

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу*

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Білий Вадим Володимирович

УДК 630\*5

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В  
ДП «ЄМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ»**

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»  
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання  
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ В.В. Білий  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи  
Поліщук Олег Євгенійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)  
К.с.-г.н, доцент  
(науковий ступінь, вчене звання)

Висновок кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

№ \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище ,ім'я, по батькові)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ захистив (ла)

(прізвище ,ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище ,ім'я, по батькові)

## АНОТАЦІЯ

Білий В.В. Продуктивність лісових насаджень в ДП «Ємільчинське ЛГ». - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Досліджено продуктивність основних лісотвірних деревних порід на підприємстві. Практичне значення має визначення впливу походження і складу на продуктивність головних порід.

*Ключові слова: лісотвірні породи, продуктивність, бонітет, походження, тип лісу.*

## ANNOTATION

Bilyi V.V. Productivity of forest plantations in SE «Emilchyne Forestry». Qualification work on the rights of the manuscript

Qualification work for the master's degree in specialty 205 - forestry. - Zhytomyr Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The productivity of the main wood-forming tree species at the enterprise is investigated. It is of practical importance to determine the influence of origin and composition on the reactivity of the main tree species.

Keywords: forest species, productivity, site class, volume, origin, forest type.

## ЗМІСТ

Вступ	5
РОЗДІЛ 1. СТРУКТУРА ЛІСІВ ДП «ЄМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ»	7
РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ	14
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ШТУЧНИХ І ПРИРОДНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ДП «ЄМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	21
Висновки	30
Список використаної літератури	31

## ВСТУП

### **Актуальність теми дослідження.**

Актуальність дослідження продуктивності лісових екосистем зони мішаних лісів зростає в зв'язку з тим, що останнім часом тут відбуваються помітні наслідки зміни клімату, які і надалі очікуються в широтах нашого континенту. Рівень впливу цих змін може перевершити буферні можливості лісових екосистем і привести до їх необоротної деградації. Разом з тим, певна частина даного лісів регіону є слабо дослідженою в лісопродуктивному відношенні. Знання продуктивності лісів тут явно недостатньо і, тим більше, для них не напрацьовано необхідного набору лісівничих правил і нормативів, в тому числі як традиційних таксаційних, так і призначених для оцінки біопродуктивних процесів лісових екосистем.

### **Мета і завдання роботи.**

Метою роботи є дослідження продуктивності основних лісотвірних порід на підприємстві.

Головними завданнями, котрі ставилися до виконання досліджень були наступні:

Для досягнення мети було передбачено виконання наступних завдань:

- ознайомитися із особливостями лісового фонду ДП «Смільчинське ЛГ»;
- на основі літературних джерел визначити основні види продуктивності лісів;
- визначити типологічну та породну структуру лісів підприємства;
- дослідити продуктивність основних лісотвірних порід;
- визначити вплив складу і походження деревних порід на їх продуктивність.

**Об'єкт досліджень:** ріст і продуктивність деревних порід.

**Предмет досліджень:** продуктивність основних лісотвірних порід у залежності від їх походження та складу насаджень.

**Методи досліджень:** У роботі використано такі методи досліджень : метод порівняльної екології; лісівничо-таксаційні методи – для проведення

лісотипологічного, вікового, породного аналізів, а також аналізу складу та походження деревостанів.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження.** По матеріалах виконаних досліджень магістрантом було опубліковано одноосібно 3 наукові праці:

1. Білий В. В. Породна та вікова структура лісів ДП «Ємільчинське ЛГ»: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.) Житомир: Поліський національний університет, 2020. С. 191-192.

2. Білий В. В. Порівняльний аналіз продуктивності штучних і природних деревостанів ДП «Ємільчинське лісове господарство». Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку: мат. Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 8-9 грудня 2020 р.) Харків: УкрНДІЛГА, 2020.

3. Білий В. В. Динаміка запасу і висоти штучних соснових насаджень в ДП «Ємільчинське ЛГ». Ліс, наука, молодь: мат. Всеукр. наук.-практ. конф. (Житомир, 24 листопада 2020 р.) Житомир: ЖНАЕУ, 2020. С. 22.

**Практичне значення одержаних результатів.** Практичне значення має визначення впливу походження і складу на продуктивність головних порід.

#### **Структура та обсяг роботи.**

Загальний обсяг роботи становить 35 сторінок, в т.ч. основної частини 26 сторінок. Цифровий матеріал відображений у 12 таблицях, графічний матеріал зображений на 3 рисунках. Літературний огляд налічує 46 джерел.

## РОЗДІЛ 1. СТРУКТУРА ЛІСІВ ДП «ЄМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ»

Лісовий фонд ДП «Ємільчинське ЛГ» охоплює територію площею понад 50,8 тис. га. Лісові ділянки займають майже 93 %, з яких укриті лісовою рослинністю - 86 %, штучні насадження - 31,1 % (табл. 1).

Таблиця 1

### Динаміка площ ділянок різних категорій

Категорії ділянок	Рік лісовпорядкування:		Різниця		
	2008	2018	+	-	%
Загальна площа ділянок лісового фонду, га	50827,2	51123,1	295,9		101
<b>із них : Лісові ділянки</b>	<b>47195</b>	<b>49547,1</b>	<b>2352,1</b>		105
в т.ч.: - укриті лісом	43694,2	46275,8	2581,6		106
з яких штучні	15826,1	15493,5		332,6	98
- незімкнуті лісові насадження	1229,4	897,9		331,5	73
- лісові розсадники та плантації	17,3	29,3	12		169
- рідколісся та загинуті насадження	57,5	329,7	272,2		573
- зруби	801,4	605,7		195,7	76
- галявини	346,3	157,5		188,8	45
- біополяни	-	185,7	185,7		-
- лісові дороги, просіки та канали	1093,2	1065,5		27,7	97
Разом неукритих:	3545,8	3271,3		276,5	92
<b>Нелісові ділянки:</b>					
з них: - рілля	77,1	0,7		76,4	1
- сіножать	254,9	134,2		120,7	53
-пасовиська	7,3	7,7	0,4		105
- водойми	13,7	60,6	46,9		442
- болота	3186,5	1202,7		1983,8	38
- садиби, споруди	46,5	38,6		7,9	
- автотраси	43,7	128,6	84,9		
- інші нелісові ділянки	1,2	2,9	1,7		

Згідно даних вищезазначеної таблиці помітно, що порівняно із даними проведеного лісовпорядкування зросли площі ділянок лісового фонду на майже на 1 %. Зокрема площі лісових ділянок збільшилася майже на 2,6 тис. га. У зв'язку зі збільшенням протягом останніх років площ вибіркових санітарних рубок, стрімко зросли площі рідколясса - майже вшестеро. У зв'язку із недостатньою кількістю опадів, особливо під час зимового періоду, протягом останніх років відмічене пересихання значних площ боліт. На бувших болотах відбулося заліснення природним шляхом, саме тому їх площі зменшилась майже на 62 %.

Найбільш представленими у лісовому фонді підприємства є сосна звичайна – 42 %, береза повисла – 26 % та дуб звичайний – 22,1 % (табл. 2).

