



В. П. Шлапак¹, Н. П. Шпак², І. В. Козаченко¹, С. А. Адаменко¹, В. В. Мамчур¹

¹ Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна

² Національний природний парк "Кармелюкове Поділля", смт Чечельник, Україна

БІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СТАНУ ЛІСОВИХ МАСИВІВ В УМОВАХ ПІВДЕННО-ПОДІЛЬСЬКОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Узагальнено систематичні спостереження за станом лісових екосистем на території Південно-Східного Поділля, отримано об'єктивну та своєчасну інформацію щодо його поточних змін. Виявлено фактори (природні, антропогенні), які впливають на стан лісів, з'ясовано причини і механізми змін стану лісів. Виявлено, що найбільша кількість екземплярів береки міститься у пристигаючих насадженнях – 158 шт./га. Також у великій кількості вона трапляється у середньовікових насадженнях – 109 шт./га. У стиглих насадженнях кількість екземплярів береки становить 98 шт./га. І найменше від трапляється у молодняках – 65 шт./га. Якщо брати відсоткове співвідношення, то в пристигаючих насадженнях кількість особин береки лікарської становить 36,74 %, а в молодняках – 15,12 % від загальної її кількості. Середні висоти дерев репродуктивного віку змінювалися в межах 18,8-20,3 м, діаметр стовбура – від 12,9 до 23,6 см (окремі особини мають діаметр 32-56 см), діаметр крони – 3,4-8,6 м. Кількість особин в середньому становить 108 ос./га. Зроблено порівняльний аналіз санітарного стану лісових масивів за участю береки лікарської та зміну таксономічних показників деревних порід за групами віку. Звернено увагу на еколого-ценотичну особливість береки лікарської та дуба звичайного (поширення, щільність, поновлення, відпад та ін.). Встановлено, що у вікових насадженнях різноманітність порід ще менша. З деревостану випадають берека лікарська, дуб звичайний і граб звичайний. За кількісним співвідношенням береки зменшилося на 4,4 %, дуба на 3,7 %, граба на 5,6 %, що свідчить про всихання дерев і відсутність процесу поновлення. У доброму стані перебувають ясен звичайний, клен гостролистий, липа дрібнолиста. Обґрунтовано зміну складу деревостану на пробних площах, що підтверджує перехід до грабово-дубових та грабово-ясеневих насаджень. У молодих і середньовікових насадженнях видова різноманітність деревних порід більша, ніж у стиглих і перестійних. Трав'яний покрив залежить від рельєфу, повноти І і II ярусів, висоти підросту, підліску, віку насаджень.

Ключові слова: аналіз популяції; склад насаджень; пробні площі; таксономічні показники; берека лікарська.

Вступ / Introduction

Науково-дослідну роботу у природних лісових масивах здійснюють для вивчення природних процесів, забезпечення постійного спостереження за змінами екосистем, екологічного прогнозування, розроблення наукових основ охорони, відтворення і використання природних ресурсів та особливо цінних об'єктів, відповідно до Законів України "Про природно-заповідний фонд України", "Про наукову і науково-технічну діяльність", "Положення про наукову діяльність заповідників та на-

ціональних природних парків України та інших вимог законодавства" [12].

Основні напрями наукових досліджень на території національних природних парків визначають з урахуванням програм і планів науково-дослідних робіт, що затверджуються НАН України та Мінприроди [11].

Моніторинг лісів – це система оцінювання лісового середовища і санітарного стану деревостанів на підставі постійних або періодичних досліджень і вимірювання визначених індикаторів на постійних пробних площах [14]. До біологічного моніторингу входять: програма

Інформація про авторів:

Шлапак Володимир Петрович, д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри лісового господарства. Email: shlapakwp@gmail.com

Шпак Ніна Петрівна, д-р філософії зі спеціальності 205 "Лісове господарство", пров. наук. співробітник, науково-дослідний відділ. Email: spaknina0@gmail.com

Козаченко Ірина Володимирівна, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісового господарства. Email: lisove_sad@ukr.net

Адаменко Світлана Анатоліївна, канд. біол. наук, ст. викладач, кафедра лісового господарства. Email: fotyniya7139@gmail.com;
<https://orcid.org/0000-0003-4656-1180>

Мамчур Валентина Василівна, канд. с.-г. наук, ст. викладач, кафедра лісового господарства. Email: mamcurvalentina@gmail.com;
<https://orcid.org/0000-0003-1579-4467>

Цитування за ДСТУ: Шлапак В. П., Шпак Н. П., Козаченко І. В., Адаменко С. А., Мамчур В. В. Біологічний моніторинг стану лісових масивів в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2022, т. 32, № 1. С. 07–12.

Citation APA: Shlapak, V. P., Shpak, N. P., Kozachenko, I. V., Adamenko, S. A., & Mamchur, V. V. (2022). Biological monitoring of the state of forests in the conditions of the South Podillya Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(1), 07–12.
<https://doi.org/10.36930/40320101>

оцінки стану крони (дефоліація крони); ентомологічний моніторинг; фітопатологічний моніторинг; оцінка життєвості насіння; оцінка властивостей ґрунту; програма оцінки хімічного стану асиміляційного апарату; оцінка забруднення повітря, моніторинг біологічної різноманітності [13].

