *Betula* L., який налічує близько 38 таксонів, *Spiraea* L. – 30, *Salix* L. – 32 та *Acer* L. – 25 таксонів на рівні виду. Роди *Philadelphus* L., *Syringa* L., *Berberis* L., *Fraxinus* L. Та *Crataegus* L. містять 13–19 таксонів.

Аналізуючи біоморфну структуру насаджень дендрологічного парку, варто зазначити, що у парку Березнівського лісового коледжу 50 % деревних рослин представлені деревами; кущами та ліанами, відповідно, по 48% та 2% від загального асортименту дендрологічної колекції [10].

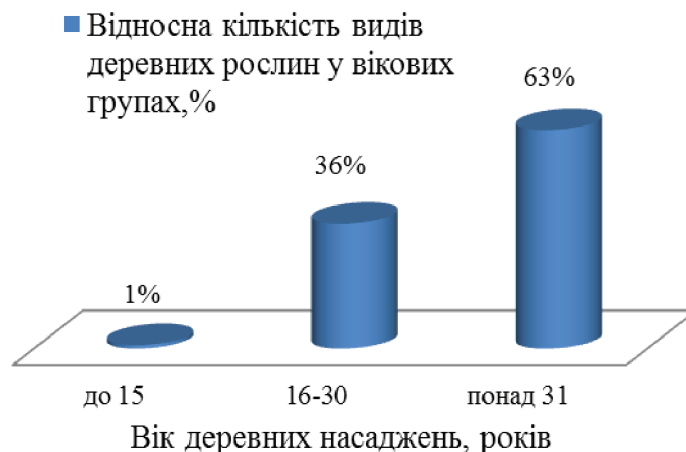


Рис. 2. Вікова структура насаджень дендропарку Березнівського лісового коледжу

Вікова структура насаджень дослідного дендропарку (рис. 2) характеризується переважанням деревних рослин, які були висаджені на початку створення і яким нині від 30 до 50 років, оскільки посадки

здійснювалися як 2–3-річними, так і 12–15-річними саджанцями. Їх частка в насадженнях становить 63 %, а меншу частку (36 %) – деревні рослини віком 16–30 років. У віковій структурі найменша кількість деревних рослин віком до 15 років, що свідчить про невеликі обсяги поновлення колекцій останніми роками.

Якщо аналізувати географічне походження, то можна стверджувати, що переважну частку (90 %) у насадженнях дослідного дендропарку займають інтродуковані деревні рослини, такі як, наприклад, *Abies concolor* (Gordon) Lindl. ex Hildebr., *Picea rubens* Sarg., *Picea schrenkiana* Fisch. & C.A.Mey., *Juniperus virginiana* L., *Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murray bis) Parl., *Betula raddeana* Trautv., *Liriodendron tulipifera* L., *Platanus orientalis* L. та інші [7, 5].

Інтродуковані деревні рослини дослідного дендропарку мають близько 17 ареалів природного зростання (рис. 3). Найбільша кількість інтродуцентів походить із Північної Америки (23 %), дещо менша – із Західної Європи (16 %) та Китаю (12 %). Від 3 до 9 % від загальної кількості видів займають деревні рослини, природними ареалами яких є Далекий Схід (9 %), Японія та Кавказ (7 %), Сибір (6 %), Східна та Західна Україна (5,8 %), Середня Азія (5 %), Крим (3 %). Невелика кількість інтродуцентів походить із Гімалаїв, Середземномор'я, Сахаліну, Алтаю, Казахстану, Карпат, Закарпаття, частка представників яких становить 0,7–1 %.

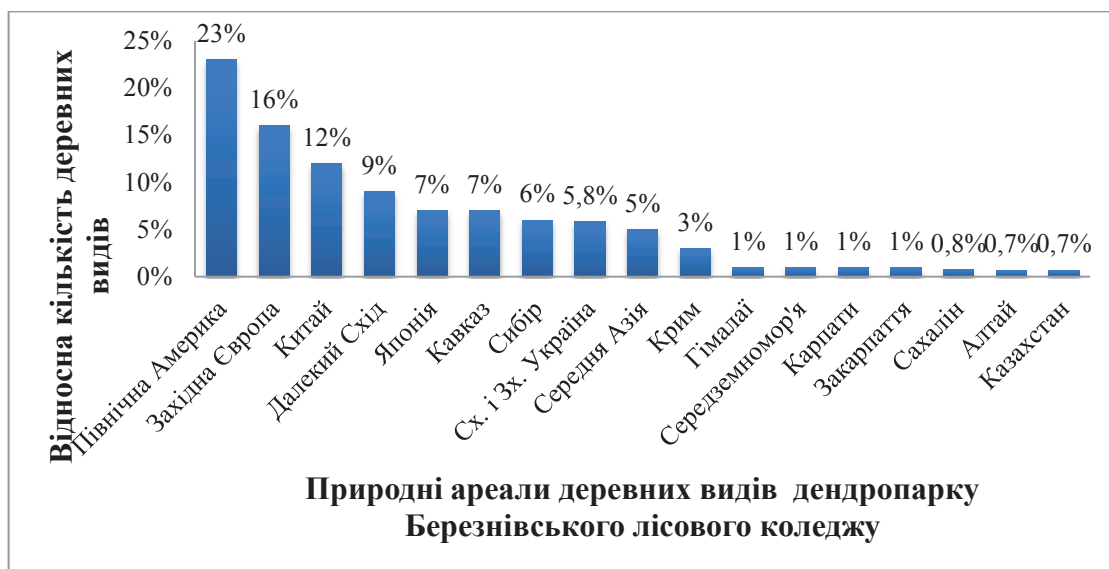


Рис. 3. Розподіл деревних видів дендропарку за географічним походженням

У колекціях дендропарку зростає сім видів деревних рослин, що занесені до Червоної книги України, а саме: береза темна (*Betula obscura* Kotula), тис ягідний (*Taxus baccata* L.), сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L.), ясен білоцвітний (*Fraxinus ornus* L.), дуб австрійський (*Quercus cerris* L.), бузок східнокарпатський (*Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb.), клокичка периста (*Staphylea pinnata* L.) та один вид гібридогенного

походження – модрина польська (*Larix × polonica* Racib.). Вони становлять 1,6 % від загальної кількості таксонів на рівні виду деревних рослин, представлених у колекції дендропарку.