*Таблиця 2.*

### **Породний склад лісів на підприємстві**

Головна порода	Площа, га
АКАЦІЯ БІЛА	0,7
АРОНІЯ ЧОРНОПЛІДНА	0,9
БЕРЕЗА ПОВИСЛА	12035
БЕРЕСТ	0,8
ВІЛЬХА ЧОРНА	3447,4
ГРАБ ЗВИЧАЙНИЙ	111,1
ДУБ ЗВИЧАЙНИЙ	10178,4
ДУБ ЧЕРВОНИЙ	11,3
КЛЕН ГОСТРОЛИСТИЙ	0,4
ЛИПА ДРІБНОЛИСТА	0,1
ЛИПА ШИРОКОЛИСТА	0,6
МОДРИНА ЄВРОПЕЙСЬКА	5,5
ОСИКА	467,3
СОСНА БАНКСА	3,7
СОСНА ЗВ. В ОСЕРЕДКАХ КОР. ГУБ.	157,2
СОСНА ЗВИЧАЙНА	19288,9
ЯЛИНА ЄВРОПЕЙСЬКА	219,1
ЯСЕН ЗВИЧАЙНИЙ	133
<b>Разом</b>	<b>46061,4</b>



За ревізійний період породна структура лісів підприємства дещо змінилася (табл. 3).

Таблиця 3

## Динаміка породного складу деревостанів

Переважаюча порода	2008 р.		2018 р.		Зміна, %
	площа, га	%	площа, га	%	
Сз	17995,8	41,3	17336,2	37,5	-3,8
Сб	3,7	-	3,9	-	
Яле	190,0	0,4	184,8	0,4	
Мде	4,2		9,9	-	
<b>Разом</b>	<b>18193,7</b>	<b>41,7</b>	<b>17536,6</b>	<b>37,9</b>	-3,8
Дз	9881,6	22,6	9757,3	21,1	-1,5
Дчр	6,8	-	20,4	0,1	
Гз	118,6	0,3	137,8	0,3	
Яз	133,2	0,3	109,1	0,2	
Брс	0,8				
Клг	0,4				
Акб	0,4				
<b>Разом</b>	<b>10141,8</b>	<b>23,2</b>	<b>10024,6</b>	<b>21,7</b>	-1,5
Бп	619,3	26,6	14024,3	30,3	3,7
Ос	397,1	0,9	599,1	1,3	0,4
Влч	3296,6	7,6	4071,1	8,8	1,2
Інші	0,7	-	21,9	-	-
<b>Разом</b>	<b>15313,7</b>	<b>35,1</b>	<b>18717,3</b>	<b>40,4</b>	5,3
<b>Всього:</b>	<b>43649,2</b>	<b>100</b>	<b>46275,8</b>	<b>100</b>	

Переважають на підприємстві вологі та сирі субори та сугруди, частка яких становить: В<sub>3</sub> – 30 %, В<sub>4</sub> – 12 %, С<sub>3</sub> – 34 %, С<sub>4</sub> – 10 % (рис. 1).

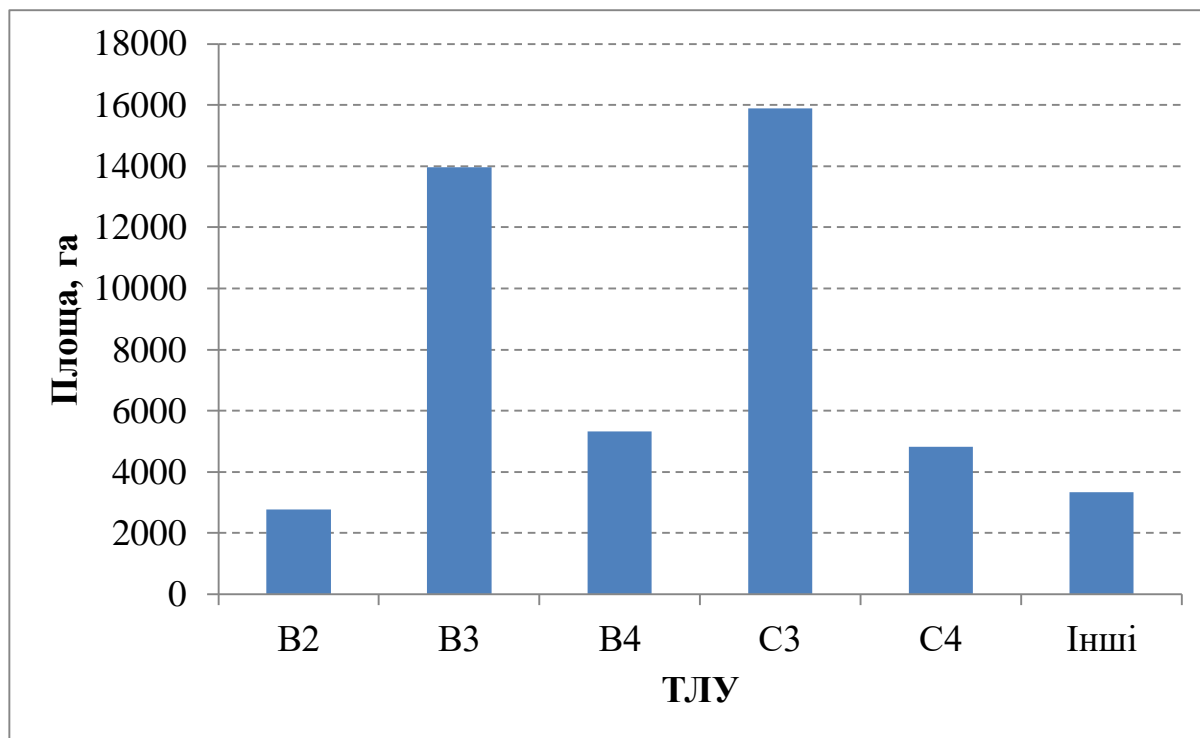


Рис. 1. Розподіл площ за типами лісорослинних умов

Типологічна структура лісів підприємства є досить різноманітною і налічує 35 типів лісу (табл. 4).

Таблиця 4

Типологічна структура лісів ДП «Смільчинське ЛГ»

№ пп	Тип лісу	Площа, га
1.	A2C	202,9
2.	A3C	332,6
3.	A3CO	1,5
4.	A4C	337,3
5.	A4CO	5,1
6.	A5C	416,8
7.	B1ДС	1,6
8.	B2ДС	2771,9
9.	B3ДС	8677,4
10.	B3ДСА	5226,6
11.	B3ДСО	7,5
12.	B3САО	45,6
13.	B4ДС	4555,5
14.	B4ДСА	664,2

15.	В4ДСО	88,7
16.	В4СаО	20,9
17.	В5БС	1238,3
18.	В5БСО	1,4
19.	С2ГД	9
20.	С2ГДС	242,7
21.	С3ГД	1660,4
22.	С3ГДО	4,6
23.	С3ГДС	12490
24.	С3ГСД	12,7
25.	С3ГСО	3,2
26.	С3ДСА	1688,6
27.	С3СаО	2,9
28.	С4ВЛЧ	2239,2
29.	С4ГД	132,7
30.	С4ГДС	2136,2
31.	С4ДСА	273,9
32.	С4ДСО	30,1
33.	С5БС	98,7
34.	С5ВЛЧ	438,8
35.	ДЗГД	1,9
	<b>Усього</b>	<b>46061,4</b>

Найбільша кількість типів лісу відмічена у сугрудовх умовах – 16 з 35. Одинадцять типів лісу виділені за ознакою проведення осушувальних робіт на площах близько 212 га. Значно більші площі виділені за наявністю у підліску рододендрона жовтого – 7,85 тис. га, з яких у найбільші площі у вологих суборах і сугрудах – 5,23 і 1,69 тис. га відповідно. Переважна більшість типів лісу є сосновими – 28. Дібров на підприємстві за винятком незначної площі у вологих грудах немає, судіброви представлені чотирма типами лісу. Чорновільхові деревостани є корінними у двох типах лісу – сирому і мокрому чорновільховому сугруді.