У лісових масивах природоохоронних науково-дослідних відділень (ПНДВ) Національного природного парку "Кармелюкове Поділля" закладено постійні пробні площі (ППП) для збирання, збереження та аналізу інформації про стан лісів, прийняття рішень щодо запобігання негативним змінам та дотримання вимог екологічної безпеки в дубово-грабових насадженнях. Для аналізу санітарного стану лісових насаджень за участю береки лікарської виконано роботи згідно з методичними рекомендаціями, складеними за результатами наукових досліджень УкрНДЛГА з моніторингу лісів [16, 17, 18].

Об'єкт дослідження – популяції береки лікарської у складі різновікових насаджень Південно-Подільського Лісостепу України.

Предмет дослідження – стан екземплярів береки лікарської у насадженнях різного видового складу.

Мета роботи – визначити таксаційні характеристики складових деревостану й оцінити фітосанітарний стан деревних порід на постійних пробних площах.

Основними завданнями моніторингу постійних пробних площ є визначення територіальних різниць у санітарному стані природних насаджень, дослідження змін санітарного стану лісів у часі, оцінювання рівня зв'язків між санітарним станом лісів і біотичними та абіотичними чинниками довкілля, опрацювання короткотермінових прогнозів змін санітарного стану лісів [5, 6].

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- дослідити склад природних насаджень регіону, за участю береки лікарської;
- визначити частку поширення виду у насадженнях різного віку;
- провести порівняльний аналіз віталітетної та вікової структури популяцій береки лікарської.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. З-поміж великої кількості інтродукованих та аборигенних плодових деревних порід особливу зацікавленість в історичному контексті становить рід Горобина (*Sorbus* L.). У значному морфологічному варіюванні ознак генеративних і вегетативних органів часто трапляється явище інтрогресивної гібридизації (випадкове схрещування віддалених таксонів) з наступними апоміксомом і поліплоїдією. Ці відмінності в середині роду *Sorbus* значно ускладнюють дослідження систематичних і філогенетичних взаємозв'язків. Значний внесок у дослідження роду зробили В. Л. Комаров і Ю. Д. Цинзерлінг [7], які в IX томі "Флори СССР" ділять рід на два підроди: *Eu-Sorbus* Kom. і *Hahnia* Med. Е. Ц. Габриелян усі види систематизує в два підроди і дає чіткий розподіл їх у шість секцій.

Екологічний стан лісів (ентомологічний та фітопатологічний) погіршився після льодоламу 2000 року. Введення супутніх порід, зокрема і *Sorbus torminalis*, для поліпшення якісного складу лісів розглядали такі вчені, як В. В. Буджак, А. О. Бондар, Г. П. Леонтьєв, М. І. Гордієнко, Г. Т. Криницький та ін. [1, 3, 8].

Матеріали та методи дослідження. Моніторинг проводили у природних дубово-грабових насадженнях

різного віку та складу. Методика дослідження передбачала проведення таксаційних робіт [21, 22]. На пробних площах визначали показники висоти, діаметр стовбура, категорію стану, пошкодження механічні, біотичні, стан проективного покриття і різноманітність трав'яних рослин, щільність лісової підстилки, природне поновлення деревних порід (вік, висота, походження та стан кожного екземпляра) [20]. Ділянка моніторингу є первинною одиницею спостережень під час виконання польових робіт, на ній щорічно оцінюють показники моніторингу (випадання дерев, зміна трав'яного покриття і ін.) [10]. Повний повторний перелік проводять 5 років [9].

Обсяг експериментального матеріалу. Обстежено 4175 дерев 13 лісових деревних порід, серед яких найчисельніші: граб звичайний (33,2 %) та дуб звичайний (28,5 %), берека лікарська (21,8 %). Загальна частка інших порід: ясеня звичайного, кленів гостролистого і польового, липи дрібнолистої і широколистої, в'яза листуватого, становить 16,5 %. На пробних площах щільність береки лікарської змінюється від 30 до 250 шт./га, дуба звичайного – 120-260 шт./га.

Визначено типи пошкоджень: стовбурова і коренева гниль, трутовики, суховершинність, всихання скелетних гілок, пошкодження комахами, антропогенні пошкодження. Постійні пробні площі, на яких проводили моніторинг, репрезентують загальний стан насаджень.

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Під час оброблення лісівничо-таксаційних даних на закладених постійних пробних площах отримали результати змін у складі насаджень. Після різних лісівничо-господарських робіт упродовж десяти років визначили виділи на території природоохоронних науково-дослідних відділень (ПНДВ), в яких істотно змінився склад насаджень (табл. 1).