Серед трав'янистих видів дендропарку червонокнижними є сім: родіола рожева (*Rhodiola rosea* L.), дзвоники карпатські (*Campanula karpatica* Jacq), скополія карніолійська (*Scopolia carniolica* Jacq.), айстра альпійська (*Aster alpinus* L.), коручка чемерникоподібна (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz.), а смілка литовська (*Silene lithuanica* Zapaf.), роговик Біберштейна (*Cerastium biebersteinii* DC.), до того ж, занесені до Європейського червоного списку [7, 8].

Таким чином, проаналізувавши зміни таксономічного складу насаджень в історичному аспекті, можна зробити висновок, що основними причинами його зменшення можуть бути: невідповідність умов зростання екологічним вимогам видів; біологічне старіння кущових видів; менша довговічність та стійкість до збудників хвороб і шкідників деяких культиварів деревних рослин та насаджень вегетативного походження; невеликі обсяги розширення колекції тощо. Враховуючи вищезазначене, виникає потреба в проведенні інвентаризації насаджень із визначенням їх фітосанітарного стану й виявленням у дендропарку найбільш стійких видів і культиварів до дії абіотичних та біотичних факторів з метою розроблення рекомендацій щодо їх використання в озелененні в умовах Рівненського Полісся.

Висновки

1. Дендрологічний парк Березнівського лісового коледжу є унікальним навчальним, еколого-просвітницьким осередком Рівненської області, який має важливе природоохоронне та рекреаційне значення.

2. У таксономічному складі насаджень, упродовж його розвитку, відбулися значні негативні зміни: кількість таксонів на рівні виду зменшилася більш ніж утричі – з 1533 таксонів залишилося 511, які об'єднані у 95 родів і належать до 32 родин. Причиною кількісного зменшення таксономічного складу насаджень може бути комплекс факторів природного й антропогенного походження, що зумовлюють зменшення стійкості деревних рослин, особливо їх культиварів, до збудників хвороб та ентомошкідників, які значно поширені у насадженнях дендропарку.

3. У систематичній структурі насаджень дослідного дендропарку найбільшою за кількістю родів є родина *Rosaceae* Juss. (21 %). Провідними є колекції *Betula* L., *Salix* L., *Spiraea* L. та інші, які представлені 30–38 таксонами на рівні виду. У насадженнях переважають екземпляри деревних рослин, які висаджували на початку закладання дендропарку і яким нині від 30 до 50 років. Більшість видів деревних рослин у дендропарку є інтродуцентами, значна частка яких походить із Північної Америки (23%), Західної Європи (16%) та Китаю (12%). У дендропарку зростає вісім видів деревних рослин, що занесені до Червоної книги України.

4. На сучасному етапі розвитку дослідного дендрологічного парку постає необхідність проведення комплексного моніторингу насаджень, виявлення причин деградації їх кількісного та якісного складу, розроблення рекомендацій щодо ефективного збереження цінних екземплярів інтродукованих і раритетних деревних рослин дендропарку, виявлення та використання стійких видів для озеленення в умовах Рівненського Полісся.

Список літератури

1. Ботанічні сади та дендропарки / Державна служба заповідної справи Мінприроди України, Глобальний екологічний фонд, Програма розвитку ООН в Україні; [відп. ред. : Т. М. Черевченко, С. С. Волков; упоряд. : В. В. Кваша, О. О. Семенова, Н. В. Чувікіна]. – К. : Майстерня книги, 2009. – С. 20–21.

2. Включення питань змін клімату в управління вразливими екосистемами [Електронний ресурс]. – 2015. – 1 с. Режим доступу : <http://wetlandsclimate.net/index.php?PHPSESSID=f7f1a4d127e27eeda2c133625eeb1dd6&codelang=ua>

3. Гричук М. О. Ретроспективний аналіз створення та розвитку дендропарків Українського Полісся / М. О. Гричук // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – К. : НУБіП України, 2014. – Вип. 198, ч.1. – С. 152–159.

4. Заповідні об'єкти Рівненщини [Електронний ресурс]. – 2015. – 1 с. Режим доступу : <http://www.ecorivne.gov.ua/reserve/>

5. Каталог деревних рослин Березнівського державного дендрологічного парку : довідковий посібник / [укл. В. М. Почасвець]. – Березне : Березнівський лісовий коледж, 2009. – 47 с.

6. Клесівський дендропарк [Електронний ресурс]. – 2015. – 1 с. Режим доступу : <http://www.volyntravel.com.ua/uk/objects/show/1363>

7. Попович С. Ю. Заповідне паркознавство : навч. посіб. / С. Ю. Попович, О. М. Корінько, Ю. О. Клименко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2011. – С. 181.

8. Червона книга України 2009 (III вид.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://redbook-ua.org/>

9. Федько Р. М. Еколого-біологічні особливості деревних рослин із лікарськими властивостями : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / Р. М. Федько. – К., 2011. – 20 с.

10. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И. Г. Серебряков – М. : Высшая школа, 1962. – 378 с.

11. The plant list [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.theplantlist.org>

Приведены результаты инвентаризации коллекции древесных растений дендрологического парка Березновского лесного колледжа,

который играет значительную научно-учебную и природоохранную роль. Проанализирована динамика численности таксономического состава насаждений и выявлена тенденция к его уменьшению в течение развития. Проведен анализ систематической, биоморфной, возрастной и географической структуры насаждений. Выявлено, что большинство древесных растений является интродуцентами (90%), среди которых незначительная часть занесена в Красную книгу Украины.

Дендрологический парк Березновского лесного колледжа, интродукция, видовой состав, таксон, структура насаждений.

It was shown the results of the inventory of woody plants collections of the dendrological park of Bereznovsky Forest College which plays a significant scientific and educational and ecological role. The dynamic of the taxonomic composition of plantations was analyzed and the tendency of reduce it during development was showed. The analysis of biomorphological, age and geographic structure of plantations has been fulfilled. It was revealed that the vast majority of woody plants are introduced species (90%), of which a small proportion are listed in the Red Book of Ukraine.

Dendrological park of Bereznovsky Forest College, introduction, species composition, taxon, the structure plantations.

UDC 711.57:712(477-25)

PRINCIPLES OF THE UNIVERSITY ACADEMIC BUILDING COURTYARD SPACE ORGANIZATION

N. O. Oleksiychenko, Doctor of Agricultural Sciences

N. V. Gatal'ska, PhD

M. V. Krachkovska, Ph. D. student*

The three-dimensional features of the national universities buildings areas and courtyards are described. The main optimization improvement principles are analyzed. Some new approaches to the universities areas decoration that involve distinctive features using (thematic, symbolic, commemorative, etc.) are proposed.

