

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

Палько Ярослав Васильович

УДК 630\*5

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
РІВЕНЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОРΟΣЛИННОГО ПОТЕНЦІАЛУ  
НАСАДЖЕНЬ В ДП «ОЛЕВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»**

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

\_\_\_\_\_ Я.В. Палько

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Турко Василь Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

К.с.-г.н, доцент

(науковий ступінь, вчене звання )

Висновок кафедри \_\_\_\_\_

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

Протокол засідання кафедри \_\_\_\_\_

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

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(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

Палько Я.В. Рівень використання лісорослинного потенціалу насаджень в ДП «Олевський лісгосп АПК». - 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

Palko Ya.V. Level of use of forest vegetation potential of plantations in SE "Olevsk forestry of agro-industrial complex"

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, average performance, origin, forest type.*

## ЗМІСТ

Вступ	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОВОГО ФОНДУ ДП «ОЛЕВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»	7
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ	17
РОЗДІЛ 3. РІВЕНЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОРОСЛИННОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УМОВАХ ВОЛОГИХ СУБОРІВ ДП «ОЛЕВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»	24
Висновки	31
Список використаної літератури	33

## 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 «Олевський лісгосп АПК»;
- 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 було опубліковано 3 наукові праці, дві з яких видані магістрантом одноосібно:

1. Палько Я. В. Структура лісового фонду ДП «Олевський лісгосп АПК»: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.) Житомир: Поліський національний університет, 2020. С. 204.

2. Палько Я. В., Рудік В. В. Продуктивність деревостанів у ДП «Олевський лісгосп АПК» і ДП «Білокоровицьке ЛГ». Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку: мат. Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 8-9 грудня 2020 р.) Житомир: ЖНАЕУ, 2020.

3. Палько Я. В. Рівень використання лісорослиного потенціалу в умовах вологих суборів ДП «Олевський лісгосп АПК». Ліс, наука, молодь: мат. Всеукр. наук.-практ. конф. (Житомир, 24 листопада 2020 р.) Житомир: ЖНАЕУ, 2020. С. 147-149.

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

#### **Структура та обсяг роботи.**

Загальний обсяг роботи становить 36 сторінок, в т.ч. основної частини 27 сторінок. Цифровий матеріал відображений у 10 таблицях, графічний матеріал зображений на 10 рисунках. Літературний огляд налічує 44 джерела.

## РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОВОГО ФОНДУ ДП «ОЛЕВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»

Площа лісів дочірнього підприємства «Олевське лісове господарства АПК» становить 34777 га. У структурі підприємства перебуває чотири лісництва: Кишинське, Корощанське, Сущанське та Копищанське (таблиця 1).

*Таблиця 1*

Структурні підрозділи ДП «Олевський лісгосп АПК»

Назва лісництва	Площа, га
Кишинське	8633
Копищанське	9529
Корощинське	7300
Сущанське	9315
<b>Усього</b>	<b>34777</b>

У лісовому фонді частка покритих лісовою рослинністю територій становить 91 %, що є високим показником. За походженням переважають природні деревостани, які покривають 87 % площ, що є одним із найвищих показників в регіоні.

*Таблиця 2*

Структура ділянок лісового фонду ДП «Олевський лісгосп АПК»

Категорії ділянок	Площа, га
Болота	664,4
Будівлі господарські і адміністративні	2
Газопроводи	1,1
Галявини	338
Грунтові дороги	112,6
Загиблі насадження	13,2
Згарища	135,8

Зруби	514,9
Інші нелісопридатні землі	6,2
Канави	7,2
Канали	36,6
Кар'єри	3,7
Лінії електромережі	40,9
Лісові культури лісовідновлювальні	3976,5
Меліоративні канали	26,2
Насадження з домішкою лісових культур	21,4
Насадження природного походження	27822,8
Незімкнуті лісові культури лісовідновлювальні	423,4
Озера	1,8
Пасовища, вигони	85,1
Просіки кварталні	51
Ремізи, біополяни, майданчики для підгодівлі	376,4
Рідколісся	43,6
Ріки	1
Рілля	20,9
Розсадники лісові	0,8
Садиби	0,9
Сіножаті	46,1
Ставки	2,5

Серед непокритих лісовою рослинністю ділянок, частка яких становить 6 %, домінують за площею зруби і незімкнуті лісові насадження, також наявні значні площі ремізів, біополян, майданчиків для підгодівлі, галявин, згаріщ і рідколісся.



Частка площ нелісових ділянок є порівняно незначною – близько 3 %. Переважна більшість цих ділянок представлені болотами, пасовищами, сіножатями і ріллею.

За призначенням на підприємстві переважають по площі експлуатаційні ліси, частка яких близька до 83 % (рис. 1).