Табл. 1. Склад природних насаджень за участю береки лікарської (Чечельницьке ЛГ) / The composition of natural plantations with the participation of wild service tree (Chchelnytske Forestry)

ПНДВ	Квартал	Площа, га	Вік, років	Склад насаджень в 2021 р.
Бритавське	49/12	7,1	40	6Яз2Дз1Клг1Бер+Лпд+Клг
	87/4	7,5	86	7Дз3Бер+Гз+Брс
	70/2	3,1	45	5Дз3Гз1Яз1Бер+Клг+Чш
	82/3	3,1	54	8Дз1Гз1Бер+Яз+Лпд
	79/1	53,4	115	7Дз2Гз1Бер+Яз
	81/1	19,0	110	5Дз 3Гз2Бер+Яз+Клг+Брс
	66/8	11,0	49	4Дз1Гз2Бер1Яз+Клг+Лпд
	66/12	3,9	74	3Дз2Гз2Клг2Бер1Яз
	82/4	4,3	60	6Дз2Гз1Яз1Бер+Клг+Брс
	86/7	2,7	81	6Дз2Гз2Бер+Клг+Яз
Всього		115,1		
Лузьке	30/7	8,8	49	5Дз1Яз2Бер1Гз1Клг
	13/8	16,1	56	5Дз2Гз1Яз1Бер1Клг
	16/5	3,8	57	4Дз2Гз2Яз1Бер1Лпд
Всього		28,7		

Згідно з даними табл. 1, у Бритавському ПНДВ як у 40-річному ясеневому насадженні за складом 6Яз2Дз1Клг1Бер+Лпд+Клг, так і у 45-115-річних дубових насадженнях зростає берека лікарська в межах 10-20 % і таких насаджень 115,1 га. Така ж тенденція простежується в Лузькому ПНДВ, де на площі 28,7 га трапляється

тільки 10 % береки. Тому питання створення охоронних ділянок, де берека лікарська є одиницею у складі насадження, залишається відкритим. Господарську діяльність на цих територіях звели до мінімуму. В аналізі структури популяції звернено увагу на поширення виду в різних за віком деревостанах Чечельницького ЛГ (табл. 2).

Табл. 2. Поширення береки лікарської в насадженнях різного віку / Distribution of wild service tree in plantations of different ages

Деревостан	Кі-сть береки		Розподіл дерев за діаметрами, см, шт.						
	шт./га	%	8-11	12-15	16-19	20-23	24-27	28-40	42
Молодняки	65	15,12	34	22	9	-	-	-	-
Середньовікові	109	25,35	30	32	18	16	6	7	-
Пристигаючі	158	36,74	28	36	37	34	15	4	4
Стигли	98	22,79	8	24	26	18	11	8	3
Всього	430	100,0	100	114	90	68	32	19	7
%			23,26	26,51	20,93	15,81	7,44	4,42	1,63

Згідно з даними табл. 2, найбільша кількість екземплярів береки зосереджена у пристигаючих насадженнях – 158 шт./га. Також у великій кількості вона трапляється у середньовікових насадженнях – 109 шт./га. У стиглих насадженнях кількість екземплярів береки становить 98 шт./га. І найменше вид трапляється у молодняках – 65 шт./га. Якщо брати відсоткове співвідношення, то в пристигаючих насадженнях кількість особин береки лікарської становить 36,74 %, а в молодняках – 15,12 % від загальної її кількості. Середні висоти дерев репродуктивного віку змінювалися в межах 18,8-20,3 м, діаметр стовбура – від 12,9 до 23,6 см (окремі особини мають діаметр 32-56 см), діаметр крони – 3,4-8,6 м. Розглядаючи розподіл дерев за діаметрами треба відзначити, що 49,77 %, тобто майже половина, відносять до діаметрів 8-15 см і 36,74 % до діаметрів 16-23 см. Значна кількість (49,77 %) дерев з діаметром 8-15 см свідчить про природне поновлення виду в природних насадженнях.

Розподіл дерев береки лікарської за категоріями цінності подаємо в табл. 3.

Табл. 3. Розподіл дерев береки лікарської за категоріями цінності / Distribution of wild service tree by value categories

Деревостан	Кі-сть береки, шт./га	Категорія за Крафтом, %					
		I	II	III	IV	V	VI
Молодняки	65	-	-	-	63	-	2
Середньовікові	109	1	3	8	89	1	7
Пристигаючі	158	4	9	18	85	28	14
Стигли	98	-	5	21	66	6	-
Всього	430	5	17	47	303	35	23
%	100,00	1,16	3,95	10,93	70,47	8,14	5,35

Аналіз табл. 3 свідчить, що у молодняках 63 дерева із 65 ростуть за IV класом Крафта і тільки 2 дерева віднесено до VI. У середньовікових і пристигаючих деревостанах у невеликій кількості з'являються дерева I, II і III класів Крафта. Водночас 81,65 % у середньовікових і 53,8 % у пристигаючих насадженнях належать також до IV класу. Звертають на себе увагу стиглі деревостани, де 21,43 % насаджень сформовані деревами III і 67,35 % деревами IV класів Крафта. Загалом 303 особини або 70,47 % віднесено до IV класу Крафта, що підтверджує низьку продуктивність береки у дубових та ясеневих насадженнях.