Urban environment, higher educational establishment, reconstruction, landscaping, courtyard, three-dimensional composition.

The reconstruction of higher educational establishment areas is becoming increasingly important due to the urban environment transformation

* Supervisor– doctor of agricultural sciences, professor N. O. Oleksiychenko,

© N. O. Oleksiychenko, N. V. Gatal'ska,
M. V. Krachkovska, 2015

который играет значительную научно-учебную и природоохранную роль. Проанализирована динамика численности таксономического состава насаждений и выявлена тенденция к его уменьшению в течение развития. Проведен анализ систематической, биоморфной, возрастной и географической структуры насаждений. Выявлено, что большинство древесных растений является интродуцентами (90%), среди которых незначительная часть занесена в Красную книгу Украины.

Дендрологический парк Березновского лесного колледжа, интродукция, видовой состав, таксон, структура насаждений.

It was shown the results of the inventory of woody plants collections of the dendrological park of Bereznovsky Forest College which plays a significant scientific and educational and ecological role. The dynamic of the taxonomic composition of plantations was analyzed and the tendency of reduce it during development was showed. The analysis of biomorphological, age and geographic structure of plantations has been fulfilled. It was revealed that the vast majority of woody plants are introduced species (90%), of which a small proportion are listed in the Red Book of Ukraine.

Dendrological park of Bereznovsky Forest College, introduction, species composition, taxon, the structure plantations.

UDC 711.57:712(477-25)

PRINCIPLES OF THE UNIVERSITY ACADEMIC BUILDING COURTYARD SPACE ORGANIZATION

N. O. Oleksiychenko, Doctor of Agricultural Sciences

N. V. Gatal'ska, PhD

M. V. Krachkovska, Ph. D. student*

The three-dimensional features of the national universities buildings areas and courtyards are described. The main optimization improvement principles are analyzed. Some new approaches to the universities areas decoration that involve distinctive features using (thematic, symbolic, commemorative, etc.) are proposed.

Urban environment, higher educational establishment, reconstruction, landscaping, courtyard, three-dimensional composition.

The reconstruction of higher educational establishment areas is becoming increasingly important due to the urban environment transformation

* Supervisor– doctor of agricultural sciences, professor N. O. Oleksiychenko,

© N. O. Oleksiychenko, N. V. Gatal'ska,
M. V. Krachkovska, 2015

caused by the society fast development. The urban development system of Kyiv is characterized by the rapid construction densification process, which results in green areas decreasing and landscaping deterioration that has significantly changed the urban landscape and caused to disharmony. Therefore, there is a necessity for the urban environment reorganization, also for searching of optimal solutions of rational using the landscaping and complete life providing [5]. This situation leads to the necessity of reconstruction of existing territories of general and special using. It should be mentioned that special areas using have a lack of territorial resources for the future areas development. In this context, it is necessary to pay attention to the higher educational establishments territories, that take a special place in the urban planning system [1].

As campus territories require large land areas (10–50 hectares and more) [11], their full functioning areas should consist of the following: educational-training, production, scientific-research, sports, recreational and residential zones [3]. Unfortunately, the realization of new campus projects within big cities territories were not conducted in recent years [6]. Taking into consideration the fact that there are over 800 higher education establishments in Ukraine now, 200 of them are Universities [12]. The question of the new Universities territories development expediency is rather actual. Besides, the problem of intellectual, moral and physical development of young person is rather actual during the years of University studying. So, a special urgency gets further movement towards the Kyiv higher educational establishments existing areas improvement.

It is necessary to mention the fact that 7 of the 18 universities that are the subject of our study is among the top 20 ranking of 200 best universities in Ukraine [9]. And, according to Quacquarelli Symonds company version of the world best higher education institutions rating, Taras Shevchenko National University and National Technical University “Kyiv Polytechnic Institute” take 421–430th and 551–600th places respectively [13]. Undoubtly, National Universities of Kyiv are places where highly intellectual educated people work and study for the prosperity and better future of Ukraine. However, the higher educational institutions territories shouldn't be like “virtual” research centers. In our opinion these areas should fully correspond the best world Universities level and make pleasant impression on the visitor.

The goal of the research – to develop the multifunctional space organization principles for multipurpose comfortable time spending of students and staff within the courtyard of the University territory.

To achieve this goal, we have formulated the following *tasks*:

- to analyze the architectural-planning and gardening peculiarities on the territories of National Universities in Kyiv;
- to develop the courtyard higher educational institutions organization principles.

The object of the research – the territories of the National Universities of Kyiv.

Research methods. The University territories inspection consisted of

field research and the analysis of obtained data. During the territories research the trees inventory in accordance with “The inventory instruction of the plantations in the localities of Ukraine” [4] and photofixation were performed. For the retrospective analysis of the Kyiv Universities territories planning and the changes that occurred in the development process archival materials (iconographic and cartographic), literature and Internet sources were investigated.

The University courtyard territories organization principles were developed on the experience basis of the landscape design receptions using, urban landscape modern trends transforming and research results of the Kyiv National Universities territories present day status.

The research results. According to the information from the Ministry of Education and Science of Ukraine, there are 49 higher educational institutions of state property of III–IV accreditation level in Kyiv, 18 of them are National Universities. During 2012–2014 the modern state comprehensive analysis of this educational institutions territories was conducted, a major aspect of which was an evaluation of their architectural and landscaping organization. According to the result, National Universities of Kyiv are located in its central, aroundcentral residential and peripheral areas, that provides different territorial conditions of academic buildings location. Therefore, we have identified three main types of the Kyiv National Universities academic buildings placement:

– local – all academic buildings are concentrated within the campus (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv National University of Trade and Economics, National Aviation University etc.) (fig. 1);

– locally-ramified – academic buildings placed by groups in different parts of the city, at the same time they have their own surrounding area with distinct borders and zoning (Taras Shevchenko National University of Kyiv, National Economic University named after Vadym Hetman etc.) (fig. 1);

– ramified – academic buildings solitary placed in many parts of the city, at the same time they may not have their own surrounding territory for greening. In some cases, universities are located in premises with shops and catering facilities (National Pedagogical Dragomanov University, National University of theatre, cinema and television of Karpenko-Kary etc.) (fig. 1).