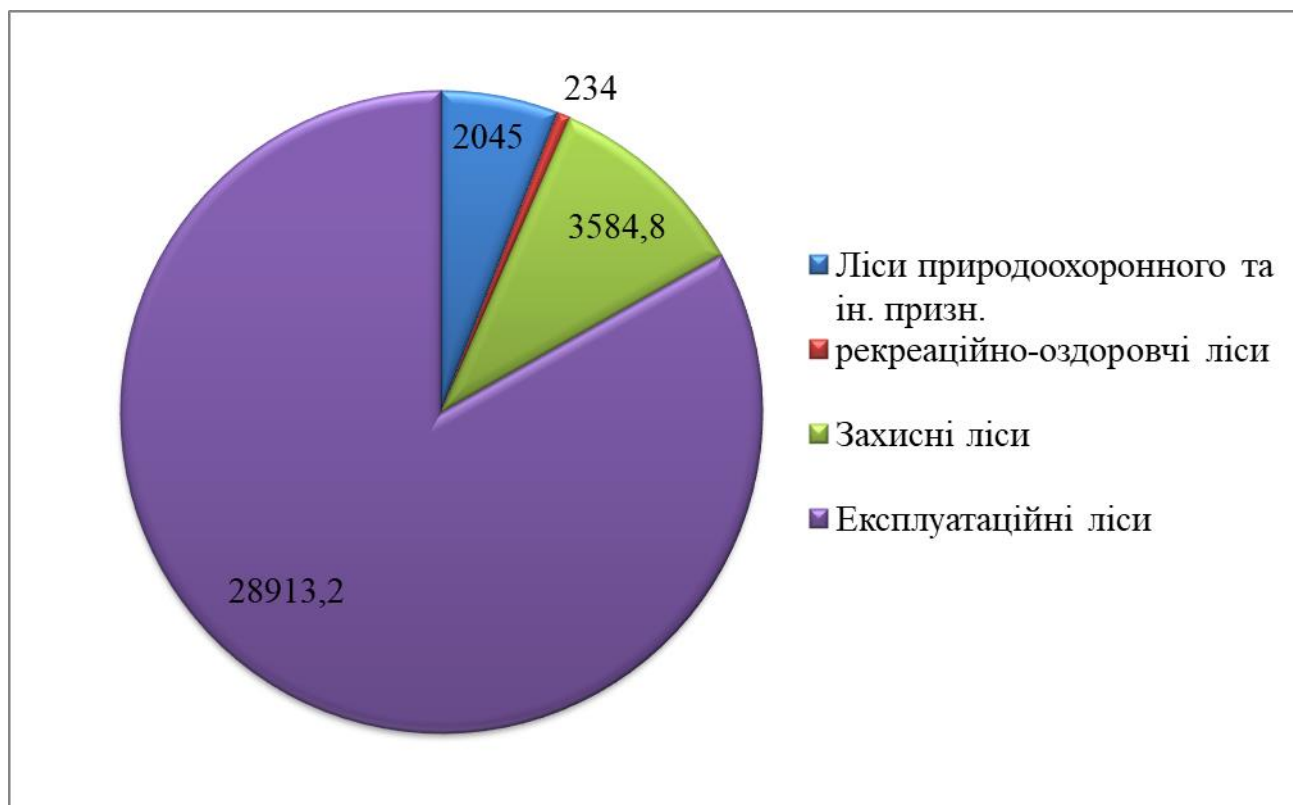


Рис. 1. Розподіл площ за категоріями лісу

Ліси I категорії охоплюють трохи менше 6 % (заказники), II і III категорії відповідно 1 і 10 % (таблиця 3).

Таблиця 3

#### Функціональний розподіл лісів підприємства

Категорії захисності	Площі, га
Експлуатаційні ліси	28913,2
Заказники	2045
Ліси у межах населених пунктів	13
Ліси уздовж берегів річок, навколо озер, водойм. та ін.	2930,1
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	329,7
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	325
Лісопаркова частина лісів зелених зон	221

У захисних лісах найбільш представленими є ліси уздовж берегів річок, навколо озер, водойм. та ін. Фактично експлуатація лісів можлива на 72 % площ. Це пов'язано із наявністю значних площ особливо захисних лісових ділянок, яких у експлуатаційних лісах понад 5 тис. га, а в захисних – понад 2 тис. га (таблиця 4).

Таблиця 4

Розподіл площа особливо захисних лісових ділянок за категоріями захисності

Категорії захисності, особливо захисні лісові ділянки	Площа, га
<b>Експлуатаційні ліси</b>	
Берегозахисні лісові ділянки	9,6
Лісові ділянки, що прилягають до забудованих територій	366,6
Лісові ділянки уздовж державного кордону	42,4
Лісові ділянки, що мають спеціальне господарське значення	4805,2
Лісові ділянки, що прилягають до залізниць, автодоріг	158,9
Насадження - медоноси	1,5
Разом по категорії	<b>5384</b>
<b>Заказники</b>	
Лісові ділянки на особливо охоронних частинах заказників	2022,8
<b>Ліси уздовж берегів річок, навколо озер, водойм. та ін.</b>	
Берегозахисні лісові ділянки	1464,7
Лісові ділянки уздовж державного кордону	7,9
Лісові ділянки уздовж русел снігових лавин	0,4
Лісові ділянки, що мають спеціальне господарське значення	293,5
Лісові ділянки, що прилягають до залізниць, автодоріг	132,7
Разом по категорії	<b>1899</b>
<b>Ліси уздовж смуг відведення автомобільних дорі</b>	
Лісові ділянки, що прилягають до залізниць, автодоріг	60,5
<b>Ліси уздовж смуг відведення залізниць</b>	
Берегозахисні лісові ділянки	5,6
Лісові ділянки, що прилягають до забудованих територій	2,9
Лісові ділянки, що прилягають до залізниць, автодоріг	35
Разом по категорії	<b>43,5</b>
<b>Усього</b>	<b>9410</b>

Найбільш поширеними типами лісорослинних умов є вологий суббір – 46 %, вологий сугруд – 15 %, сирий сугруд - 14 %, свіжий бір – 10 %, сирий суббір та свіжий бір – по 5 % від площ лісових ділянок (рис. 2).