Щільність береки лікарської в насадженнях становить від 10 до 250 ос/га на площі 2435,8 га (5,3 % від площ, вкритих лісовою рослинністю). Обстежено прилеглі території з участю береки лікарської в лісництвах Бершадського ЛГ, де вид трапляється поодиноким або в групах зі щільністю 12-28 ос/га на площі 761,5 га. У Рудницькому та Піщанському лісництвах Крижопільського ЛГ щільність береки становить 15-20 ос/га (52,3 га), в інших кварталах трапляється поодиноким. В урочищі "Спорне" (насадження порослеві віком 106 років) Будейського лісництва (Кодимське ЛГ) в кварталі 50 виділ 3 виявлено дві ділянки в яких трапляється зі щільністю 20-28 ос/га. На інших прилеглих територіях вона росте поодиноким.

У лісових асоціаціях проведено порівняльний аналіз вітальності та вікової структур популяцій (табл. 4).

Табл. 4. Стан популяції *Sorbus torminalis* (2021 р.) / Population status of *Sorbus torminalis* (2021)

№ п/п	Квартал, виділ	Категорія стану						I ^c	Ступінь пошкодження	Санітарний стан	Середня категорія стану
		I	II	III	IV	V	VI				
7	30/7	-	4	15	36	7	1	1,89	слабкий	ослаблений	2
8	79/1	-	-	8	30	4	-	1,95	слабкий	ослаблений	2
9	81/1	1	3	24	54	6	7	3,86	сильний	всихаючий	4
12	84/1	-	-	8	15	5	2	4,03	сильний	всихаючий	4
13	86/2	-	2	6	30	3	2	3,5	середній	сильно ослаблений	3
14	82/4	-	1	8	25	6	-	3,5	середній	сильно ослаблений	3
16	86/7	18	25	30	33	1	2	2,5	слабкий	ослаблений	2
17	34/9	9	20	38	44	7	2	3,22	середній	сильно ослаблений	3
19	5/7	-	8	14	13	3	2	3,43	середній	сильно ослаблений	3
20	13/8		4	10	33	7	6	4,01	сильний	всихаючий	4
22	16/5	2	8	8	9	2	3	3,17	середній	сильно ослаблений	3

Примітка: I, II, III, IV, V, VI – категорії стану за Крафтом; I^c – індекс стану популяції.

Згідно з даними табл. 4, за шкалою оцінки ступеня пошкодження популяції визначили сильний (3 квартали), середній (5 кварталів) і слабкий (3 квартали); за санітарним станом – ослаблені (3 квартали.), сильно ослаблені (5 кварталів) і всихаючі (3 квартали). У цих кварталах частка береки лікарської становить від 5 до 35 %, рослини перебувають у задовільних умовах. Так, популяція містить значно менше генеративних особин. Категорію I і II мають молоді особини, які перебувають

в передгенеративному періоді. У кварталі 34/9 для переходу до повноцінної популяції ділянка потребує прорідження. Популяції з високим відсотком репродуктивних особин, які здатні до самовідновлення насінням, віднесли до нормальних повноцінних (8 популяцій). З меншим відсотком поновлення – до врівноважених (2 популяції) і деградованих (1 популяція). Зміни у складі насаджень відображають рис. 1-7. Аналізуючи таксаційні дані, особливу увагу звернено на зменшення у

складі одиниць дуба звичайного, що свідчить про зміну насаджень і вимагає виконання робіт з відновлення корінних дубово-грабових насаджень у районі дослідження.

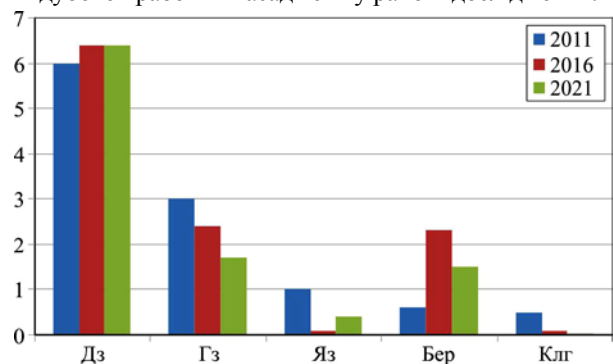


Рис. 1. Склад деревостану Бритавське ПНДВ квартал 81/1. Порівняльні дані таксаційного обліку: 8Дз2Гз+Лпд+Клг+Бер (2011); 3Дз3Яз2Бер1Клг1Гз+Чш+Брс+Лпд+Грз (2016); 3Яз2Дз2Бер2Гз 1Клг+Чш+Брс (2021) / The composition of the stand in Brytavsk ERD quarter 81/1. Comparative data of tax accounting: 8Co2Ch+Sl+Nm+Wst (2011); 3Co3Ca2Wst1Nm1Ch+Wch+Fe+Sl+Ср (2016); 3Ca2Co2Wst2Ch1Nm+Wch+Fe (2021)