On the territories of some universities with local placement are created

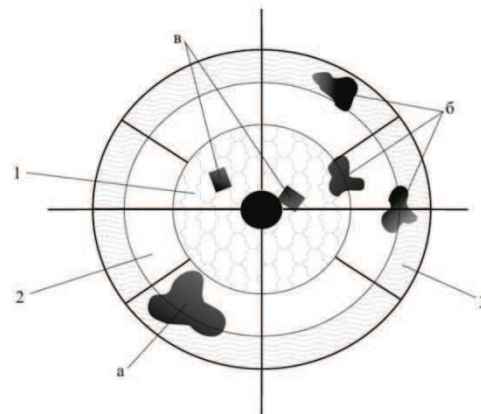


Figure 1. Placement scheme of the Kyiv National Universities academic buildings: 1 – central part of the city; 2 – aroundcentral residential part of the city; 3 – peripheral part of the city; a – local placement; б – locally-ramified placement; б – ramified placement

university squares, devoted to certain theme. For example, on the National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute” territory there is a square with monuments to famous scientists and students of the University – E. Paton, O. Mikulin, S. Korolev and others.

An identical planning is noticed on the Universities territories with locally-ramified placement of the academic buildings, nevertheless the total areas of them are in several times less than on the territories with local placement.

The ramified type of placement is characterized by the academic buildings single placement in different parts of the city and bounded around surrounding territories. Thus, academic building territory of National University of theatre, cinema and television of Karpenko-Kary (Khreschatyk Street, 52), occupies a small area near the main entrance, which is a piece of asphalt pavement, while nearby surrounding areas serve as the parking area for visitors of other buildings (fig. 2).

The common characteristic of the National Universities academic buildings territories is that in most cases the main entrance to the building is fixed by an axial composition of the parade area. These areas have regular planning, which includes a network of rectangular paths, regular geometric shapes of flowerbeds, a lot of molded hedgerows and trees with pyramidal, columnar and ovoid shapes crown, that gives a parade view to territories (fig. 3). Besides, there are no any thematical decorative elements. As a rule, the inscriptions or emblems of higher educational establishments at the central campus buildings have the role of identifiers.



Figure 2. The entrance of the National University of theatre, cinema and television of Karpenko-Kary academic building on Khreschatyk Street, 52



a)



b)

Figure 3. Territories around the main entrance of the academic buildings of: a) National Aviation University; b) National University of Defense of Ukraine named after Ivan Chernyakhovsky

In contrast to the academic buildings parade zones, the vast majority of the Kyiv National Universities territories recreation areas do not fully perform its function as a result of several factors. The analysis has shown the following shortcomings: insufficient number of landscape equipment of general use (benches, urns and lighting appliaces), no decorative structures, gardening has a random character (trees and bushes grow randomly without taking into account principles of plants selection).

Another common feature of National Universities recreation areas is the fact that in most cases they are located in courtyards ranging from 300 m² to 0,7 hectares, for example the academic buildings territories of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (building number № 1 (General Rodimtsev Street, 19)) (fig. 4) and building № 6, (Vasylkivska Street, 17), Kyiv National University of Construction and Architecture (Povitroflotsky Avenue, 31), National Economic University named after Vadym Hetman (buildings № 5 and 6 in Melnikova Street, 81), National University of Physical Education and Sport of Ukraine (Fizkultury Street, 1), Kyiv National Linguistic University (Velyka Vasylkivska Street, 73), National University of Food Technologies (Volodymyrska Street, 68) (fig. 5), Kyiv National University of Technologies and Design (Nemirovich-Danchenko Street, 2), National Pedagogical Dragomanov University (Institute of Sociology, Psychology and Management building, Sarativska Street, 20), Taras Shevchenko National University of Kyiv (Institutes of Journalism and International Relations building, Melnikova Street, 36/1) and National University of “Kyiv-Mohyla Academy” (buildings № 4, 4^a, 5, 6 i 7, Voloska Street, 10).

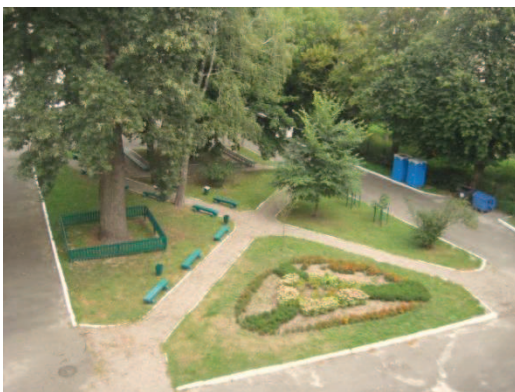


Figure 4. The National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine courtyard



Figure 5. The National University of Food Technologies courtyard

In the context of assessing the courtyards territories modern conditions, it is necessary to pay attention for examples of their rational use. So, Taras Shevchenko National University of Kyiv Red academic building (Volodymyrska Street, 60) is a historical building, built in 1837–1843, has a clear system of major and minor buildings axes, that form a parade courtyard [2]. All University events are traditionally held here [8]. In addition, it serves as a recreation area (fig. 6).



a)



b)

Figure 6. Taras Shevchenko National University of Kyiv Red academic building courtyard: a) the dedication in freshmen (September 1999); b) a modern state (photo 2014)

According to the research, there are no multifunctional places on the Kyiv National Universities territories, where students life after the educational process could be concentrated. Therefore, the University courtyard may be a closed space not only for some celebrations, but should provide a comfortable timespending for the staff and students during the whole year and also emphasize the scientific and educational significance of the educational establishment. To ensure the specified conditions it is proposed to combine administrative, scientific, memorial and recreational zones in a single space, with the ability to transformation of one into another (under conditions of small yard square). The reconstruction courtyards conception is based on a maximum space optimization, which provides functional possibilities expansion, thematic decoration and greening improving.

The first courtyard territory organization principle is the administrative and scientific zones formation, which envisages an open space area creating. Within its boundaries is possible to conduct lessons (lectures, seminars, conferences etc.), meetings and University celebrations (dedication to students or diplomas awarding). At the same time conditions that allow to isolate the event visitors from other distractions should be provided. The examples of such open lessons organization can be found in history: since the days of ancient Greece, around the educational institutions were public gardens, where philosophers communicated with students [7].

Such places are traditional on the territories of many modern Universities of the world [6]. The area of such territory should occupy 1/3 of the total area. The main components of the composition are furniture for the events participants, that may be located on the trampling resistant lawn, and modular flowerbeds. The flowerbeds should diversify the overall composition by their forms and may be filled with inert materials. Their important peculiarity is that ornaments may vary according to certain event. Other elements may be present under sufficient space condition. For example, in order to make a more close space and visual zone border creating, it is expedient to form green walls with trees and shrubs on the areas perimeter. Besides, for diversifying the overall composition it is rational contrast landscape-regular

groups creating.