За віковою структурою ліси є порівняно збалансованими (табл. 5). Враховуючи те, що вікові групи не є однаковими за розмахом років, загалом

можна сказати, що вікова структура лісів на підприємстві є близькою до оптимальної.

Таблиця 5

### Вікова структура лісів

Група віку	Площа, га
МОЛОДНЯКИ 1 КЛАСУ	5007,9
МОЛОДНЯКИ 2 КЛАСУ	5018,7
ПЕРЕСТІЙНІ	594,3
ПРИСТИГАЮЧІ	8267,2
СЕРЕДНЬОВІКОВІ	9102,3
СЕРЕДНЬОВІКОВІ, ВКЛЮЧЕНІ ДО РОЗРАХУНКУ	8112,4
СТИГЛІ	7807,1
Разом	43909,9

У всіх вікових групах переважають за площею середньоповнотні деревостани (табл. 6).

Таблиця 6

### Розподіл площі лісів за віком та повнотою

Клас віку	Площа, га	Середня повнота
1	2007	0,70
2	4437,4	0,75
3	3996	0,75
4	3439,5	0,73
5	5109,8	0,75
6	7192,9	0,74
7	8995,4	0,72
8	4572,6	0,69

9	1504,8	0,65
10	673,5	0,64
11	462,2	0,62
12	254,7	0,62
13	315,9	0,59
14	382,5	0,61
15	211,4	0,56
16	200,8	0,55
17	145	0,60
18	8,5	0,66
Разом	43909,9	0,72

Найбільші середні значення повноти у молодняках та середньовікових насадженнях, найменші – у перестиглих.

## РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Збільшення продуктивності лісів є одною із найважливіших і важких проблем сучасного лісівництва, яка вирішується з урахуванням природних, економічних і соціальних умов. Прийнято розрізняти фактичну і потенційну продуктивність лісу [14]. Фактична продуктивність характеризується реальною продукцією, створюваної ростучим (зазвичай модальним) насадженням. Однак при освоєнні лісу і його використанні в цю фактичну природну продуктивність необхідно внесення поправок у зв'язку із відмінностями в рівні використання продукції [15]. Так, наприклад, стиглі деревостани з фактичною продуктивністю, яка в окремих моментах використовується майже повністю без мінімальних змін у витратах, в інших - з величезними втратами (наприклад лісозаготівля, переробка, транспортування). Ось чому передбачення різних видів втрат, які можуть знизити в завершальному етапі продуктивність лісових масивів, потрібно розглядати як невід'ємну частину загальної проблеми підвищення продуктивності лісів [19]. Потенційна продуктивність означає максимально можливу в даних умовах продуктивність насадження, досягну при найбільш повному використанні їм ґрунтової родючості [12]. При досягненні потенційної продуктивності недопустимі подібні втрати від нераціонального використання деревини. До недавнього часу поняття «продуктивність лісу» в практиці лісового господарства відносилось лише до деревини [22]. Тепер в нього включають всі компоненти лісу Спираючись на наукові досягнення кінця першої та кінця ХХ ст., найбільше на вчення про біоценози, біогеоценози та екосистему, а також на економічні обґрунтування оцінки продуктивності лісових насаджень, на зростання різностороннього значення й використання, можливо виділити такі види продуктивності: деревну продуктивність, біологічну продуктивність, екологічну та комплексну [12, 25, 26, 42].

Головне завдання і в даний час зводиться до підвищення продуктивності основного компонента лісу – деревостану, до отримання найбільшої

кількості деревини з одиниці площі і кращої її якості, до зменшення втрат в загальному балансі вирощуваної і одержуваної деревини [11]. Деревна продуктивність визначає і інші види продуктивності лісу. Зростає і значення нових видів продуктивності лісу, особливо в світлі проблем сучасної екології [22-24].

Деревна продуктивність зв'язана з функціонуванням камбію - накопченням деревної маси на одиниці площі за певний відрізок часу. Її виражають зазвичай в об'ємних, рідше вагових показниках. При цьому використовують і допоміжні показники - лінійні (приріст у висоту, по діаметру і ін.), В площинних мірах (площа поперечного перетину деревних стовбурів на одиницю площі). Фізичний сенс деревної продуктивності розкривається через величину поточного приросту за обсягом та запасу деревостану в стиглому віці, через сумарний запас на весь період вирощування з урахуванням проміжного і головного лісокористкування [16]. Здебільшого ці показники відносяться до стовбурової деревини. Але деревна продуктивність в широкій оцінці може включати пневу деревину, та складові частини крони, часто доводиться їх відокремлювати і відносити до іншого виду продуктивності [15].

Деревна продуктивність залежить від умов зростання - кліматичних і ґрунтових, інших зовнішніх факторів, особливо антропогенних, які потрібно направляти на підвищення продуктивності лісу, але при цьому надмірному прояві вони, повинні, часто призводити до зниження продуктивності [15, 19].

Об'єктивні показники деревної продуктивності - бонітет і тип лісу [14]. Вони значною мірою визначають пріоритети та можливості підвищення продуктивності лісу.

Знаходження в природі деревостанів, які мають високу продуктивність, еталонно-зразкових лісів може бути орієнтиром для дослідження потенційної продуктивності в лісі. Але можлива потенційна продуктивність може збільшуватися швидше, ніж продуктивність в деревостані еталонному, якщо ж використовувати спеціальні заходи, які будуть спрямовані на збільшення

потенціалу продуктивності лісу, ось наприклад, внесення різних видів добрив, зрозуміло що, з врахуванням особливостей природних умов й характеру лісових насаджень.

Найбільш різким контрастом для порівняння природного еталонного деревостану може бути при точному створенні плантаційно якісного деревостану де будуть застосовуватися відповідно нова агротехніка, селекція та інших лісогосподарські засобів. Даний приклад не підсумовує потрібність переваг в плантаційному методі перед традиційним шляхом в освіті і при створення лісів. Ми повинні розуміти, що Плантація –це не панацея для створення лісу. Але потрібно відзначити різноманітність шляхів підвищення продуктивності для лісів і можливості обрання найбільш надійних з них для кпотрібних умов місця та часу – природних й економічних.

Запропонована схема для підвищення деревної продуктивності об'єднує чотири напрямки: раціональне використання лісів і боротьба із втратами; пришвидшення збільшення лісів через шлях впливу на їх умови росту; прискорення відновлення і формування деревостанів; утворення, оновлення й поліпшення якісного складу деревостанів, а саме шляхом введення високопродуктивних та швидкозростаючих деревних насаджень, навіть введення максимально стійких дерев.

Без раціонального лісокористування важко домогтися ефективного підвищення продуктивності лісу. Так само успіх вирішення цієї проблеми пов'язаний і з заходами по боротьбі з втратами деревини в процесі виробництва, де потрібні організаційно-технологічні заходи [33].