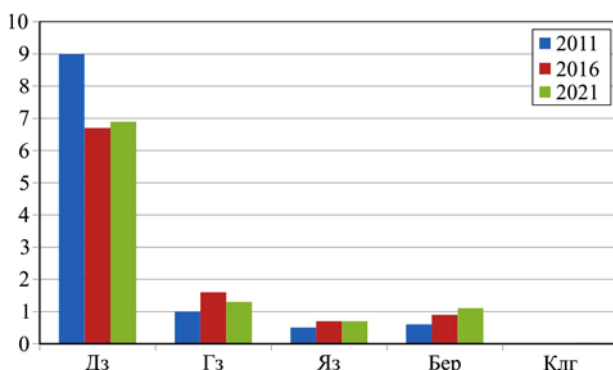


Рис. 2. Склад деревостану Бритавське ПНДВ квартал 79/1. Порівняльні дані таксаційного обліку: 9Дз1Гз+Яз+Бер (2011); 7Дз2Гз1Бер+Яз+Клг (2016); 7Дз1Гз1Яз1Бер+Клг (2021) / The composition of the stand in Brytavsk ERD quarter 79/1. Comparative data of tax accounting: 9Co1Ch+Ca+Wst (2011); 7Co2Ch1Wst+Ca+Nm (2016); 7Co1Ch1Ca1Wst+Nm (2021)

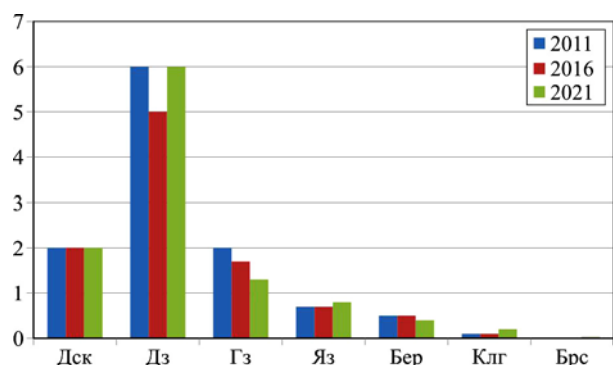


Рис. 3. Склад деревостану Бритавське ПНДВ квартал 86/2. Порівняльні дані таксаційного обліку: 8Дз2Гз+Лпд+Яз+Бер (2011); 7Дз2Гз1Яз+Бер+Клг+Брс (2016); 6Дз2Дск1Гз1Яз+Бер+Клг+Брс (2021) / The composition of the stand in Brytavsk ERD quarter 86/2. Comparative data of tax accounting: 8Co2Ch+Wl+Ca+Wst (2011); 7Co2Ch1Ca+Wst+Nm+Fe (2016); 6Co2So1Ch1Ca+Wst+Nm+Fe (2021)

У насадженнях підріст трапляється в основному у такому видовому складі: Клг, Клп, Гз, Чш, Яз, Лпд, Дз, Бер. Висота 0,5–2,5 м, рівномірне розміщення на площі. За роки спостережень склад не змінився, збільшилася висота, переважає покриття граба звичайного – 20 %, висота – 0,5–2,0 м.

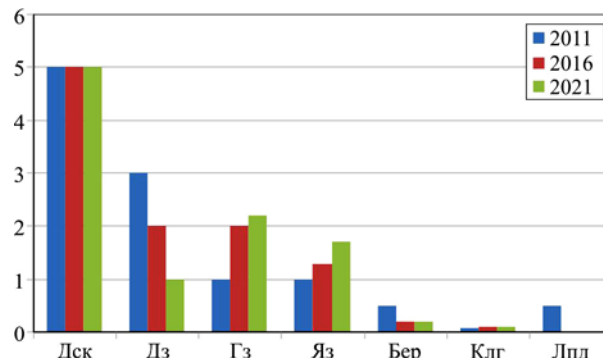


Рис. 4. Склад деревостану Бритавське ПНДВ квартал 84/1. Порівняльні дані таксаційного обліку: 8Дз1Гз12Яз+Лпд+Клг+Клп+Бер (2011); 7Дз2Гз1Яз+Бер+Клг+Клп (2016); 5Дск1Дз2Гз2Яз+Бер+Клг+Клп (2021) / The composition of the stand in Brytavsk ERD quarter 84/1. Comparative data of tax accounting: 8Co1Ch12Ca+Wl+Nm+Fm+Wst (2011); 7Co2Ch1Ca+Wst+Nm+Fm (2016); 5So1Co2Ch2Ca+Wst+Nm+Fm (2021)