The environment transformation is also associated with space sacralization, which is the second principle. In our opinion, this is a very important component of any environment, because it influences the personality formation. Therefore, it is supposed an area organization, which may represent a sacral elements complex and its greening. Sacral elements may be represented by a chapel or monumental architectural constructions – sculptures, obelisks, monuments, that are devoted to outstanding scientists and important events in the country history. It is possible to mix these elements, but it depends on the local opportunities and the opinion of the administration and students. Indeed, at the Kyiv National Universities territories the chapel constructions are not widespread today.

The research shows, that the chapeles are located on the three Kiev National University territories only. However, archival materials show, that on the territory of the Red academic building of Kiev Emperor University of St. Volodymyr (now – Taras Shevchenko National University of Kyiv) were located the Orthodox University Volodymyr Church and Catholic University Church up to the 1920ths. As the Red academic building is the national symbol of fundamental university education it shows the foundation of the religious traditions within students in past centuries.

The greening of such area should be filled with symbols and philosophical content. It is recommended to create a small garden by the Kyivan Rus ancient monastery gardens type. Their compositional basis were paradise trees – *Malus domestica* Borkh., complemented by fruit trees and bushes variety [10]. So this planting area should perform two functions: decorative and utilitarian, which is a very important thing for Ukrainian nation. Besides, the creation of terraces around the Church is actual.

In gardening of the monumental architectural constructions, dedicated to the momentous events in Ukraine, the created composition should correspond the subject, without contradiction to the overall composition. An important element is the flower decoration composition, which focuses visitors' attention by its color accents and awakes certain associations. So, we offer to create flowerbeds with the patterns, that represent the Ukrainian themed ornaments image in national colors (blue, yellow etc.). This may help to emphasize the main idea of three-dimensional composition and awake patriotic feelings.

In the case of monument installation, dedicated to prominent scientists it is expedient to form plantings, that carry information about the origin and activity of the scientist. It is proposed to plant trees – symbols of the scientist's hometown. The flowerbeds patterns may represent native country national motives. Moreover, skeletons for climbing plants or topiary forms installed on the flowerbeds, may have a look of the basic elements of scientific industry. As a result, due to planting decoration of the monument should be possible to get more information about life of the famous scientist.

The third formative principle of the courtyard territory organization is recreation zone, that should become one of the students' favorite timespending place. The main direction of its three-dimensional structure

formation is an open and closed spaces combination and creating the centers of individual and group recreation around them. Important elements of these spaces are trees, with thick crowns for shade. Therefore, it is important to preserve existing trees in the territory organization process, complemented with beautiful flowerbeds. Equipped with a high level insolation the creation of areas with ordinary garden-park or Moorish lawn is recommended.



Figure 7. “Free street library”

The installing of benches and small tables for reading, preparing lessons, playing boardgames and communicating during the lunchtime is also possible here.

Besides, so-called “free street libraries” are proposed to be placed on this area. Examples of such “libraries” have been already existing in Kyiv – on the Taras Shevchenko park territory (fig. 7). This is an installation of small boxes of various forms made from metal and acrylic (as this materials are long-lived and almost mechanically not damaged) with books inside them. Such “libraries” work on two principles: you can freely take any book and return it after reading or it is possible to bring any other book for exchange. In our opinion the “street libraries” not only help students in

studying, but also encourage them to get acquainted with books on various topics.

Recreation zone can be filled with other elements that may be related with different scientific areas. For example, various sculptures placed on the architectural higher education establishments territories are appropriate; the decorative groups of trees and shrubs of different species are actual on the territories of the university buildings belonging to the landscape profile as they perform aesthetic and cognitive functions; a medicinal plants can be symbolic elements on the pharmaceutical University academic buildings courtyard territory, etc.

So, it is worth mentioning that the universality is the main principle for greening and landscaping of Universities courtyards.

Conclusions

Nowadays, functional zones of Kyiv National Universities academic buildings territories require a new concept in terms of compositional elements. Analyzing the recreation areas landscaping we have identified, that they are characterized by an insufficient number of landscape equipment for general use, there is a lack of decorative purposes constructions, plantations have a random character. So, we propose three basic landscaping principles of academic building courtyard greening and landscaping, the main of which is to create a multifunctional space for students and university staff.

References

1. Gatal'ska N. Campus organization peculiarities of the University of Cyprus in Nicosia (Republic of Cyprus) / N. Gatal'ska, M. Krachkovska // *Naukovyi Visnyk of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. – 2014. – Issue 198, part I. – P.144–152.
2. Gorohov V. Urban green building: A manual for schools / V. Gorohov. – M. : Stroyizdat, 1991. – 416 p.
3. State building codes of Ukraine V.2.2-3-97. Buildings and constructions of educational institutions. – K., 1997. – 50 p.
4. The University of Kyiv building on the Vladimirskaya street 58/60: passport of the architectural monument 1837–1843: text, drawings, photos / author of the project: architect V. Beretty // *Historical and cultural monuments of the USSR*. – K., 1949. – 5 p. + 5 photos, drawings.
5. Instructions of green plantations inventory in towns of Ukraine: Approved as amended, according to the Ministry of Construction, Architecture and Housing and Communal Services № 8 (z 0082-07) from 16.01.2007 by State Committee for Architecture and Housing Policy of Ukraine 10.02.2007. – K., 2007. – 18 p.
6. Historical and urban researches of Kyiv / Edited by V. Vechersky; responsible for issue O. Serduk. – K. : Institute of HeritageR, 2012. – 312 c.
7. Kowalskyi L. University of the Third Millennium / L. Kowalskyi // *Architecture and Building*. – 2011. – № 13-14. – P. 2–3.
8. Parks. Gardens / ed. group: M. Aksenova, T. Evseeva. – M. : Avanta⁺, 2007. – 184 p.
9. The Kyiv University Faculty of Radiophysics [E-resource]: photogallery. – Mode of access: <http://rpd.univ.kiev.ua/photo/index.php>
10. Rating of universities in Ukraine in 2014 [E-resource]: according to the Center of International Projects of Research Institute of Applied Information Technology. – Mode of access: <http://www.eurosvita.net/index.php/?category=49&id=3282>
11. Taras V. Formation of landscape and planning-composite structure of the Halychyna monastery gardens (X – middle of the nineteenth XIX century.) : thesis for the degree in architecture: specialty 18.00.01 “Theory of architecture, restoration of architectural monuments” / V. Taras. – Lviv, 2001. – 14 p.
12. Teodoronsky V. Landscape architecture objects: study guide / V. Teodoronsky, I. Bohovaya. – 2nd ed. – M.: GOU VPO MGUL, 2006. – 330 p.
13. UNIAN. Society [E-resource]: interview with the Minister of Education and Science of Ukraine. – Mode of access: <http://www.unian.ua/society/928494-ekonomichno-ukrajina-moje-dozvoliti-sobi-ne-200-universitetiv-a-lishe-40-kvit.html>
14. QS World University Rankings 2014/15 [E-resource]: Top Universities: worldwide university rankings, guides and events. – Mode of access: <http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2014>

Проаналізовано об'ємно-просторові особливості територій навчальних корпусів університетів та розроблено принципи оптимізації благоустрою їхніх внутрішніх дворів. Запропоновано нові підходи до декоративного оформлення територій національних університетів, які передбачають використання відмітних ознак (тематичних, символічних, пам'ятних та ін.) для ідентифікації та індивідуалізації вищого навчального закладу.