Найбільш відчутні втрати - це від грибних захворювань (корневої губки) у хвойних лісах помірних широт. На міжнародному рівні, наука бореться з нею й розробляє потрібні рекомендації, які лише частково вирішують проблему, і спеціалістам не можна послаблювати увагу до цього все більш загрозливого явища .

Одне з найбільш дієвих засобів підвищення продуктивності лісів - гідротехнічна меліорації. Болотні і заболочені ліси характеризуються



істотними відмінностями в лісорослинних умовах, вони різні за реакціями на ступінь і характер осушення. Без урахування природи боліт і заболочених лісів, особливостей заболочування, біологічних та інших відмінностей осушення заболочених ділянок не завжди буває ефективним. В одних типах лісу діючий один метод осушення, в інших - інший, по-третє необхідний комплексний вплив і т.д. Різний ефект осушення дає пізній ефект в різних за складом і віком лісостанах, при їх різній віковій будові [15, 26]. Все це викликає необхідність глибокого розкриття природи заболочених лісів, їх правильної діагностики та класифікації. Можуть бути такі обставини, при яких осушення негативно відбивається на загальному гідрологічному режимі території [35].

При застосування добрив в сосняках й ялинниках ( наприклад Німеччина) дало можливість підвищення приросту на 30-50 % (на 4-5 м<sup>3</sup> на 1 га) на рік на бідних підзолистих піщаних ґрунтах [43].

У країнах Північної Європи вносять добрива в середньовікові та пристигаючі деревостани за кілька років до рубки з метою отримання додаткового приросту. Подібні дослідження проводяться і в Росії. Досвід (як зарубіжний, так і вітчизняний) заслуговує уваги й показує можливість високої економічної ефективності [10, 13].

Ще на XIV конгресі Міжнародної спілки лісових дослідницьких організацій, що відбувся в 1967 р в Мюнхені (Німеччина), зазначалося, що з внесенням 150 кг азоту на 1 га в ялинових лісах Скандинавії річний приріст збільшувався на 3 м. Досліди з удобрення з повітря лісів, які використовуються для целюлозно-паперової промисловості в Західній Канаді, також дали значний ефект. У Швеції в виробничих масштабах почали проведення подібних дослідів на целюлозно-паперовій фірми. З азотних добрив дуже хороші результати дало застосування сечовини [44].

Для встановлення внесених добрив, їх дозування необхідно диференційоване вивчення ґрунтових умов, зміни їх в просторі і в часі в різних типах лісу. При цьому важливо повніше розкрити природу біологічного

кругообігу речовин в лісі. Знання параметрів біологічного кругообігу не тільки розширить при оцінці лісорослинних ефектів, прогнозуванні продуктивності деревостанів, але і дозволить раціонально регулювати біологічний кругообіг в лісі з метою підвищення його продуктивності [21, 23, 29, 30].

З теоретичних досліджень в напрямку підвищення продуктивності лісів все більшого значення набуває вивчення фотосинтезу і діяльності камбію деревних порід в різних лісорослинних умовах, а на основі цього вивчення - застосування методів впливу на камбій в бажаному для лісового господарства напрямку. Тут мова йде не тільки про кількісну, але і про якісну сторону приросту, так як з діяльністю камбію пов'язані, наприклад, співвідношення ранньої і пізньої деревини в річних шарах, потовщення клітинних оболонок і т.д. [27].

За допомогою застосування меліорації, підживлення та проріджування з урахуванням різних природних умов потрібно ефективно намагатися вплинути на камбій й формування приросту, а ще досить цілеспрямовано впливати на можливість підвищення якісної й кількісної продуктивності лісів [16].

Підвищення деревної продуктивності, можливе шляхом використання системи, яка ґрунтується на комплексній основі: а саме в залежності від конкретних умов, які встановлюють певний обсяг заходів в межах одного, або декількох напрямків.

Поняття «біологічна продуктивність» лісу давно відоме в лісознавстві. В лісівничому відношенні насамперед складає інтерес в двох аспектах біологічної продуктивності: використання й відшкодування при можливих біологічних втратах від запланованого використання, тобто шляхом збереження або саме підвищення біологічної продуктивності лісу.

Найбільш зосереджена увага на ідею використання всієї фітомаси лісу, включаючи не тільки стовбурову частину дерев, а й крону, коріння, а також всі інші рослинні компоненти лісу (підлісок, надґрунтовий покрив та ін.). Виникає необхідність врахування розмірів витягується з лісу органічної маси і

можливих втрат у вигляді збіднення ґрунту та інших проявів погіршення навколишнього середовища, які можуть не тільки знизити продуктивність майбутніх лісів, але позначитися негативно і на його захисної ролі, ряді інших важливих сторін лісу як екологічного фактору [8, 9]. Важливо передбачити необхідність своєчасного відшкодування можливих біологічних втрат й екологічних втрат. Наука завжди готується до вирішення конфліктів між повним використанням лісової продукції (біогеоценоз, екосистема) й біологічними втратами, викликаними даним використанням, тут йдеться про збалансоване використання лісових ресурсів й відтворення лісу, якнайшвидше віновлення екологічної рівноваги.

Підвищення коефіцієнтів використання лісової фітомаси і біомаси в цілому необхідно вирішувати в зв'язку з розширенням потреб лісохімії, сільського господарства, парфумерної промисловості та інших галузей. Все це збільшує потенціал використання лісу [9].

Безсумнівним виразом науково-технічного прогресу в галузях лісового господарства та лісової промисловості є спроби вчених-конструкторів і технологів (як в нашій країні, так і за кордоном), спрямовані на створення лісозаготівельних машин, здатних вилучати дерева з ґрунту разом з корінням і використовувати всю фітомасу дерева. Подібним чином можуть бути використані і нижні (деревно-чагарникові) яруси. Але видалення з лісосіки всієї фітомаси дерев може викликати небезпеку виснаження ґрунту, а в деяких типах лісу її ущільнення, загального погіршення фізичних властивостей ґрунту, що негативно позначиться на продуктивності майбутніх лісів [11]. При гірському рельєфі ці негативні наслідки можуть бути особливо чутливі в зв'язку з ерозією, тому в них повне видалення всієї наземної і підземної фітомаси неприйнятно [28].

Питання біологічної продуктивності лісу необхідно розглядати з двох сторін. Йдеться і про підвищення біологічної продуктивності, і про запобігання можливих її втрат, що можуть призвести до негативних наслідків. Більш

гостро виникає необхідність введення ґрунтополіпшуючих супутніх рослин, перш за все азотфіксаторів.

На сьогоднішній день точних даних щодо величини можливих втрат та їх наслідків, ще недостатньо. Можна вважати, що найбільш відчутними втрати будуть на бідних ґрунтах - в умовах суборів та борів. У типах лісу з багатими ґрунтами можна очікувати менш помітних змін в сенсі продуктивності деревесного запасу.

Екологічна продуктивність лісу визначається оцінкою його середовищеутворювальної ролі, захисних властивостей, можливостей техногенних й рекреаційних. Вона пов'язана з біологічною продуктивністю, наприклад, тим, що жива лісова фітомаса - продуцент кисню. Ліс - це потужний екологічний феномен, що набуває все більшого соціального значення своїми різноманітними захисними функціями. Значення їх зростає в світлі урбанізації, в зв'язку з аномаліями в повітряному і водному середовищах [34].