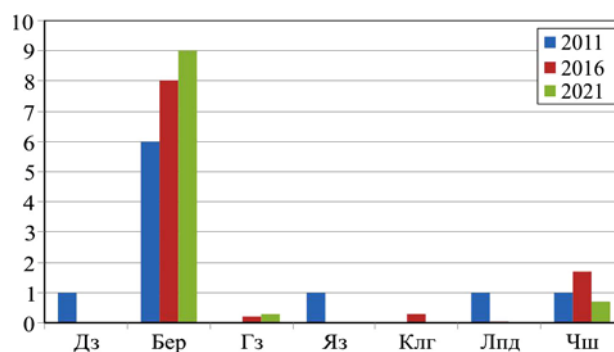


Рис. 5. Склад деревостану Дохнянське ПНДВ квартал 34/9. Порівняльні дані таксаційного обліку: 6Бер1Чш1Дз1Яз1Лпд (2011); 8Бер2Чш+Гз+Клг+Лпд+Дз (2016); 9Бер1Чш+Гз+Клг (2019) / The composition of the stand in Brytavsk ERD quarter 34/9. Comparative data of tax accounting: 6Wst1Wch1Co1Ca1Wl (2011); 8Wst2Wch+Ch+Nm+Wl+Co (2016); 9Wst1Wch+Ch+Nm (2019)

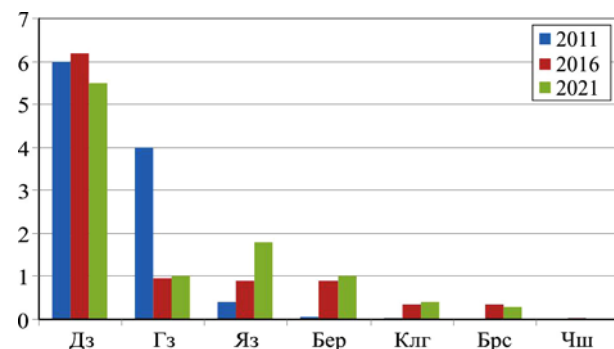


Рис. 6. Склад деревостану Бритавське ПНДВ квартал 86/7. Порівняльні дані таксаційного обліку: 10Дз+Бер (2011); 6Дз2Гз2Бер+Яз+Клг+Чш+Брс (2016); 6Дз2Гз2Бер+Яз+Клг+Брс (2021) / The composition of the stand in Brytavsk ERD quarter 86/7. Comparative data of tax accounting: 10Co+Wst (2011); 6Co2Ch2Wst+Ca+Nm+Wch+Fe (2016); 6Co2Ch2Wst+Ca+Nm+Fe (2021)

У підліску трапляються: калина гордовина, кизил звичайний, жостір проносний, свидина кроваво-червона, глід одноматочковий, висота 0,5–1,5 м, рівномірне розміщення на площі, покриття 20 % в 2016 р. і 40 % в 2021 р. Трав'яний покрив переважно утворюють: осока парвська, копитняк європейський, часник кінський, купина звичайна і широколиста, фіалка лісова, медунка темна та ефемероїди. Розміщення на площі куртинами,

покриття від 12 до 40 %, площ звичайний, цибуля веде-
межа, підмаренник справжній утворюють асоціації з
покриттям 60-80 %. Змінилися середні показники ді-
аметрів лісових деревних порід унаслідок всихання мо-
лодняка. Наприклад: берека лікарська з діаметром 8-12
в (2016 р.) становила 21 екз. на ППП кв.79/1, а в 2021 р.
залишилося тільки 4. Дуб звичайний з діаметром 12 см
– 22 екз. (2016 р) і 12 екз. в 2021 р. Не змінилася кіль-
кість дерев з діаметром 28-36 см. Переважає граб зви-
чайний з діаметром 20-24 см (87 екз. в 2021 р.), коли в
2016 р. переважали особи з діаметром 8-12 см (57 екз.).

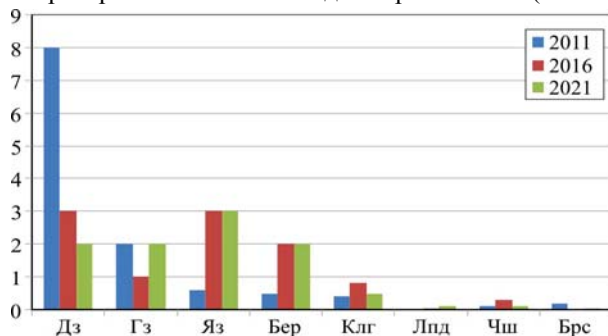


Рис. 7. Склад деревостану Лузьке ПНДВ квартал 30/7. Порів-
няльні дані таксаційного обліку: 8Дз2Гз+Лпд+Клг+Бер
(2011); 3Дз3Яз2Бер1Клг1Гз+Чш+Брс+Лпд (2016);
3Яз2Дз2Бер2Г1Клг+Чш+Брс (2021) / The composition of the
stand in Luzke ERD quarter 30/7. Comparative data of tax ac-
counting: 8Co2Ch+Wl+Nm+Wst (2011); 3Co3Ch2Wst1Nm1Ch
+Wch+Fe+Wl (2016); 3Ca2Co2Wst2Ch1Nm+Wch+Fe (2021)

Аналізуючи співвідношення порід у молодняках та
середньовікових насадженнях, варто відзначити, що на
ППП збільшується загальна кількість дерев.