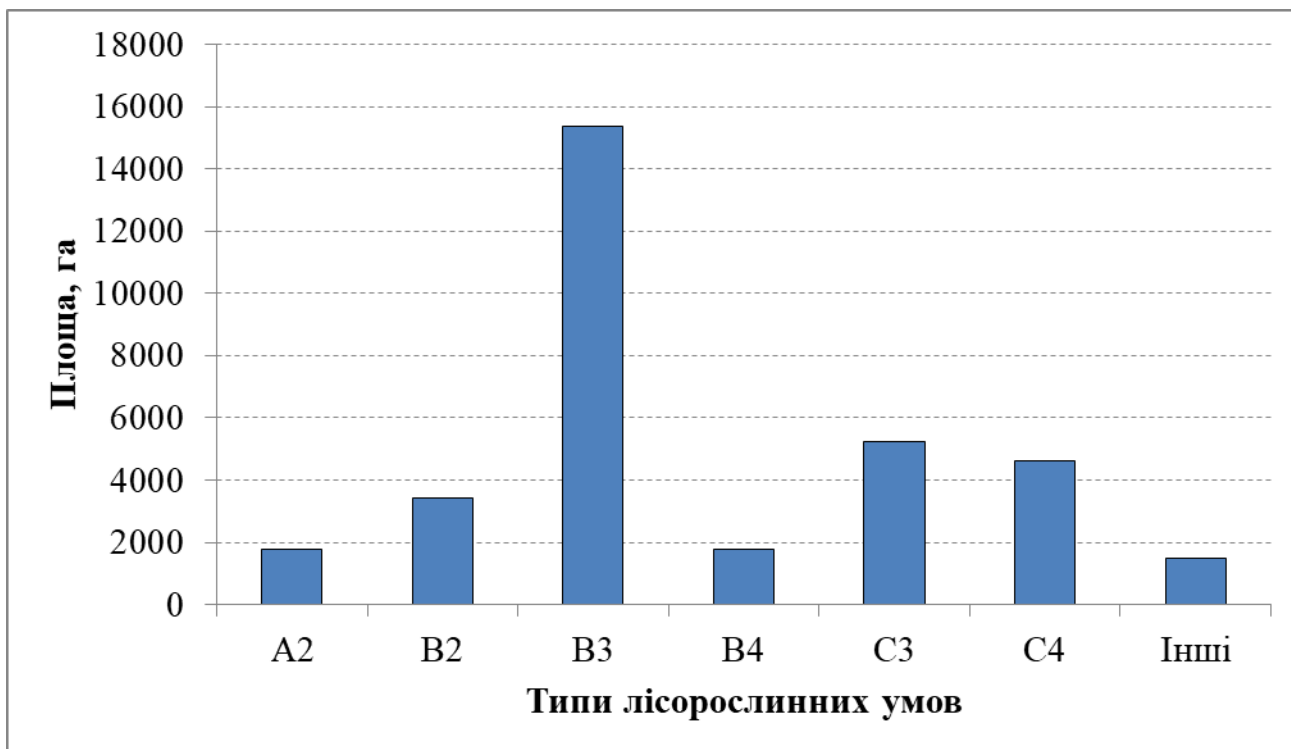


Рис. 2. Розподіл площ за типами лісорослинних умов

Усього лісовпорядкуванням виявлено на підприємстві 27 типів лісу, з яких 16 соснові, 7 дубові та 4 чорновільхові (таблиця 5).

Таблиця 5

Типологічна структура насаджень підприємства

Типи лісу	Площа, га	%
A1C	420,4	1,2
A2C	1788,4	5,3
A3C	76,7	0,2
A4C	52,1	0,2
A5C	35,4	0,1
B1ДС	37,9	0,1

В2ДС	3437,2	10,2
В3ДС	15350,2	45,6
В4ДС	1793,6	5,3
В5БС	408,4	1,2
Д2ГД	10,6	0,0
Д3ГД	1,6	0,0
С2ГД	261,3	0,8
С2ГДС	29,5	0,1
С2ГСД	39	0,1
С3ГД	3433	10,2
С3ГДС	1658	4,9
С3ГСД	91,1	0,3
С3ДСА	35,7	0,1
С4ВЛО	241,9	0,7
С4ВЛЧ	4155,2	12,3
С4ВЛЯ	0,6	0,0
С4ГД	49,5	0,1
С4ГДС	163,4	0,5
С5БС	5,8	0,0
С5ВЛЧ	90,3	0,3
Разом	33666,8	100,0

Отже, найпоширенішими типами лісу в дочірньому підприємстві є вологий дубово-сосновий суббір (45,6 %), сирий чорновільховий сугруд (12,3 %), волога грабова судіброва (10,2 %), свіжий і сирий дубово-сосновий суббір (10,2 % і 5,3 % відповідно).

Породний склад лісів підприємства вирізняється значною часткою у лісовому фонді м'яколистяних деревостанів – майже 46 %. Представлені вони переважно березняками - 32 % та клейковільховими деревостанами – 14 %. Домінуючою породою є сосна звичайна, яка переважає на 44 % площ. Площі дубових насаджень охоплюють понад 10 % території (рис. 3).

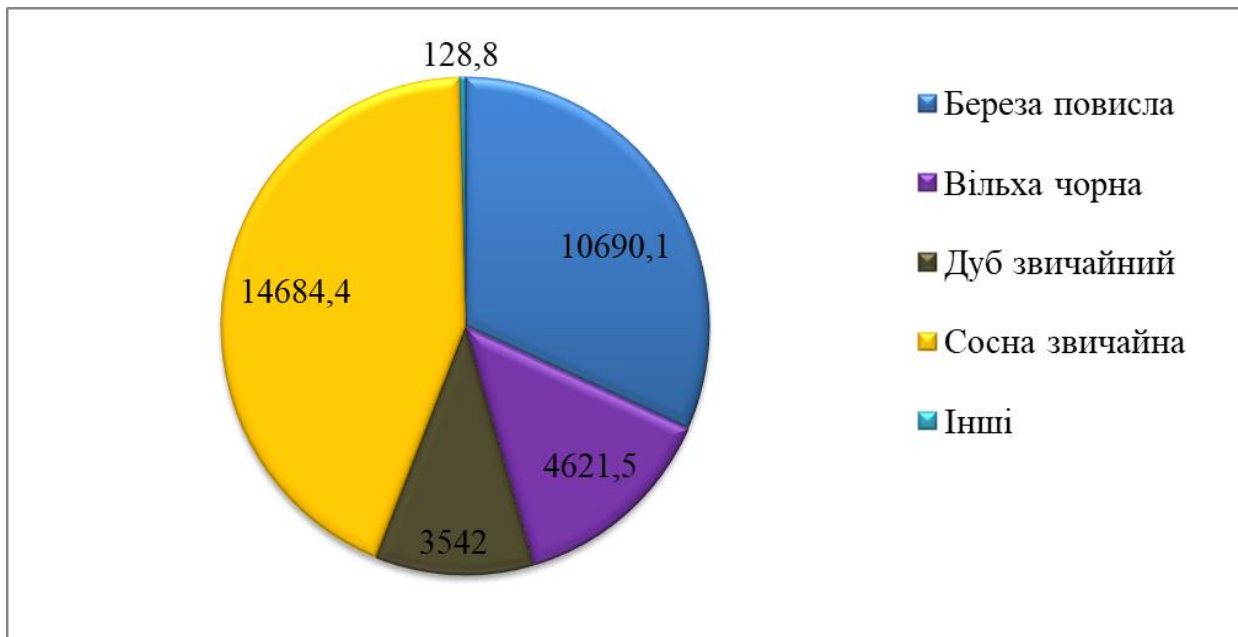


Рис. 3. Розподіл площ покритих лісом ділянок за переважаючими породами, га

Береза найбільш поширена у вологих суборах, де середній клас її бонітету становить I,6 (таблиця 6).

Таблиця 6

Продуктивність березняків у різних типах лісу

Тип лісу	Площа, га	Середній клас бонітету
A2C	59,2	2
A3C	5,7	2,8
A4C	8,8	2
B2ДС	370	1,6
B3ДС	7323,5	1,6
B4ДС	710,3	2,1
B5БС	204,5	3,3
C2ГД	77,5	1,5
C2ГДС	6,7	1А
C3ГД	777,6	1,8
C3ГДС	812,8	1,6
C3ГДСД	25	1А,4
C3ДСА	5,9	1,7
C4ВЛЧ	116	2
C4ГД	26,3	1А,9
C4ГДС	125,8	1,4
C5БС	0,2	1
C5ВЛЧ	9,5	2,2

В умовах вологих сугрудів продуктивність, як бачимо з вищеподаної таблиці, є також високою – I,6-I,8, проте у сирих сугрудах у соснових і дубових типах лісу береза демонструє кращі показники продуктивності - IA,9 – I,4.