Іншими словами, необхідність виділення екологічної продуктивності лісу викликається і гостротою проблеми охорони навколишнього середовища. Це підтверджується і міжнародною програмою «Людина і біосфера», в яку входять і екологічні аспекти лісу [29].

Можливості підвищення екологічної продуктивності, й розширення в лісових насадженнях потенційних можливостей з врахуванням соціальних й народногосподарських інтересів. Потрібно враховувати взаємозв'язок між лісовим господарством та сільськогосподарським господарством.

Є великі труднощі при визначенні показників екологічної продуктивності. Справді, різними фізичними одиницями висловлюють, наприклад, фітонцидні і шумові заслони, чистоту повітря і забруднення ґрунту. Звести їх в єдиний абсолютний показник - завдання майбутнього [40, 41]. В перших етапах потрібно застосовувати відносного комплексно показник для конкретних умов, що дозволить надати якісну оцінку екологічній продуктивності лісу.

### РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ШТУЧНИХ І ПРИРОДНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ДП «ЄМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

В лісовому фонді державного підприємства «Ємільчинське лісове господарство», яке територіально відноситься до Житомирської області, переважають соснові, березові, дубові та клейковільхові деревостани. Розподіл площ за класами бонітету (табл. 7) вказують на високу продуктивність цих насаджень в умовах підприємства, що зумовлено, насамперед, значною часткою відносно родючих сугрудових умов (до 50 %).

Таблиця 7

#### Розподіл площ укритих лісом ділянок за класами бонітету, га

Головна порода	Рік	Класи бонітету								Разом
		1Б	Ia	I	II	III	4	5	5A	
Сз	2008	401,0	4140,9	7846,4	3175,0	1353	585,0	231,8	162,7	17995,8
	2019	373,0	4397,6	7498,4	2847,2	1302,0	551,6	143,7	222,7	17336,2
СБ	2008		2,2	1,2	0,3					3,7
	2019	2,0	0,5	0,6	0,6					3,9
Ялє	2008	74,4	55,6	33,9	25,2	0,9				190,0
	2019	61,5	73,8	29,1	13,4	5,5	1,6			184,8
Мдє	2008			4,2						4,2
	2019			9,9						9,9
Дз	2008	2,6	390,3	3998,7	4515,3	772,3	194,4	7,0		9881,6
	2019	7,3	566,9	4524,7	3755,2	783,0	115,1	5,1		9757,3
Дчр	2008		2,5		1,3	3,0				6,8
	2019		2,4	12,3	5,7					20,4
Гз	2008		0,4	18,4	59,5	27,4	12,9			118,6
	2019	1,4	0,9	28,2	64,4	27,4	15,5			137,8
Яз	2008		39,8	89,7	3,7					
	2019		32,6	76,5						109,1
Брс	2008		0,8							0,8
	2019									
Бп	2008	92,4	446,3	3275,5	5536,3	1528,1	553,9	131	35,8	11619,3
	2019	359,2	1281,3	4156,5	5301,0	1772,3	966,7	183,2	4,1	14024,3
Ос	2008		186,5	188,4	20,2	2,0				397,1
	2019	22,2	75,4	245,0	231,5	15,3	3,5	6,2		599,1
Влч	2008		154,9	519,6	2066,4	443,9	75,1	8,5		3296,6
	2019	88,6	211,1	912,2	2064,4	612,8	172,1	9,3	0,6	4071,1
Інші	2008			0,6		0,1				0,7
	2019			11,4	1,2	0,7	2,9	5,7		21,9
Разом:	2008	597,6	5432,6	15940,4	15529,1	4148,4	423,3	379,3	198,5	43649,2
	2019	915,4	6642,5	17504,7	14284,6	4519,0	1829,0	353,2	227,4	46275,8

Подані в таблиці дані засвідчують, що протягом ревізійного періоду площі високопродуктивних деревостанів збільшилася більш ніж на 3 тис. га, що вказує на позитивний вплив лісгосподарської діяльності.

Найбільш продуктивною з основних лісотвірних порід є сосна звичайна (I,3). Продуктивність дубняків в середньому є трохи нижчою - I,7, березняки та клейковільхові насадження загалом показують однакову продуктивність у своїх едатопах – I,9.

За походженням на підприємстві переважають природні деревостани, частка штучних насаджень становить близько 37 %. З-поміж природних лісів за площею переважають порослеві, які в загальному фонді займають третину покритих лісом площ ділянок (табл. 8).

Таблиця 8

### Продуктивність насаджень різного походження

Переважаюча порода	Походження					
	Вегетативне		Насіннєве природне		Насіннєве штучне	
	Площа, га	Ср. клас бонітету	Площа, га	Ср. клас бонітету	Площа, га	Ср. клас бонітету
Береза повисла	10098,6	II	1388,2	I,2	383,5	Ia,7
Вільха чорна	3020,7	II	31,4	I,1	260,6	Ia,8
Граб звичайний	106,7	II,4	4,4	Ia,9		
Дуб звичайний	814	II,2	4824,1	I,5	4191,9	I,8
Дуб червоний	-	-	-	-	6,8	Ia,8
Модрина європейська	-	-	-	-	4,2	I
Осика	440,2	I,5	12,2	Ia,8	-	
Сосна звичайна	-	-	6904,1	I,8	10916,7	Ia,9
Ялина європейська	-	-	5,1	Ia,2	192,5	Ia
Ясен звичайний	91,1	I	41,2	Ia	0,7	II
Разом	14571,3	II	13210,7	I,6	15956,9	I,1

Порослеві деревостани представлені більшістю м'якколистяних порід (береза повисла, вільха клейка, осика), а також значними площами твердолистяних порід (дуб звичайний, ясен звичайний, граб звичайний). Продуктивність деревостанів вегетативного природного походження є найнижчою як загалом, так і в розрізі переважаючих деревних порід. Найбільшими показниками бонітету загалом по підприємству відзначилися штучні насадження. Проте лісові культури не всіх порід перевершують природні деревостани за продуктивністю. Наприклад, дубові деревостани природного насінневого походження є більш продуктивнішими, ніж штучні. Найбільш помітною між природними і штучними деревостанами є різниця в середніх класах бонітету по сосняках, лісові культури яких майже на одну позицію класу бонітету перевершують природні насадження. Причиною цього, на нашу думку, є не стільки походження сосняків, як їх типологічна структура. Природні сосняки представлені широко на ділянках у перезволожених типах лісорослинних умов, які мають невисокі показники продуктивності, а лісові культури здебільшого створювалися на найбільш придатних і потенційно продуктивних ділянках. Наприклад, серед природних сосняків лише 52 % площ ділянок відноситься до свіжих і вологих суборів та сугрудів, у той час коли відповідні едатопи у лісових культурах охоплюють понад 90 % площ.

Соснові деревостани є поширеними у 26 типах лісу, зокрема у вологих, свіжих та сирих суборах. Найгіршою продуктивністю сосняки відмічені у мокрих борах і суборах. Також їх продуктивність невисока у сирих борах і сухих суборах. Найвищі показники продуктивності відмічені у свіжому і вологому грабово-дубово-сосновому сугрудах. Також високою є продуктивність сосняків у суборових умовах, а саме у свіжому і вологому дубово-сосновому суборі. При цьому варто відмітити, що у вологому суборі із азалією середній клас бонітету перевищує відповідний показник у типі лісу без азалії (табл. 9).