Міське середовище, вищий навчальний заклад, реконструкція, благоустрій, внутрішній двір, об'ємно-просторова композиція.

Проанализированы объемно-пространственные особенности территорий учебных корпусов университетов и разработаны принципы оптимизации благоустройства их внутренних дворов. Предложены новые подходы к декоративному оформлению территорий национальных университетов, предусматривающих использование отличительных признаков (тематических, символических, памятных и др.) для идентификации и индивидуализации высшего учебного заведения.

Городская среда, высшее учебное заведение, реконструкция, благоустройство, внутренний двор, объемно-пространственная композиция.

УДК 712.4:582.675.1

ОЦІНКА ДЕКОРАТИВНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ДРІБНОКВІТКОВИХ ЛОМИНОСІВ В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТ

І. Б. Ковалишин, аспірантка*

Здійснено оцінку декоративності дрібноквіткових ломиносів відповідно до модифікованої автором методики. Охарактеризовано декоративні ознаки та властивості досліджуваних рослин порівняно з дерев'янистими ліанами, що належать до інших родин.

Дрібноквіткові ломиноси, декоративність, цвітіння, плодоношення, вериткальне озеленення.

Питання розширення асортименту рослин, що використовується в системі зелених насаджень населених пунктів України та Києва зокрема, потребує постійного аналізу декоративності та перспективності інтродукованих і нових культиварів, придатних для вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Попередньо проведені дослідження асортименту декоративних витких рослин у насадженнях

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент А. П. Пінчук

© І. Б. Ковалишин, 2015

Проаналізовано об'ємно-просторові особливості територій навчальних корпусів університетів та розроблено принципи оптимізації благоустрою їхніх внутрішніх дворів. Запропоновано нові підходи до декоративного оформлення територій національних університетів, які передбачають використання відмітних ознак (тематичних, символічних, пам'ятних та ін.) для ідентифікації та індивідуалізації вищого навчального закладу.

Міське середовище, вищий навчальний заклад, реконструкція, благоустрій, внутрішній двір, об'ємно-просторова композиція.

Проанализированы объемно-пространственные особенности территорий учебных корпусов университетов и разработаны принципы оптимизации благоустройства их внутренних дворов. Предложены новые подходы к декоративному оформлению территорий национальных университетов, предусматривающих использование отличительных признаков (тематических, символических, памятных и др.) для идентификации и индивидуализации высшего учебного заведения.

Городская среда, высшее учебное заведение, реконструкция, благоустройство, внутренний двор, объемно-пространственная композиция.

УДК 712.4:582.675.1

ОЦІНКА ДЕКОРАТИВНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ДРІБНОКВІТКОВИХ ЛОМИНОСІВ В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТ

І. Б. Ковалишин, аспірантка*

Здійснено оцінку декоративності дрібноквіткових ломиносів відповідно до модифікованої автором методики. Охарактеризовано декоративні ознаки та властивості досліджуваних рослин порівняно з дерев'янистими ліанами, що належать до інших родин.

Дрібноквіткові ломиноси, декоративність, цвітіння, плодоношення, вериткальне озеленення.

Питання розширення асортименту рослин, що використовується в системі зелених насаджень населених пунктів України та Києва зокрема, потребує постійного аналізу декоративності та перспективності інтродукованих і нових культиварів, придатних для вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Попередньо проведені дослідження асортименту декоративних витких рослин у насадженнях

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент А. П. Пінчук

© І. Б. Ковалишин, 2015

столиці демонструють їх високу різноманітність у ботанічних садах. Проте місця загального користування, за результатами попередніх досліджень, не характеризуються широким асортиментом ліан, незважаючи на щільність міської забудови, в умовах якої використання елементів вертикального озеленення є не тільки доцільним, а й науково обґрунтованим [2, 4].

Мета дослідження – обґрунтування перспективності та доцільності використання витких дрібноквіткових ломиносів у зелених насадженнях Києва за їх декоративними ознаками порівняно з іншими ліанами.

Матеріали та методика досліджень. Для оцінювання декоративності було використано шкалу комплексної оцінки декоративних ознак деревних рослин О. Г. Хороших, О. В. Хороших [8], модифіковану О. М. Багацькою для дерев'янистих ліан [2]. Проте специфіка догляду за досліджуваними рослинами, пов'язана із сезонним розвитком, передбачає вкорочення пагонів до рівня другої пари бруньок, тому пункти аналізу, які стосуються декоративності стовбура, не враховували. При оцінюванні бралися до уваги такі ознаки, як колір гілок, щільність крони, розмір ліани, спосіб її кріплення до опори, розмір, форма та забарвлення листків, тривалість вегетаційного періоду, форма, величина, аромат і колір квіток, час і тривалість квітання, форма, розмір та колір плодів, рясність і тривалість плодоношення. Шкала оцінювання перелічених декоративних ознак наведена нижче.

Пагони. Колір пагонів:

- колір молодих пагонів змінюється один раз на рік – 3;
- колір пагонів завжди однаковий – 2.

Крона. Щільність крони:

- щільна – 5;
- напіважурна – 4;
- ажурна – 3.

Сила росту:

- високорослі (>10 м) – 3;
- середнього росту (5-10 м) – 2;
- низькорослі (<5 м) – 1.

Спосіб кріплення до опори:

- ліани, що обвивають опору – 5;
- ліани, що кріпляться за допомогою вусиків – 4;
- коренелазячі ліани – 3;
- ліани-листкалази – 2;
- ліани, що опираються – 1.

Листки. Форма та розмір:

- крупне – 3;
- середньої величини – 2;
- дрібне – 1.