Сосна звичайна також переважає у вологих суборах, проте її продуктивність тут у порівнянні з березою вища – I бонітет (таблиця 7).

Таблиця 7

## Продуктивність сосняків у різних типах лісу

Тип лісу	Площа, га	Середній клас бонітету
A1C	387,8	3,5
A2C	1584,4	1,8
A3C	71	2
A4C	41,4	2,8
A5C	35,4	2,9
B1ДС	34,9	1,6
B2ДС	2719,5	1A,7
B3ДС	6546,1	1
B4ДС	951,6	2,1
B5BC	192,1	3,1
C2ГД	6,3	1
C2ГДС	14,5	1A,4
C3ГД	70,2	1,2
C3ГД	357,5	1A,8
C3ГДС	8,5	1
C3ДСА	4,9	1A
C4ГДС	14,1	1A,6
C5BC	5,6	4

Найкращу продуктивність сосняки демонструють в умовах свіжих суборів - Іа,7, в умовах свіжих борів, які також значною мірою поширені на підприємстві, продуктивність є прогнозовано нижчою – середній клас бонітету на рівні І,8.

Дуб звичайний домінує у вологих сугрудах із середній бонітетом І,8 (таблиця 8).

Таблиця 8

## Продуктивність дубняків у різних типах лісу

Тип лісу	Площа, га	Середній клас бонітету
В2ДС	25,9	2,2
В3ДС	291	2
Д2ГД	9,3	2
С2ГД	174	1,5
С2ГДС	4	2,6
С2ГСД	39	3
С3ГД	2406	1,8
С3ГДС	375,9	1,2
С3ГСД	57,6	2,1
С4ГД	20,5	1,5
С4ГДС	4	2
С5ВЛЧ	2,1	3

Найвищі показники продуктивності відмічені у вологому грабово-дубово-сосновому сугруді – І,2. У вологих суборах продуктивність дубових деревостанів є нижчою – в середньому на рівні ІІ класу бонітету.

Вільха чорна найбільш поширена у сирих чорновільхових сугрудах, де середній клас бонітету даної породи становить І,9 (таблиця 9).

## Продуктивність дубняків у різних типах лісу

Тип лісу	Площа, га	Середній клас бонітету
В2ДС	4,9	1,6
В3ДС	113,1	2,1
В4ДС	53,7	2,6
В5БС	1,6	3,1
С3ГД	46,9	2,1
С3ГДС	16,5	1,9
С3ДСА	24,9	1,9
С4ВЛО	238,9	2,5
С4ВЛЧ	3846,2	1,9
С4ВЛЯ	0,6	3
С4ГД	0,4	2
С4ГДС	11,8	1,9
С5ВЛЧ	75,8	2,2

Аналогічну продуктивність вільха демонструє і вологих сугрудах у типах лісу С<sub>3</sub>ГДС і С<sub>3</sub>ДСА, у вологій грабовій судіброві її продуктивність дещо нижча. В осушеному підтипі сирого чорновільзового сугруда продуктивність є невисокою – П<sub>5</sub>.



## РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Підвищення продуктивності лісів - одна з найбільш 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 пов'язана з діяльністю камбію - продукуванням 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 і 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. Хоча деревна продуктивність в широкому розумінні може включати також і пневу деревину, і 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 портрібні 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 захисній 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. РІВЕНЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОРΟΣЛИННОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УМОВАХ ВОЛОГИХ СУБОРІВ ДП «ОЛЕВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»

У дочірньому підприємстві «Олевський лісгосп АПК» вологі субори є найбільш поширеним типом лісорослинних умов, частка площ якого сягає 46 %. У цьому едатопі найпоширенішими є дві породи – це сосна звичайна і береза повисла. Переважна більшість сосняків природного походження (84 %), щодо березняків, то явно домінують порослеві деревостани, частка насінневих природних і штучних насаджень становить лише 16 %.

Найкраща продуктивність більшості деревних порід, окрім вільхи, відмічена в умовах свіжих сугрудів (таблиця 10).

Таблиця 10.

Середні класи бонітету переважаючих порід у основних едатопах

Переважаюча порода / ТЛУ	ДП «Олевський лісгосп АПК»			
	Сз	Дз	Бп	Влч
A <sub>2</sub>	I,8		II	-
B <sub>2</sub>	Ia,7	II,2	I,6	-
B <sub>3</sub>	I	II	I,6	II,1
C <sub>2</sub>	Ia,4	I,7	I,4	-
C <sub>3</sub>	Ia,8	I,7	I,7	II
C <sub>4</sub>	-	-	I,7	I,9
C <sub>5</sub>	-	-	-	II,2

У вологих суборах і сугрудах, які є переважаючими на підприємстві, продуктивність сонових, дубових і брезових насаджень загалом є високою.

З метою визначення рівня використання лісорослинного потенціалу сосняків і березняків у найбільш поширеному едатопі на підприємстві - вологому суборі було проведено аналіз динаміки середнього запасу на 1 га, середньої висоти та діаметру. Шляхом порівняння цих таксаційних показників

із відповідними даними корінних еталонних деревостанів за даними І.В. Туркевича [42] було проаналізовано показник рівня використання лісорослинного потенціалу лісів.

Порівнявши динаміку середніх значень запасу соснових і березових насаджень із показниками корінних деревостанів (за І.В. Туркевичем) в умовах вологого субору, виявилось, що найкраще лісорослинний потенціал використовують штучні соснові насадження (рис. 4).