## Продуктивність сосняків у різних типах лісу

№ пп	Тип лісу	Площа, га	Бонітет
1.	A2C	198,3	1,4
2.	A3C	317,4	1,7
3.	A3CO	1,5	2
4.	A4C	268,2	3
5.	A4CO	2,7	2,6
6.	A5C	399,3	5,2
7.	B1ДС	1,6	3
8.	B2ДС	2439,5	1А,9
9.	B3ДС	6105,1	1А,9
10.	B3ДСА	3321,3	1А,8
11.	B3ДСО	4,9	1
12.	B3САО	40,5	1,7
13.	B4ДС	2286	2,2
14.	B4ДСА	199,6	1,8
15.	B4ДСО	59,9	2
16.	B4САО	14,4	1,9
17.	B5БС	491	3,7
18.	C2ГД	1,5	1А
19.	C2ГДС	95	1А,3
20.	C3ГД	7,1	1,3
21.	C3ГДС	1318,4	1А,5
22.	C3ГСО	1,8	1
23.	C3ДСА	127,7	1А,8
24.	C4ГДС	110,7	1,5
25.	C4ДСА	3	1Б,6
26.	C4ДСО	4,4	2

Дубові деревостани на підприємстві трапляються у 19 типах лісу. Найвищу продуктивність відмічено у таких типах лісу як вологий дубово-сосновий сугруд з азалією та свіжий і вологий грабово-дубово-сосновий сугруд, а також у малопоширеній свіжій грабовій діброві. Низька продуктивність дубняків спостерігається у перезволожених типах лісу, а саме



мокрому березово-сосновому сугруді та сирому дубово-сосновому суборі з азалією (табл. 10).

Таблиця 10

**Продуктивність дубняків різних типах лісу**

№ пп	Тип лісу	Площа, га	Бонітет
1.	В2ДС	24,3	2
2.	В3ДС	487,2	1,7
3.	В3ДСА	421,6	1,7
4.	В4ДС	16,5	2,2
5.	В4ДСА	3,7	3
6.	ДЗГД	1,9	1
7.	С2ГД	6,9	2,3
8.	С2ГДС	96	1,6
9.	С3ГД	1071,9	1,9
10.	С3ГДС	6441,1	1,6
11.	С3ГСД	1,4	2
12.	С3ГСО	1,4	2
13.	С3ДСА	1016,1	1,5
14.	С3САО	2,9	2
15.	С4ВЛЧ	8	2,1
16.	С4ГД	27,6	2,3
17.	С4ГДС	192,9	2,2
18.	С4ДСА	10,4	2,7
19.	С5БС	5	4

Березняки ростуть в умовах підприємства у 27 типах лісу. Продуктивність березняків, як і решти деревних порід залежить виключно від типів лісорослинних умов. Невисока продуктивність березових деревостанів відмічена у мокрих борах, суборах і сугрудах. У сирих гідротопах продуктивність є дещо вищою, аналогічно як із сосновими насадженнями. Найбільш продуктивними березняки є у вологих сугрудах і свіжих суборах, а саме у свіжому дубово-сосновому суборі, вологому грабово-дубово-сосновому сугруді та вологій грабовій судіброві (табл. 11).

### Продуктивність березняків у різних типах лісу

№ пп	Тип лісу	Площа, га	Бонітет
1.	A3C	11,6	1,7
2.	A4C	63,5	2,5
3.	A4CO	2,4	3
4.	A5C	14,4	3,6
5.	B2ДС	48,1	1,5
6.	B3ДС	1519,2	1,6
7.	B3ДСА	1121,7	1,6
8.	B3ДСО	1,7	2
9.	B3САО	5,1	2
10.	B4ДС	2001,5	2,3
11.	B4ДСА	391,5	1,8
12.	B4ДСО	27,5	1,9
13.	B4САО	6,5	2,1
14.	B5БС	715,2	3,5
15.	B5БСО	1,4	4
16.	C2ГДС	12,2	1,9
17.	C3ГД	401,9	1,5
18.	C3ГДС	3236,4	1,5
19.	C3ГДСД	1,6	1,9
20.	C3ДСА	447	1,6
21.	C4ВЛЧ	131,1	1,7
22.	C4ГД	65,9	1,8
23.	C4ГДС	1310,7	1,8
24.	C4ДСА	215	1,6
25.	C4ДСО	23	2,3
26.	C5БС	70,7	3,3
27.	C5ВЛЧ	24,1	2,6

Чорновільхові деревостани є поширеними у 15 типах лісу. Найбільш представлені вільшаники у сугрудах, а саме у сирому і мокрому

чорновільховому сугруді та вологому грабово-дубово-сосновому сугруді (табл. 12).

Таблиця 12

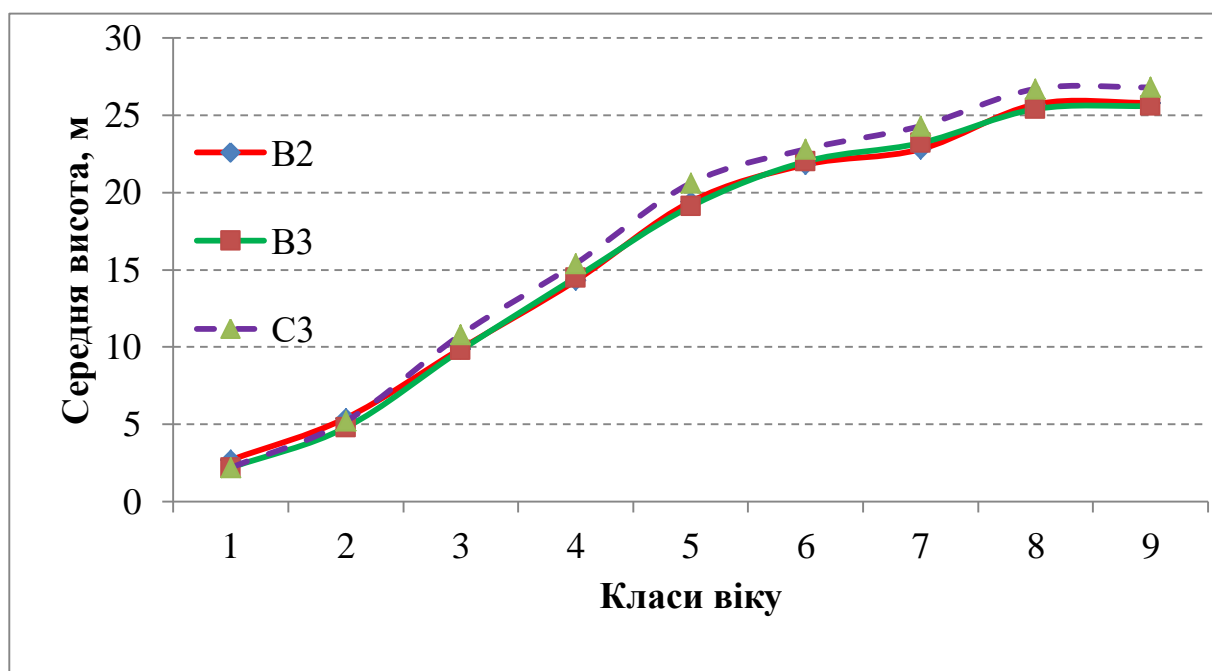
**Продуктивність чорновільхових деревостанів у різних типах лісу**

№ пп	Тип лісу	Площа, га	Бонітет
1.	ВЗДС	25,8	1,8
2.	ВЗДСА	11,7	1,9
3.	В4ДС	22,5	1,8
4.	В5БС	10,6	4
5.	С2ГДС	2,3	2
6.	С3ГД	41,1	1,5
7.	С3ГДС	506,1	1,7
8.	С3ДСА	28,1	2
9.	С4ВЛЧ	1985,3	1,8
10.	С4ГД	5,7	3,5
11.	С4ГДС	254,1	2,1
12.	С4ДСА	12,6	2,2
13.	С4ДСО	2,7	3
14.	С5БС	1,6	5
15.	С5ВЛЧ	402,5	2,6

Продуктивність чорновільхових насаджень є найбільшою саме в умовах вологих сугрудів. Незважаючи на те, що вільха клейка є гігрофітом, продуктивність її зі збільшенням вологості знижеться.