Час покриття рослини:

- вічнозелені – 4;
- рано розпускається (початок квітня) та пізно опадає

- (зберігається до морозів) – 3;
- середньо розпускається (кінець квітня – початок травня) та середньо опадає (кінець вересня – жовтень) – 2;
- пізно розпускається (кінець травня) та пізно опадає (після перших морозів) – 1.

Забарвлення:

- колір змінюється упродовж вегетаційного періоду тричі – 3;
- колір змінюється впродовж вегетаційного періоду двічі – 2;
- зміна забарвлення знижує декоративність – 1.

Квітка: форма, величина, колір:

- формою, розміром і кольором помітно виділяються, надають рослині високої декоративності – 3;
- менш помітні, надають рослині декоративності – 2;
- малопомітні, не впливають на декоративність – 1.

Аромат:

- мають приємний аромат – 3;
- мають слабкий аромат – 2;
- без запаху, малоприємний – 1.

Тривалість цвітіння:

- ліани, тривалість цвітіння яких >20 днів – 3;
- тривалість цвітіння до 14 днів – 2;
- тривалість цвітіння до 10 днів – 1.

Плоди: форма і величина:

- великі, помітні, привабливі – 3;
- середні, помітні здалеку – 2;
- дрібні, не помітні, малопривабливі – 1.

Колір, рясність, тривалість плодоношення:

- яскраві, рясні, тримаються на рослині понад 60 днів – 3;
- неяскраві, середньо рясні, помітні на фоні гілок, тримаються 30–60 днів – 2;
- колір зливається з гілками, нерясні, осипаються до 30 днів – 1.

Максимальна сума балів за даною шкалою оцінювання становить 41 бал. Для порівняння з іншими декоративними ліанами, що попередньо оцінила О. В. Багацька, групування рослин за ступенем декоративності було проведено пропорційно до первинної шкали оцінювання. Таким чином, висока декоративність рослин характеризується 34–41 балами, достатня – 26–33, середня – 17–25, низька – 9–16 та недостатня – <8 балами.

Для відображення всього спектра декоративних властивостей досліджуваних рослин, було охарактеризовано такі типи декоративності, як сезонна та вікова [7].

Результати дослідження. У дослідженні використано види та культивари, що належать до групи дрібноквіткових ломиносів: *Clematis alpina* L. 'Pamela Jackman', *C. fargesii* Franch. 'Paul Farges', *C. integrifolia* L. 'Aljonushka', *C. ispanica* Boiss. 'Zvezdograd', *C. macropetala* Ladeb. 'Maidwell Hall', *C. taxensis* Buckl. 'Princess Diana', *C. tibetana* Kuntze і *C. viticella* L. (табл.1).

1. Оцінка декоративності дрібноквіткових ломиносів



Назва рослини	Колір пагонів	Крона			Листки			Квіти			Плоди		Загальна декоративність
		Щільність	Сила росту	Спосіб кріплення до опори	Форма та розмір	Час покриття рослини	Колір	Форма, розмір, колір	Аромат	Період цвітіння	Форма і розмір	Колір, яскравість, тривалість плодоношення	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Clematis alpina</i>													
'Pamela Jackman'	2	4	1	2	2	3	2	3	1	3	2	2	27
<i>C. integrifolia</i>													
'Aljonushka'	2	3	1	2	2	3	2	3	2	3	3	1	27
<i>C. ispanica</i>													
'Zvezdograd'	2	5	1	2	1	3	2	3	1	3	3	2	28
<i>C. macropetala</i>													
'Maidwell Hall'	2	4	1	2	2	3	2	3	1	3	2	2	27
<i>C. fargesii</i>													
'Paul Farges'	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	28
<i>C. taxensis</i>													
'Princess Diana'	2	3	1	2	2	3	2	3	1	3	2	2	26
<i>C. tibetana</i>													
	3	5	2	2	2	3	2	3	1	3	3	2	31
<i>C. viticella</i>													
	3	3	1	2	2	3	2	3	1	3	2	1	26

Відповідно до модифікації шкали декоративності, досліджувані клематиси належать до групи достатньої декоративності [3, 6]. За дослідженнями О. М. Багацької, до цієї групи належать такі види, як *Akebia quinata* Decne., *Actinidia kolomikta* (Rupr.) Maxim., *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Aristolochia macrophylla* Lam., *Celastrus orbiculata* Thunb., *Celastrus flagellaris* Rupr., *Clematis ligusticifolia* Torr., *Vitis riparia* Michx., *Vitis vinifera* L.. До дерев'янистих ліан, які було охарактеризовано як високодекоративні, належать такі види: *Actinidia arguta* (Sieb. Et Zucc.) Miq., *Lonicera caprifolium* L., *Lonicera tellmanniana* Magyar., *Lonicera periclymenum* L., *Menispermum dahuricum* DC., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Vitis amurensis* Rupr. [2].

Оскільки найсуттєвішою декоративною ознакою ломиносів є квіти і суцвіття, великоквіткові культивари за міжнародною класифікацією поділяються на ранньоквітучі та пізньоквітучі. Дрібноквіткові ломиноси зведені в одну групу, хоча їм притаманна суттєва різниця між періодами та тривалістю цвітіння.

2. Період цвітіння та плодоношення дрібноквіткових ломиносів*

№ з/п	Вид / культивар	Місяці								
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1.	<i>Clematis alpina</i> 'Pamela Jackman'		■	■	■	■	■	■	■	■
2.	<i>C. macropetala</i> 'Maidwell Hall'		■	■	■	■	■	■	■	■
3.	<i>C. viticella</i>			■	■	■	■	■	■	■
4.	<i>C. fargesii</i> 'Paul Farges'			■	■	■	■	■	■	■
5.	<i>C. integrifolia</i> 'Aljonushka'				■	■	■	■	■	■
6.	<i>C. ispahanica</i> 'Zvezdograd'					■	■	■	■	■
7.	<i>C. taxensis</i> 'Princess Diana'					■	■	■	■	■
8.	<i>C. tibetana</i>					■	■	■	■	■

* умовні позначення:  – цвітіння;  – плодоношення.

Представники секції *Atragene*, до якої належать сорти 'Pamela Jackman' та 'Maidwell Hall', квітуть навесні (кінець квітня – травень), *C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. fargesii* 'Paul Farges', *C. viticella* – літньоквітучі (червень – початок вересня), а таким ломиносам як *C. ispahanica* 'Zvezdograd', *C. taxensis* 'Princess Diana' та *C. tibetana* притаманний літньо-осінній період цвітіння (кінець червня – жовтень). Більшості з досліджуваних ломиносів характерний тривалий період цвітіння, що сягає трьох і більше місяців (табл. 2).