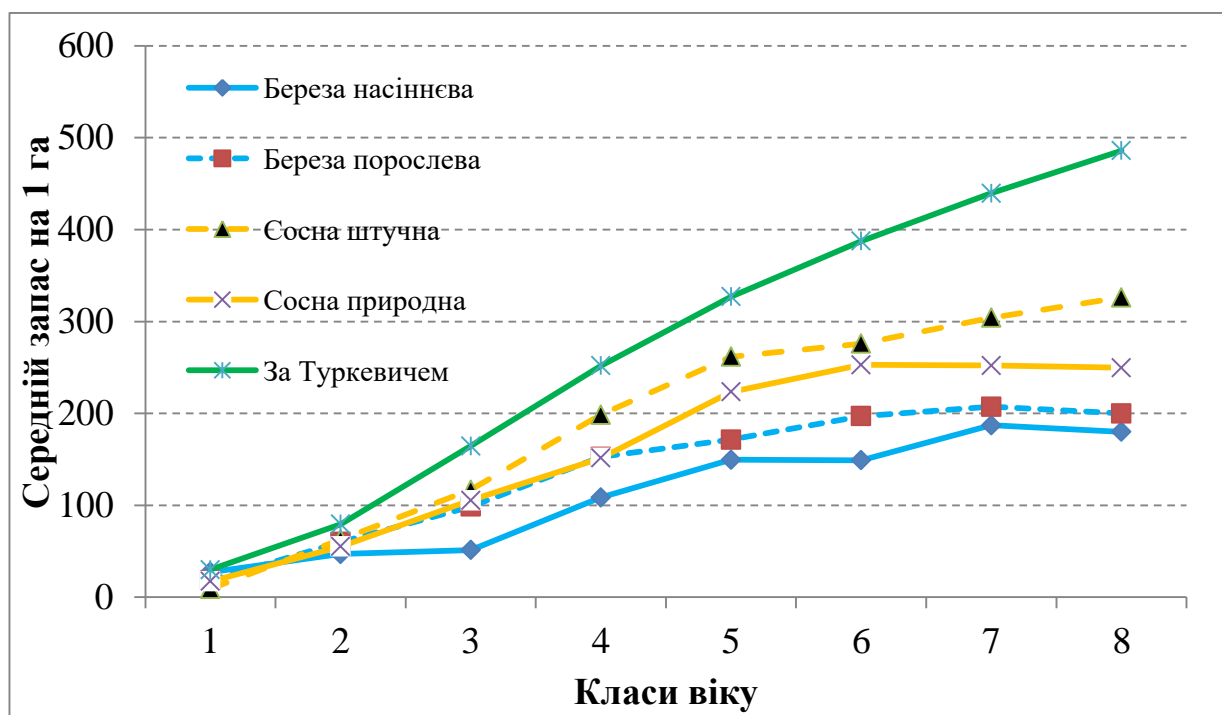


Рис. 4. Динаміка запасу сосняків і березняків у вологих суборах

За значеннями середнього запасу на одиницю площі показник використання лісорослинного потенціалу (ВЛП) виявився найвищим у сосняках V класу віку – 0,73. Загалом природні сосняки, починаючи із II класу віку гірше використовують лісорослинний потенціал у вологому суборі. Різниця в середньому становить 10 %.

Найгірше використовується лісорослинний потенціал у вологому суборі в молодняках першої вікової групи, де штучні насадження мають показники

ВЛП на рівні 0,23-0,53. Природні соснові молодняки у цій віковій групі дещо краще використовують територію – ВЛП на рівні 0,43-0,46 (рис. 5).

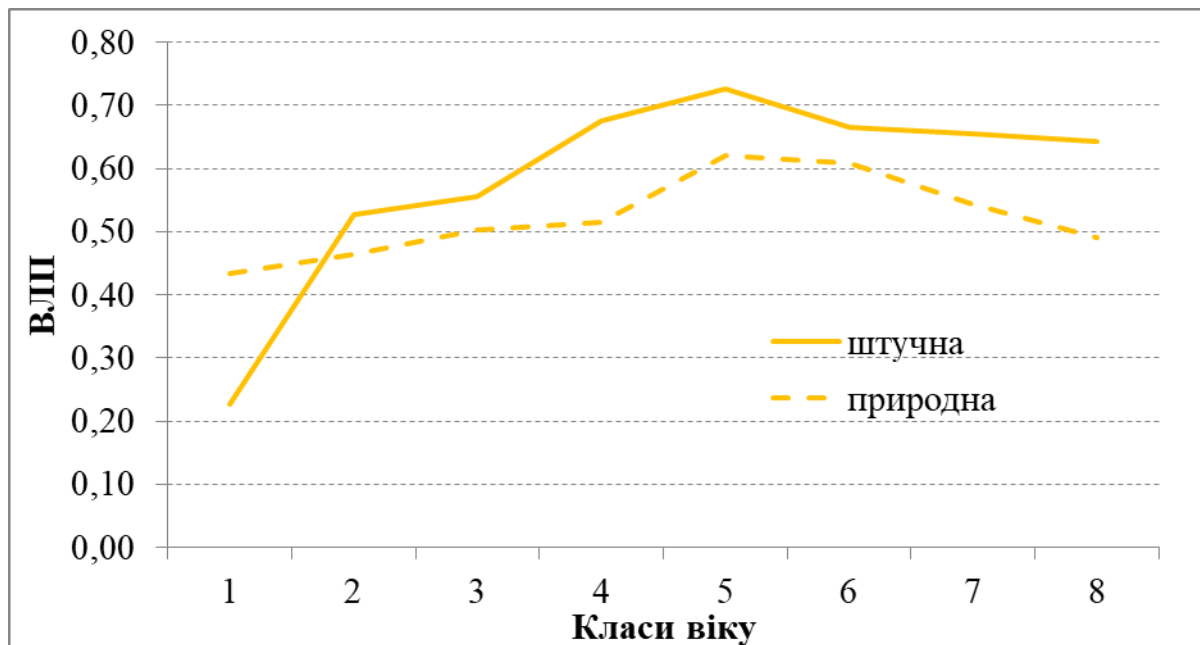


Рис. 5. Використання лісорослинного потенціалу сосняками у вологих суборах

Значно гірше використовують лісорослинний потенціал березняки, в яких фактично у всіх вікових групах ВЛП не перевищує 0,5 (рис.6).