З метою порівняння динаміки росту штучних сосняків у переважаючих типах лісорослинних умов державного підприємства «Смільчинське лісове господарство» було проведено аналіз росту за середньою висотою і середнім запасом у свіжих і вологих суборах, а також вологих сугрудах.

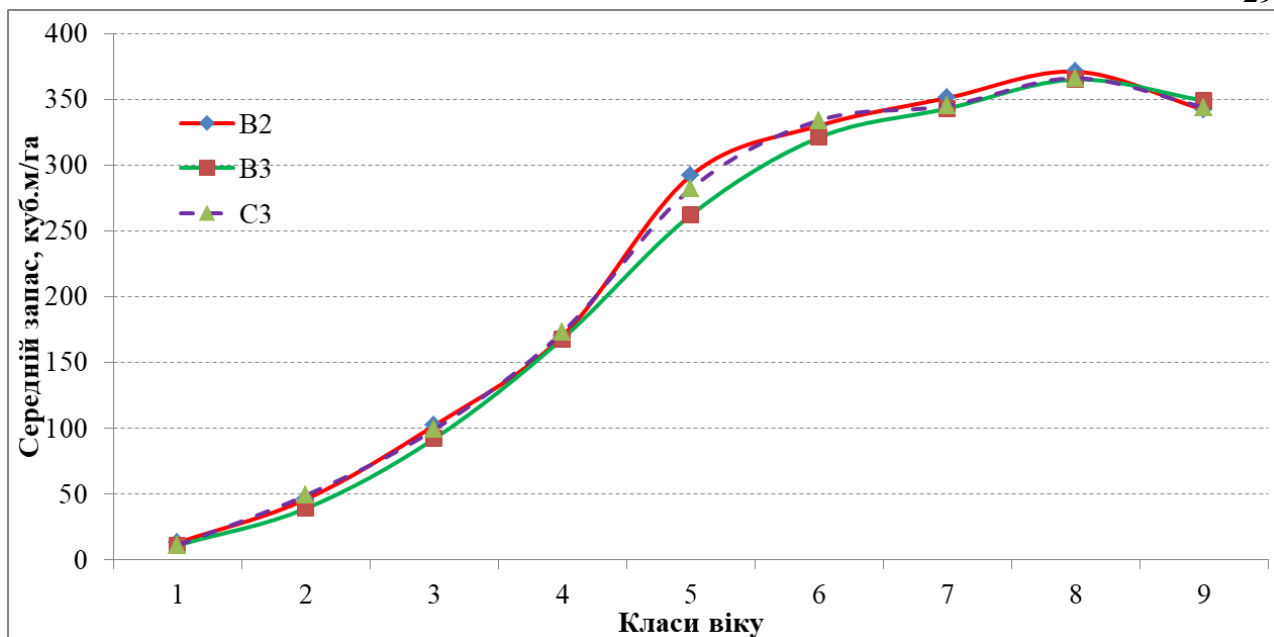
Динаміка середньої висоти, яка відображена на рис., як бачимо найбільшим чином залежить від трофності (рис. 2).



**Рис. 2. Динаміка середньої висоти штучних соснових насаджень у найпоширеніших едатопах**

За висотою лісові культури сосни у вологих сугрудах перевищують відповідні насадження у свіжих і вологих суборах в середньому на 5%. Істотної різниці в динаміці висоти між свіжими і вологими суборами немає.

Щодо динаміки середнього запасу, то порівняно найкращі показники за даним таксаційним показником відмічені у свіжих суборах. Проте істотної різниці між динамікою середнього запасу у свіжих суборах і вологих сугрудах фактично не помітно, у молодняках загалом зміна запасу є однаковою у обох едатопах (рис. 3)



**Рис. 3. Динаміка середнього запасу штучних соснових насаджень у найпоширеніших едатопах**

Загалом тренд середніх запасів у досліджуваних едатопах є дуже подібним. Деяко гіршими є показники динаміки середнього запасу у вологих суборах, особливо це помітно у середньовікових насадженнях, в яких відставання від свіжих суборів становило понад 5 %.

## ВИСНОВКИ

1. Найбільш продуктивною з основних лісотвірних порід є сосна звичайна (I,3). Продуктивність дубняків в середньому є трохи нижчою - I,7, березняки та клейковільхові насадження загалом показують однакову продуктивність у своїх едатопах – I,9. За походженням на підприємстві переважають природні деревостани, частка штучних насаджень становить близько 37 %. З-поміж природних лісів за площею переважають порослеві, які в загальному фонді займають третину покритих лісом площ ділянок.

2. Продуктивність деревостанів вегетативного природного походження є найнижчою як загалом, так і в розрізі переважаючих деревних порід. Найбільшими показниками бонітету загалом по підприємству відзначилися штучні насадження. Проте лісові культури не всіх порід перевершують природні деревостани за продуктивністю.

3. Соснові деревостани є поширеними у 26 типах лісу, зокрема у вологих, свіжих та сирих суборах. Найгіршою продуктивністю сосняки відмічені у мокрих борах і суборах. Також їх продуктивність невисока у сирих борах і сухих суборах. Найвищі показники продуктивності відмічені у свіжому і вологому грабово-дубово-сосновому сугрудах.

4. Дубові деревостани на підприємстві трапляються у 19 типах лісу. Найвищу продуктивність відмічено у таких типах лісу як вологий дубово-сосновий сугруд з азалією та свіжий і вологий грабово-дубово-сосновий сугруд, а також у малопоширеній свіжій грабовій діброві.

5. Березняки ростуть в умовах підприємства у 27 типах лісу. Продуктивність березняків, як і решти деревних порід залежить виключно від типів лісорослинних умов. Невисока продуктивність березових деревостанів відмічена у мокрих борах, суборах і сугрудах.