Неперевершеного декоративного ефекту більшість ломиносів набуває під час плодоношення. У цей період пагони вкриваються численними супліддями (тип – багатогорішок). У більшості досліджуваних видів та культиварів супліддя складаються з горішків із довгим опушеним стовпчиком. Проте у ломиноса фіолетового супліддя формуються горішками з коротким голим стовпчиком, які під час дозрівання змінюють своє забарвлення із зеленого на бордове, перед опаданням – коричневі. Пухнасті супліддя утримуються на пагонах навіть узимку. Зважаючи на тривалий період цвітіння, ломиноси, водночас, цвітуть і плодоносять. Це додає рослинам фактурності.

Важливою ознакою для садівництва є зміна декоративного ефекту рослини в онтогенезі. Сила цвітіння ломиносів залежить від наявної кількості основних пагонів, що збільшується з кожним роком [5]. З віком з'являється необхідність контролювати густоту габітуса шляхом проріджування.

Цінність ломиносів, як і інших декоративних ліан, для озеленення міст полягає в тому, що, займаючи невелику площу при садінні, вони формують численні густо покриті листками пагони, які в період цвітіння рясно вкриваються квітами, а згодом – незвичними супліддями, покриваючи велику площу та створюючи затінок. Окрім цього, дрібноквіткові ломиноси невибагливі до умов вирощування та можуть

прикрасити непривабливі фасади приміщень, господарські споруди, навіси, підпірні стінки, огорожі, стовбури старих дерев тощо. Ними можна притінити відкриті тераси, балкони, перголи, альтанки, що надасть цим спорудам виразного самобутнього вигляду. Також дрібноквіткові ломиноси можна використовувати як ґрунтовкривні рослини на схилах, берегах водойм, відкосах вздовж автомобільних доріг та залізниці, оскільки багатьом з них притаманна стійкість до забруднення довкілля [3, 6].

Асортимент ломиносів добирається залежно від біологічних особливостей рослини та завдання озеленення. Для великих споруд (фасади, павільйони, стоянки і т. п.) доцільно використовувати сильнорослі посухостійкі види та культивари (*C. ispahanica* 'Zvezdograd', *C. fargesii* 'Paul Farges', *C. tibetana*, *C. viticella*). Для декоративного оформлення порівняно невеликих об'єктів підійдуть *C. taxensis* 'Princess Diana', *C. macropetala* 'Maidwell Hall', *C. alpina* 'Pamela Jackman'. Для озеленення невисоких огорож можна використовувати *C. integrifolia* 'Aljonushka', оскільки він малогабаритний і слабо чіпляється за опори [3].

Сукупність різноманітності морфологічних особливостей та декоративності демонструє широкий спектр можливостей використання дрібноквіткових ломиносів в озелененні населених місць.

Висновки

1. Усім досліджуваним видам та культиварам притаманна достатня декоративність, як і більш розповсюдженим ліанам, до яких належать *Akebia quinata* Decne., *Actinidia kolomikta* (Rupr.) Maxim., *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Aristolochia macrophylla* Lam. та ін.

2. За результатами оцінки декоративності дрібноквіткових ломиносів найбільш декоративними виявилися *C. tibetana*, *C. ispahanica* 'Zvezdograd' та *C. fargesii* 'Paul Farges'.

3. Досліджувані дрібноквіткові ломиноси цвітуть у різний час. Періоди цвітіння можна умовно поділити на три групи: весняний (*Clematis alpina* 'Pamela Jackman' та *C. macropetala* 'Maidwell Hall'), літній (*C. integrifolia* 'Aljonushka', *C. fargesii* 'Paul Farges', *C. viticella*) та літньо-осінній (*C. ispahanica* 'Zvezdograd', *C. taxensis* 'Princess Diana' та *C. tibetana*).

4. Ефект, який справляють ломиноси під час плодоношення, залежить від морфологічної будови суплідь, які можуть складатися з горішків із довгими та опушеними або з короткими і голими стовпчиками.

5. Дрібноквіткові ломиноси, завдяки своїм декоративним властивостям та невибагливості до умов вирощування, належать до перспективних рослин, які варто широко впроваджувати в зелені насадження щільно забудованих населених місць.

Список літератури

1. Clematis on the Web [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.clematis.hull.ac.uk/new-clemlist.cfm>

2. Багацька О. М. Оцінка декоративності інтродукованих видів дерев'янистих ліан у м. Києві (2011) [Електронний ресурс] / О. М. Багацька. –Режим доступу : elibrary.nubip.edu.ua
3. Бескаравайная М. А. Клематисы – лианы будущего / М. А. Бескаравайная. – Воронеж, Кварта, 1998. – 176 с.
4. Ковалишин І. Б. Ломиноси у зелених насадженнях Києва / І. Б. Ковалишин, А. П. Пінчук, В. М. Маурер, Н. Г. Вахновська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2013. – Вип. 187 (3). – С. 30–38. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvnu_lis_2013_187_3_6.pdf
5. Орлов М. И. Биологические особенности вьющихся видов рода клематис (Clematis L.) в связи с культурой этих растений в УССР : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук / М. И. Орлов. – К., 1962. – 20 с.
6. Риекстиня В. Э. Клематисы / В. Э. Риекстиня, И. Р. Риекстиныш. – Л. : Агропромиздат, 1990. – 287 с.
7. Слюсар С. І. Типи декоративності для комплексної декоративної оцінки деревних рослин / С. І. Слюсар // Тези доповідей учасників конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників і аспірантів та 63-ї студентської наукової конференції. – К. : Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2009. – С. 162–163.
8. Хороших О. Г. Шкала комплексної оцінки декоративних ознак деревних рослин / О. Г. Хороших, О.В. Хороших // Наук. вісник : Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття : зб. наук.-техн. праць УкрДЛТУ. – 1999. – 300 с.

Проанализирована декоративность мелкоцветковых клематисов в соответствии с модифицированной автором методикой. Проведено сравнение исследуемых растений с деревянистыми лианами, принадлежащими к другим семействам.

Декоративность, мелкоцветковые клематисы, цветение, плодоношение, вертикальное озеленение.

Decorativeness of small-flowered clematises was analyzed according to the modified method. Comparison of decorative properties of investigated plants with woody vines belonging to other families was conducted.

Decorativeness, small-flowered clematises, flowering, fruiting, vertical planting of greenery.