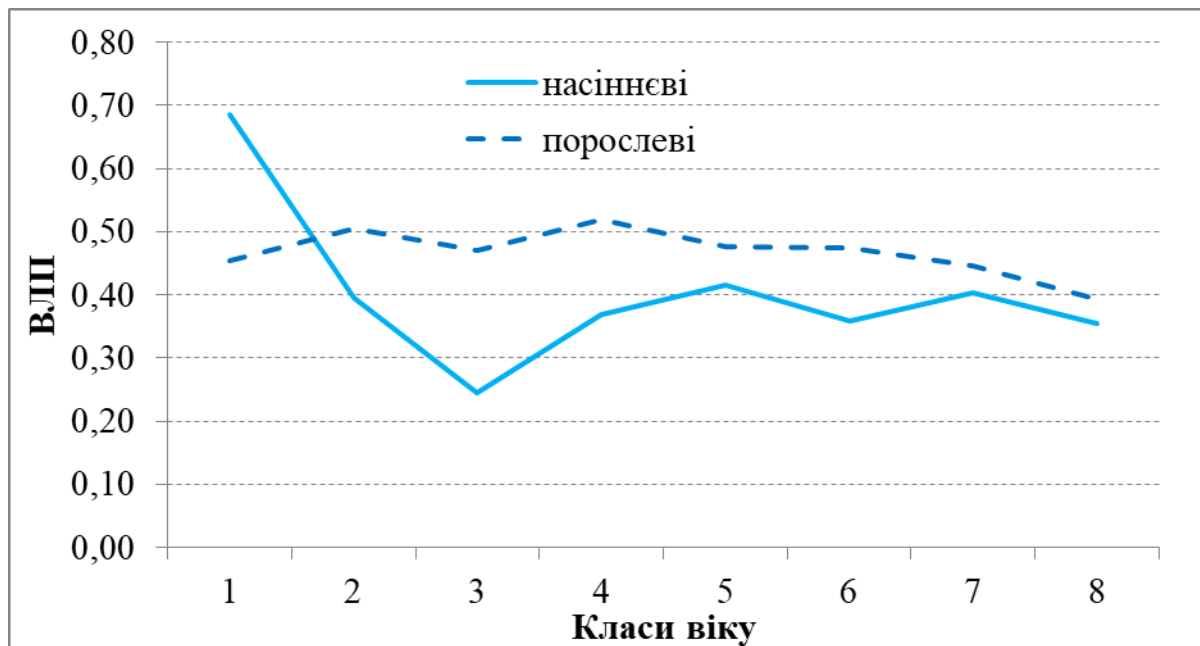


Рис. 6. Використання лісорослинного потенціалу березняками у вологих суборах

Насіннєві березняки лише у першому класі віку використовують лісорослинний потенціал краще ніж порослеві. Починаючи з II класу віку, спостерігається відставання за середнім запасом на 1 га березових насаджень насіннєвого походження. Найгіршим рівнем використання ВЛП відзначилися саме насіннєві березняки у III класі віку – 0,24. Загалом порослеві березняки відзначилися кращим лісорослинним потенціалом, оскільки в середньому перевершили насіннєві за запасом на 15 %.

Порівнюючи динаміку росту за висотою березняків і сосняків різного походження із показниками корінних деревостанів, можна зробити висновок, що суттєвої різниці на кшталт середнього запасу на 1 га виявлено не було. Порослеві березняки прагматично демонструють найкращу динаміку росту за висотою, перевершуючи корінні насадження (рис. 7).

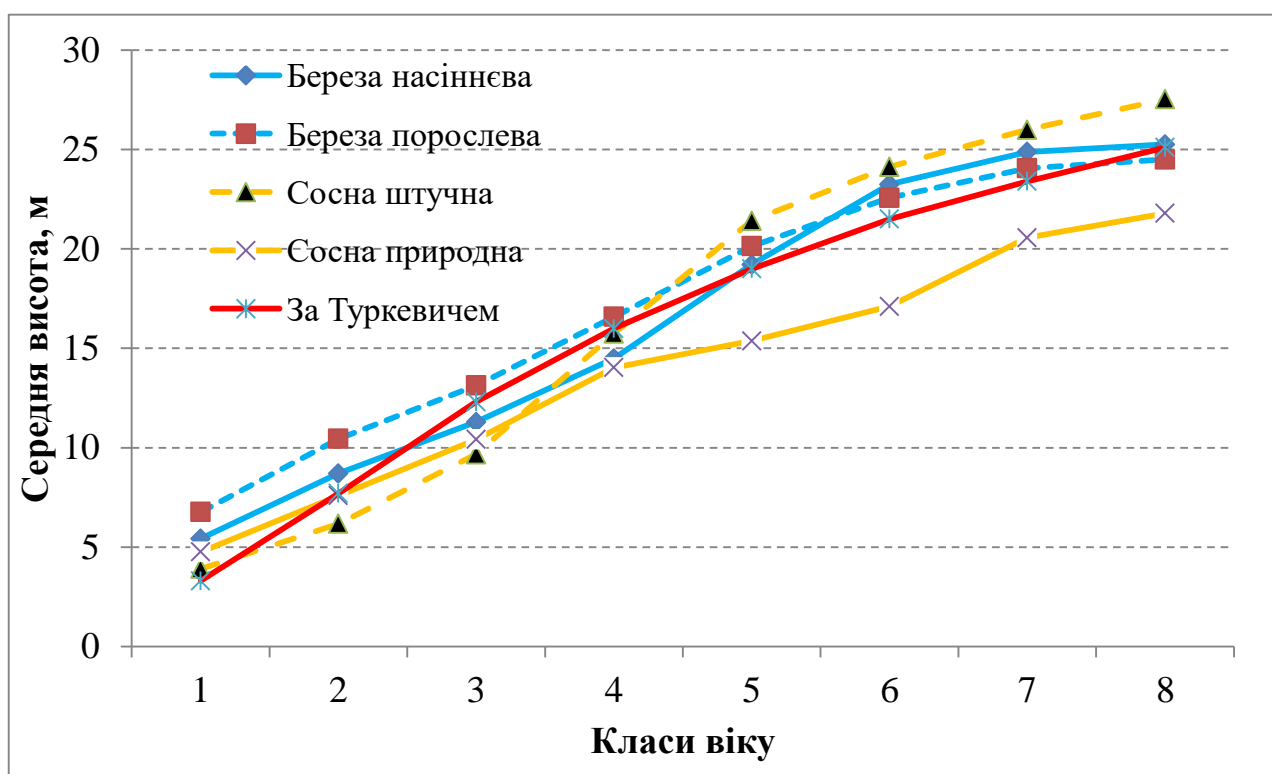


Рис. 7. Динаміка середньої висоти сосняків і березняків у вологих суборах

Природні сосняки за даними лісовпорядкування мають гіршу динаміку росту за висотою, поступаючись усім порівнюваним варіантам.

Порівнюючи виключно середні значення висоти сосняків різного походження із показниками корінних деревостанів помітно, що в певному віці

модальні деревостани навіть перевершують відповідні відмітки еталонних насаджень (рис. 8).