У стиглих насадженнях різноманітність порід змен-
шується. У кварталах 84/1, 86/2, 86/7 трапляється дуб
скельний, який становить 26,2 % порівняно з дубом
звичайним (17 %). Кількість береки не змінилася і ста-
новить 4,8 %. Випадає дуб пошкоджений поперековим
раком, всихає граб здебільшого з діаметром стовбура
12-16 см. Поновлення деревостану відбувається завдяки
ясену звичайному, кленам гостролистому і польовому,
липі дрібнолистій [18].

У вікових насадженнях різноманітність порід ще
менша. З деревостану випадають берека лікарська, дуб
звичайний та граб звичайний. За кількісним співвідно-
шенням береки зменшилося на 4,4 %, дуба на 3,7 %,
граба на 5,6 %, що свідчить про всихання дерев і від-
сутність процесу поновлення. У доброму стані перебу-
вають ясен звичайний, клен гостролистий, липа дрібно-
листа. За категоріями стану істотних змін немає, у 2021
р. переважають дерева IV категорії 67,1 % (64,3 %), III –
20,6 % (21,6 %), II – 4,9 % (6,6 %), I категорія відсутня
(0). У дужках дані за 2011 р.

Обговорення результатів дослідження. Раніше бу-
ло встановлено, що опад береки лікарської сприяє фор-
муванню пухкої підстилки, яка добре пропускає повітря
та вологу, створюючи найкращі умови для росту й роз-
витку самосіву та підросту береки й дуба [15, 19]. Про-
ведені дослідження дали змогу розробити науково-
практичні рекомендації щодо збереження, відновлення
береки лікарської в дібровах Поділля та формування
високопродуктивних лісових насаджень з її участю.

Отже, за результатами виконаної роботи можна
сформулювати таку наукову новизну та практичну
значущість результатів дослідження.

*Наукова новизна отриманих результатів дослі-
дження* – вперше в умовах Південно-Подільського Лі-
состепу України проведено детальний аналіз популяції
береки лікарської у деревостанах, що є різними за віком
та породним складом.

Практична значущість результатів дослідження:
отримані дані дають змогу промоніторити загальний са-
нітарний стан насаджень регіону; охарактеризовано змі-
ну складу деревостану на пробних площах та проаналі-
зовано здатність видів до плодоношення.

Висновок / Conclusions

Моніторинг санітарного стану насаджень підтвер-
джує загальну тенденцію до всихання лісів. Абориген-
ний вид берека лікарська та дуб звичайний мають дуже
низьку здатність до природного насінневого поновлен-
ня. Зміна складу деревостану на пробних площах під-
тверджує перехід до грабово-дубових та грабово-ясене-
вих насаджень. У молодих і середньовікових насаджен-
нях видова різноманітність деревних порід більша, ніж
у стиглих і перестійних. Трав'яний покрив залежить від
рельєфу, повноти I і II ярусів, висоти підросту, підліску,
віку насадження.

References

1. Budjak, V. V. (1996). Wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) in northern Bukovina and northern Bessarabia (chronology, bioecology, protection). Candidate Dissertation for Biology Sciences. Chernivtsi, 293 p. [In Ukrainian].
2. Chaskovskyy, O. H., & Hrynyk, H. H. (2020). Estimation of losses of forest cover of the Ukrainian Carpathians by remote methods based on the materials of open sources of satellite information. *Scientific Bulletin of UNFU*, 30(1), 66–73. <https://doi.org/10.36930/40300111>
3. Gordiyenko, M. I., Bondar, A. O., & Krynytskyi, G. T. (2006). Forest plantation of Vinnytsia region. Kyiv, 248 p. [In Ukrainian].
4. Hrynyk, H. H., Zadorozhnyy, A. I., & Hrynyk, O. M. (2021). The trunk bioproductivity of spruce stands of the Polonyn ridge of the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(6), 26–34. <https://doi.org/10.36930/40310603>
5. Klimentko, M. O., Knorr, N. V., & Pilipenko, Yu. W. (2010). Environmental monitoring: practicum. Kyiv. Condor, 286 p. [In Ukrainian].
6. Klimentko, M. O., Prishchepa, A. M., & Vozniuk, N. M. (2006). Environmental monitoring: handbook. Kyiv. Academy, 360 p. [In Ukrainian].
7. Komarov, V. L., & Tsynzerlynh, Yu. D. (1934). Species *Sorbus* L. flora USSR. Moscow-Leningrad. Yzdatelstvo AN USSR. T. 9. [In Russian].
8. Leotyak, G. P. (2003). Ecological role of wild fruit trees in forest plantations Kishineu. Tirogafia SA SRIO, 438 p. [In Russian].
9. Methodical recommendations for field work on sites level I forest monitoring. (2011). Ukr. NDILGA. Kharkiv. [In Ukrainian].
10. Nikitin, K. E. (1984). Assortment tables for forest inventory in the vine. Kiev: Harvest, 632 p. [In Russian].
11. Program and methods of biogeocenological research. (1974). Moscow, Science, 402 p. [In Russian].
12. Regulations on the state system of environmental monitoring (approved by the post. CMU № 391 of 30.03.98). Official Gazette of Ukraine of 16.04.1998, no. 13, 91 p. [In Ukrainian].
13. Sanitary rules in the forests of Ukraine. Resolution of July 27, 1995 № 555. Kyiv. [In Ukrainian].
14. Shlapak, V. P., & Logvinenko, I. I. (1999). Chigirin growe. Monograph. Lviv: Prestige Inform, 110 p. [In Ukrainian].
15. Shlapak, V. P., Shpak, N. P., Leontiak, H. P., Koval, S. A., & Mamo-Kutsa, O. Yu. (2018). Research of litter decomposition processes in natural oak groves of Podillya. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(7), 27–30. <https://doi.org/10.15421/40280705>