6. Чорновільхові деревостани є поширеними у 15 типах лісу. Найбільш представлені вільшаники у сугрудах, а саме у сирому і мокрому чорновільховому сугруді та вологому грабово-дубово-сосновому сугруді.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Альбенский А. В. Селекция древесных пород и семеноводство: моногр. М.-Л. : Гослесбумиздат. 1959. 306 с.
2. Білоус В. І. Лісова селекція: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] Умань, 2003. 534 с.
3. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Лісове насінництво: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.]. Львів: Світ, 1998, 425 с.
4. Лось С. А. Рекомендації з питань лісового насінництва. Харків, 2008, 33 с.
5. Селекционные основы повышения продуктивности лесов. Сборник научных трудов, Воронеж, 1979, 132 с.
6. Селекция, интродукция и семеноводство древесных лесных пород. Сборник научных трудов. Киев: И-во «Урожай», 1964. 244 с.
7. Яцик Р. М., Гайда Ю. І., Случик В. М. Основи генетики і селекції лісових рослин. Тернопіль: «Підручники і посібники», 2012. 288 с.
8. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: Монографія. Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.
9. Лакида П. І. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід України: Довідник (нормативно-виробниче видання) К.: Видавничий дім "ЕКО-інформ", 2011. 192 с.
10. State of Europe's forests 2007. The MCPFE report on sustainable forest management in Europe. Warsaw: United Nations and FAO, 2007. 263 p.
11. Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Повышение продуктивности лесов. Учебное пособие. Екатеринбург: Ур. гос. ЛТА, 1995. 297 с.
12. Бугаев В. А., Новосельцев В. Д. «Продуктивность лесов первой и второй групп». М.: лесная промышленность, 1971 г. 88 с.
13. Веретенников А. В. «Эколого-биологические основы повышения продуктивности таежных лесов европейского севера», издательство «НАУКА», Ленинград, 1981г. 232с.

14. Куликова Т. А. «Оценка продуктивности лесов». М.: лесная промышленность, 1981. 152 с.
15. Молчанов А. Г. «Екофізіологічне вивчення продуктивності деревостоев, видавництво «НАУКА», Москва, 1983. 228 с.
16. Поликарпов Н. П. «Формирование и продуктивность древостоев», издательство «НАУКА», Новосибирск, 1981. 298 с.
17. Рубцов В. И., Новосельцева А. И., Попов В. К., Рубцов В. В. «Биологическая продуктивность сосны в лесостепной зоне». «НАУКА», Москва, 1976. 222 с.
18. Шишков И. И., Попова Н. С. «Лесоводство с основами лесных культур», Москва, «Высшая школа» 1965. 366 с.
19. Пастернак В. П., Бага О. Г. Аналіз продуктивності соснових насаджень за даними моніторингу лісів II рівня. Збірник наук. праць Уманського держ. агр. універ. 2008. Вип. 67. Ч. 1., С. 266–271.
20. Пастернак В. П. Оцінка запасів вуглецю у соснових насадженнях свіжого субору. Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство., 2009. № 1., С. 208-211.
21. Пастернак В. П. Методологічні основи встановлення динаміки вуглецю у лісових екосистемах. Науковий вісник НУБіП України. 2009. Вип. 135. С. 205-210.
22. Пастернак В. П., Яроцький В. Ю. Типологічна структура та біопродуктивність лісів ДП "Кремінське ЛМГ". Лісівництво і агролісомеліорація. 2009. Вип. 116. С. 130–135.
23. Пастернак В. П., Яроцький В. Ю. Запаси та динаміка відмерлої деревини у лісах північного сходу України НУБіП України. 2010. Вип. 152. Ч. 2. С. 93–100.
24. Аткин А. С. Закономерности формирования органической массы в лесных сообществах: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Екатеринбург: УГЛА, 1994. 40 с.



25. Бабич Н. А., Мерзленко М. Д. Биологическая продуктивность лесных культур. Архангельск: АГТУ, 1998. 89 с. 22.
26. Базилевич Н. И., Молчанов А. А. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. Влияние леса на почву и гидрологические условия. Сб. работ по геоботанике, ботанической географии, систематике растений и палеогеографии. М., 1960. С. 194-204.
27. Молчанов А. А., Смирнов В. В. Методика изучения прироста древесных растений. М., 1967. 95 с.
28. Онучин А. А., Борисов А. Н. Опыт таксации фитомассы сосновых древостоев. Лесоведение. 1984. № 6. С. 66-71.
29. Ремезов Н. П., Родин Л. Е., Базилевич Н. И. Методические указания к изучению биологического круговорота зольных веществ и азота наземных растительных сообществ в основных природных зонах умеренного пояса. Бот. журн. 1963. 48. № 6
30. Родин Л. Е., Базилевич Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара. М.-Л.: Наука, 1965.
31. Антанайтис В. В., Тябера А. П., Шяпятене Я. А. Законы, закономерности роста и строения древостоев : монография. Каунас: Изд. ЛитСХА, 1986. 158 с.
32. Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии: монография. Москва: Наука, 1993. 293 с.
33. Базилевич Н. И., Титлянова А. А., Смирнов В. В. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах: монография. М.: Мысль, 1978. 183 с.
34. Білоус А. М. Аналіз продуктивності осикових лісостанів Лівобережного Полісся України. Науковий вісник національного аграрного університету. Київ, 2006. №96. С. 183–188. 12. Білоус А. М. Біопродуктивність та екосистемні функції м'яколистяних лісів Українського Полісся: автореф. дис. д-ра с.-г. наук: спец. 06.03.02, 06.03.03. Київ, 2016. 49 с.

35. Блищик І. В. Продуктивність та надземна фітомаса вільхи клейкої у деревостанах Західного Полісся України: дис. канд. с.-г. наук : 06.03.02. Київ, 2007. 236 с.
36. Вомперский С. Э. Биологическая продуктивность лесов Поволжья. Москва: Наука, 1982. 284 с.
37. Калінін М. І. Продуктивність деревостанів з участю вільхи чорної в Українському Поліссі. Лісівництво і агролісомеліорація. 2000. № 97. С. 48–51.
38. Лісотаксаційний довідник. За ред. С. М. Кашпора, А. А. Строчинського. Київ: Вид. дім "Вінніченко", 2013. 496 с.
39. М'якушко В. К. Первинна біологічна продуктивність соснових лісів Українського Полісся. Український ботанічний журнал. 1972. Т. 29, № 3. С. 328–339.
40. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних видів України: довідник / Лакида П. І. та ін. Київ: Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. 192 с.
41. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси деревостанів головних лісотвірних порід України : довідник (науково-виробниче видання) / П. І. Лакида та ін. Корсунь-Шевчен.: ФОП Гаврищенко В.М., 2013. 457 с.
42. Туркевич И.В., Медведев Л.А., Мокшанина И.М., Лебедев В.Е. Методические указания по определению потенциальной производительности лесных земель и степени эффективного их использования – Харьков: УкрНИИЛХА, 1973. – 72 с.
43. Houghton R. A. Historical role of forests in the Global Carbon Cycle Workshop proc.: Carbon dioxide mitigation in forestry and wood industry. SpringerVarvag Berlin Heidelberg, 1998. P. 1–24.
44. Houghton J. T., Ding Y., Griggs D. J. et al. IPCC: Climate change 2001: The scientific bases. Contribution on working group I to the third assessment report of the Intergovernmental panel of climate change. UK, Cambridge and NY, USA : Cambridge Univ. Press., 2001. 881 p.

45. Білий В. В. Породна та вікова структура лісів ДП «Ємільчинське ЛГ»: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.) Житомир: Поліський національний університет, 2020. С. 191-192.

46. Білий В. В. Динаміка запасу і висоти штучних соснових насаджень в ДП «Ємільчинське ЛГ». Ліс, наука, молодь: мат. Всеукр. наук.-практ. конф. (Житомир, 24 листопада 2020 р.) Житомир: ЖНАЕУ, 2020. С. 22.