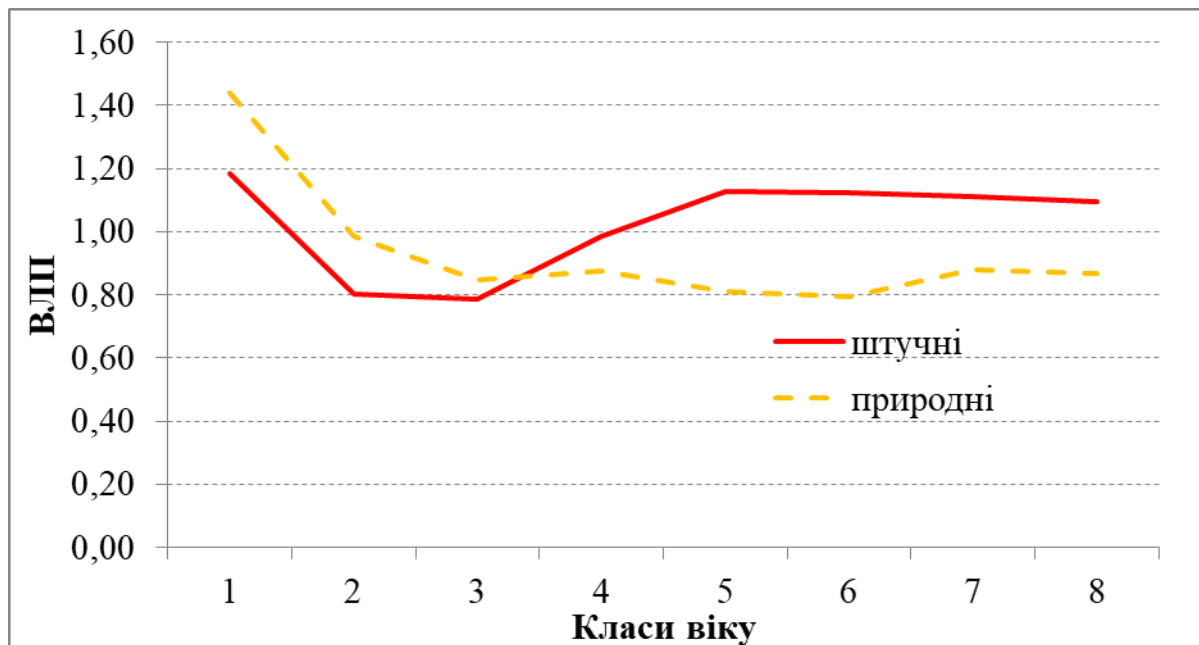


Рис. 8. Відношення середньої висоти еталонних і модальних сосняків  
( $ВЛП = H_{\text{мод}}/H_{\text{етал}}$ )

Для природних модальних сосняків характерним є відставання від корінних за висотою протягом усього віку, окрім молодняків у першому класі віку. Натомість штучні сосняки мають значно кращі показники по відношенню їх середньої висоти до показників еталонних насаджень. Починаючи із середньовікової групи штучні насадження перевершують показники природних в середньому на 10 %. Природні модальні соснові деревостани лише до III класу віку переважають за висотою штучні, з IV класу віку вони відстають від лісових культур в середньому на 8-10 %.

Щодо динаміки середнього діаметру, фактично модальні сосняки і березняки як штучного, так і природного походження перевершують показники еталонних деревостанів. До IV класу віку за діаметром домінують березняки, зокрема найкращим ростом вирізняються порослеві насадження. У старших вікових групах лідерство у показниках середнього діаметру належить

штучним соснових насадженням і природим насіннєвим березнякам, які на 20 % і 18 % випереджають еталонні сосняки (рис. 9).

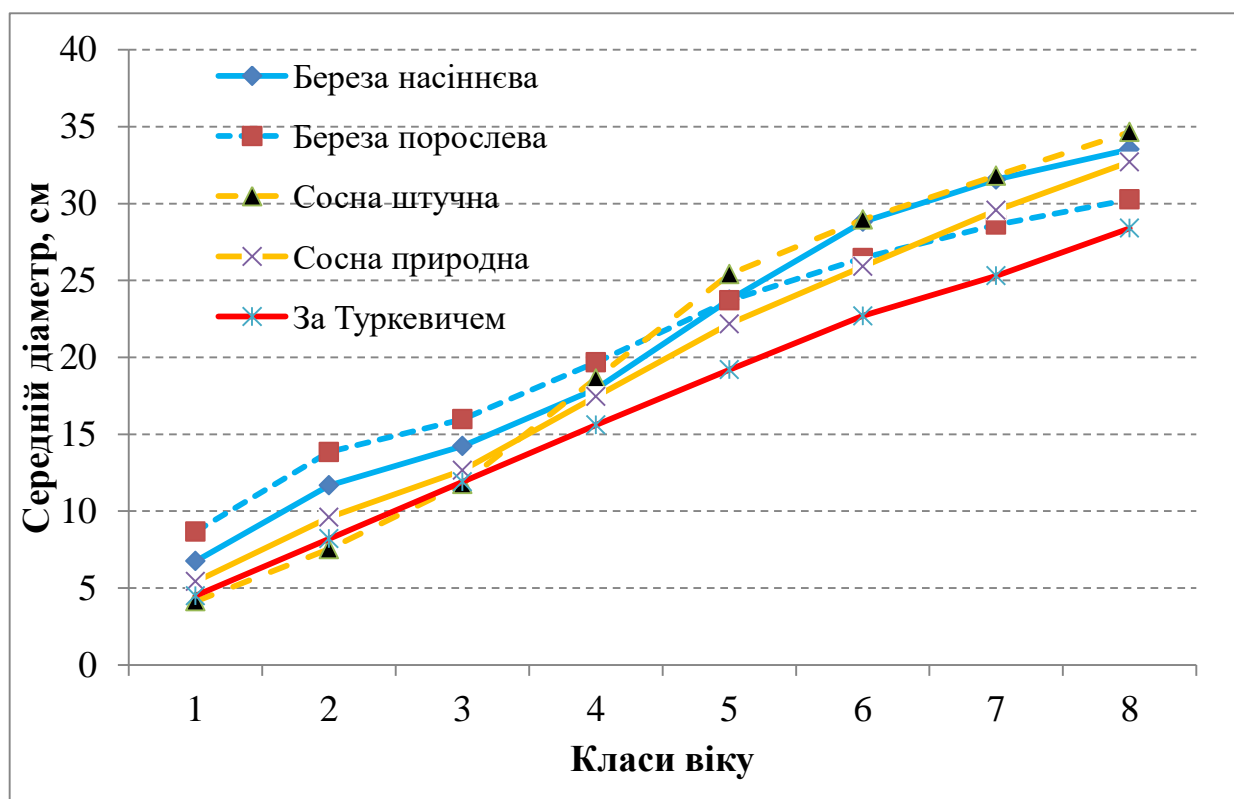


Рис. 9. Динаміка середнього діаметру сосняків і березняків у вологих суборах  
Фактично лише штучні молодняки поступаються за середнім діаметром  
корінним деревостанам (рис. 10).