16. Shpak, N. P. (2019). Monitoring of natural recovery of berets in oak-hornbeam oak groves of the South-Podilsky Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 29(5), 27–30. <https://doi.org/10.15421/40290505>
17. Shpak, N. P. (2019). Wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) is a valuable forest fruit plant. International scientific and practical conference. "Topical issues of methods of teaching natural sciences". Lublin, the Republic of Poland, 105–109. [In Ukrainian].
18. Shpak, N. P., Dudnik, G. L., & Lyubchenko, V. E. (2019). Prospects for the restoration of wild service tree in the conditions of the South-Podilsky Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific journal News of the Biosphere Reserve. Askania-Nova* "for 2019. [In Ukrainian].
19. Shpak, N. P., Shlapak, V. P., & Leontiak, H. P. (2017). Peculiarities of *Sorbus torminalis* (L.) Crantz root system formation in forest plantations of natural origin of the South Podolsk Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(6), 55–59. <https://doi.org/10.15421/40270611>
20. Shvidenko, A. Y., et al. (1987). Normative and reference materials for the inventory of forests in Ukraine and Moldova. Kyiv. Harvest, 559 p. [In Russian].
21. Zaharov, V. A. (1967). Forest inventory. Moscow. Forest industry, 408 p. [In Russian].
22. Zlobin, Yu. A. (1989). Principles and methods for studying cenotic plant populations. Teaching aid. Kazan: Kazan University Press, 145 p. [In Russian].

V. P. Shlapak¹, N. P. Shpak², I. V. Kozachenko¹, S. A. Adamenko¹, V. V. Mamchur¹

¹ Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

² National Park "Karmelyukove Podillya", Chechelnyk, Ukraine

BIOLOGICAL MONITORING OF THE STATE OF FORESTS IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH PODILLYA FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The article summarizes systematic observations of the state of forest ecosystems on the territory of the South-Eastern Podillya, objective and timely information about its current changes is obtained. The main directions of scientific research on the territory of national natural parks are determined considering the programs and plans of research work approved by the National Academy of Sciences of Ukraine and the Ministry of Environment. The natural and anthropogenic factors affecting the state of forests are identified; the causes and mechanisms of change are clarified. In the course of research we have found that the largest number of wild service tree specimens is in the incoming plantations constitute 158 pieces/ha. It is also found in large quantities in medieval plantations which is 109 pieces/ha. In mature plantations, the number of wild service tree specimens is 98 units/ha. And the least species is found in young animals – 65 pieces/ha. Considering the percentage, in the incoming plantations the number of individuals of wild service tree is 36.74 %, and in young animals it is 15.12 % of its total number. Average heights of trees of reproductive age ranged from 18.8 to 20.3 m, trunk diameter ranged from 12.9 to 23.6 cm (some individuals have a diameter of 32–56 cm), crown diameter is 3.4–8.6 m. The number of individuals average 108 people/ha. A comparative analysis of the sanitary condition of woodlands with the participation of wild service tree and changes in taxonomic indicators of wood by age groups was carried out. Attention is drawn to the ecological and cenotic features of wild service tree and common oak (distribution, density, restoration, decay, etc). We have also revealed that, the diversity of species is even less in age-related plantings. Wild service tree, common oak and common hornbeam are fall out of the stand. In terms of quantity, wild service trees decreased by 4.4 %, oak - by 3.7 %, hornbeam - by 5.6 %, which indicates the drying of trees and the lack of renewal. Common ash, Norway maple, and small-leaved linden are in good condition. The change in the composition of the stand in the test areas is substantiated, which confirms the transition to hornbeam-oak and hornbeam-ash plantations. In young and medieval plantations, the species diversity of tree species is greater than in mature and overripe ones. Grass cover depends on the terrain, completeness of the first and second tiers, height of undergrowth, undergrowth, and age of planting.

Keywords: population analysis; composition of plantations; sample plots; taxonomic indicators; wild service tree.