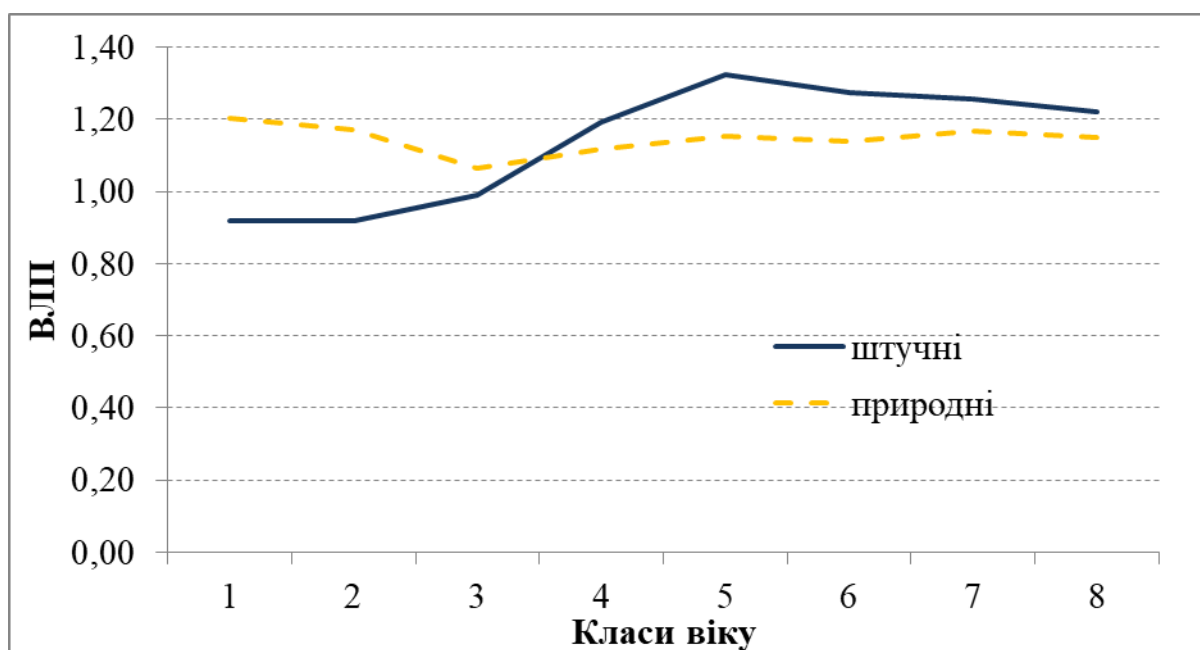


Рис. 10. Відношення середнього діаметру еталонних і модальних сосняків  
( $VLP = D_{\text{мод}}/D_{\text{етал}}$ )

Проте у старших вікових групах лісові культури сосни за діаметром значно випереджають природні модальні та еталонні сосняки. Найбільш помітною є різниця у середньовікових насадженнях.

На мою думку, невисокий рівень використання лісорослинного потенціалу у вологих суборах, що підтверджується порівнянням середнього запасу модальних сосняків і березняків з еталонними насадженнями, пояснюється невисокою повнотою модальних деревостанів. Адже саме від повноти значною мірою і залежить середній запас на 1 га, а також динаміка діаметру і висоти. Зі збільшенням віку природньо соснові і березові насадження насадження зріджуються. Беручи до уваги інтенсивне проведення рубок формування і оздоровлення лісів, яке практикується на підприємстві, в середньому повнота становить у середньовікових і пристигаючих насадженнях на рівні 0,65-0,75, що вже певним чином зумовлює відставання за показниками запасу від еталонних деревостанів. Натомість ця ж невисока повнота і зумовлює кращий ріст модальних деревостанів у товщину, що підтверджується графіками порівняння динаміки середнього діаметру із корінними еталонними лісостанами.

## ВИСНОВКИ

1. Найпоширенішими типами лісу в дочірньому підприємстві є вологий дубово-сосновий суббір (45,6 %), сирий чорновільховий сугруд (12,3 %), волога грабова судіброва (10,2 %), свіжий і сирий дубово-сосновий суббір (10,2 % і 5,3 % відповідно).

2. Породний склад лісів підприємства вирізняється значною часткою у лісовому фонді м'ягколистяних деревостанів – майже 46 %. Представлені вони переважно березняками - 32 % та клейковільховими деревостанами – 14 %. Домінуючою породою є сосна звичайна, яка переважає на 44 % площ. Площі дубових насаджень охоплюють понад 10 % території.

3. Береза найбільш поширена у вологих суборах, де середній клас її бонітету становить I,6. Сосна звичайна також переважає у вологих суборах, проте її продуктивність тут у порівнянні з березою вища – I бонітет. Найкращу продуктивність сосняки демонструють в умовах свіжих суборів - Ia,7, в умовах свіжих борів, які також значною мірою поширені на підприємстві, продуктивність є прогнозовано нижчою – середній клас бонітету на рівні I,8. Дуб звичайний домінує у вологих сугрудах із середній бонітетом I,8. Найвищі показники продуктивності відмічені у вологому грабово-дубово-сосновому сугруді – I,2. У вологих суборах продуктивність дубових деревостанів є нижчою – в середньому на рівні II класу бонітету. Вільха чорна найбільш поширена у сирих чорновільхових сугрудах, де середній клас бонітету даної породи становить I,9.

4. Порівнявши динаміку середніх значень запасу соснових і березових насаджень із показниками корінних деревостанів (за І.В. Туркевичем) в умовах вологого субору, виявилось, що найкраще лісорослинний потенціал використовують штучні соснові насадження.

За значеннями середнього запасу на одиницю площі показник використання лісорослинного потенціалу (ВЛП) виявився найвищим у сосняках V класу віку – 0,73. Загалом природні сосняки, починаючи із II класу



віку гірше використовують лісорослинний потенціал у вологому суборі. Різниця в середньому становить 10 %.

5. Беручи до уваги інтенсивне проведення рубок формування і оздоровлення лісів, яке практикується на підприємстві, в середньому повнота становить у середньовікових і пристигаючих насадженнях на рівні 0,65-0,75, що вже певним чином зумовлює відставання за показниками запасу від еталонних деревостанів. Натомість ця ж невисока повнота і зумовлює кращий ріст модальних деревостанів у товщину, що підтверджується графіками порівняння динаміки середнього діаметру із корінними еталонними лісостанами.

**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.