

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

Нестерчук Віталій Юрійович

УДК 630\*5

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
**АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ  
БОРІВ ТА СУБОРІВ ДП «НАРОДИЦЬКЕ СЛГ»**

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.Ю. Нестерчук  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи  
Сірук Ю.В.  
(прізвище, ім'я, по батькові)  
К.с-г.н, доцент  
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2022

Висновок кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

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

Протокол засідання кафедри \_\_\_\_\_

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

Завідувач кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

К.С.-Г.Н, доцент \_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Сірук Ю.В. \_\_\_\_\_

(прізвище ,ім'я, по батькові)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 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

Нестерчук В. Ю. Аналіз продуктивності соснових деревостанів в умовах борів та суборів ДП «Народицьке СЛГ». - Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Рівень використання лісорослинного потенціалу за результатами порівняльного аналізу середнього запасу на 1 га, середнього діаметру і висоти сосняків на дослідних ділянках і корінних деревостанів засвідчує високий рівень продуктивності у свіжих борах. Щодо свіжих суборів, то при продуктивності, що відповідає I і вище класам бонітету і при повноті понад 0,8 спостерігається також майже 100 % використання лісорослинного потенціалу.

*Ключові слова:* лісорослинний потенціал, бонітет, запас на 1 га, тип лісу, повнота.

## ANNOTATION

Nesterchuk V. Yu. Analysis of productivity of pine stands in the conditions of poor and fairly poor conditions of SE «Narodichi special forestry». - Manuscript qualification work

Qualification work for the master's degree in specialty 205 - forestry. - Zhytomyr Polissya National University, Zhytomyr, 2022.

The level of using of forest vegetation potential according to the results of comparative analysis of the average stock per 1 ha, the average diameter and height of pines in the experimental plots and root stands indicates a high level of productivity in fresh poor conditions. With regard to fresh fairly poor conditions, with productivity corresponding to I and above site classes and with a stand density of more than 0.8, there is also almost 100% use of forest vegetation potential.

*Keywords:* forest vegetation potential, site classes, stock per 1 ha, forest type, stand density.

## ЗМІСТ

Вступ	5
РОЗДІЛ 1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА	7
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДНИХ ОБ'ЄКТІВ	14
РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ ДП «НАРОДИЦЬКЕ СЛГ»	26
Висновки	39
Список літератури	40

## ВСТУП

### **Актуальність теми дослідження**

Велика кількість науковців та вчених аналізували типологічну структуру та лісовий фонд, але на сьогоднішній день не має достовірних фактів про розподіл лісових насаджень конкретно по кожному регіону України з врахуванням умов місцезростання, переважаючих деревних порід, у відповідності до лісорослинних умов. Причина в тому, що величезна кількість таких питань не ґрунтується на таксаційних матеріалах, а лише бере за основу данні державного обліку лісових насаджень, які не дають змоги на 100% проаналізувати лісовий фонд з врахуванням регіональності. Тому що саме так інформація потрібна для розроблення програм прозорого та ефективного ведення лісового господарства з врахуванням підвищення продуктивності лісових ресурсів.

### **Мета і завдання роботи.**

Метою кваліфікаційної роботи є визначення продуктивності сосняків підприємства у суборових та борових умовах.

Для цього було передбачено проведення наступних завдань:

- дослідити особливості лісового фонду підприємства;
- проаналізувати типологічну та породну структуру у лісах підприємства;
- дослідити деревну продуктивність соснових насаджень у різних типах лісорослинних умов лісгоспу;
- визначити рівень використання лісорослинного потенціалу сосняків у найпоширеніших типах лісорослинних умов.

**Об'єкти дослідження:** ріст та продуктивність соснових насаджень.

**Предмет дослідження:** використання лісорослинного потенціалу сосняків у борових та суборових трофотопах.

**Методи досліджень:** У кваліфікаційній роботі було використано наступні методи досліджень: метод порівняльної екології, лісівничо-таксаційний метод при аналізі таксаційних показників деревостанів.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження.** По матеріалах виконаних досліджень було одноосібно опубліковано 2 наукові праці, а також 1 праця у співавторстві:

1. Нестерчук В. Ю. Рівень використання сосняками лісорослинного потенціалу в умовах борів та суборів ДП «Народицьке СЛГ»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення» (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 134-136.

2. Нестерчук В. Аналіз продуктивності соснових деревостанів в умовах борів та суборів ДП «Народицьке СЛГ». «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць». Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 100-101.

3. Мірошніченко І., Нестерчук В. Умови вирощування насаджень в умовах Житомирщини: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення» (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 142-143.

**Практичне значення одержаних результатів.** Практичну значущість при дослідженнях становить визначення ступеня використання лісорослинного потенціалу соснових насаджень у основних едатопах підприємства.

#### **Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.**

Сумарний обсяг роботи складає 44 сторінки, у тому числі 38 сторінок основної частини. У роботі також міститься 8 таблиць, 13 рисунків і 10 фотознімків. Літературний огляд налічує 45 джерел.

## РОЗДІЛ 1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

Державне підприємство «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» розташовано на території Народицького та Малинського адміністративних районів Житомирської області в північно-східній частині області.

Територія лісового фонду підприємства межує з лісовим фондом ДП «Народицький лісгосп АПК» та землями сільськогосподарського користування, які на даний час не використовуються за прямим призначенням, що пов'язано з великим рівнем забруднення радіоактивними елементами, на цих площах поступово проходить процес природного поновлення лісу, а також межує з лісовим фондом Київської області та з північного сходу з Білоруссю.

Площа спеціалізованого лісгосподарського підприємства становить 55298 га.

Адміністративні приміщення знаходяться за поштовою адресою: 11400, Україна, Житомирська область, Народицький район, смт. Народичі, вулиця Свято-Миколаївська, 129, тел. +38(04140)21543, e-mail: [narslg@ukr.net](mailto:narslg@ukr.net) [45].

Коли протягом десятиліть на забрудненій території України стало неможливим традиційне ведення лісового господарства та його багатоцільового використання лісових ресурсів, лісовий фонд Народицького району після аварії на Чорнобильський АЕС з метою оптимізації управління було реорганізоване у ДП «Народицьке СЛГ» 19 січня 2006 року.

У склад підприємства увійшли лісовий фонд Народицького держлісгоспу – 34961 га та землі колективних підприємств Народицького району із ступенем забруднення 15 Кі/км<sup>2</sup> і більше загальною площею 14428 га, а також 481 га земель Малинського адміністративного району.

У склад підприємства увійшли Базарське, Давидківське, Заліське, Кліщівське, Народицьке, Радчанське лісництва з нижнім складом та гаражем

на території Радчанського лісництва. А також до складу спецлісгоспу було передано Закусилівське лісництво ДП «Овруцьке лісове господарство».

Таблиця 1.

## Адміністративно-організаційна структура лісгоспу та її площа

№ п/п	Найменування лісництв, місцезнаходження	Адміністративний район	Загальна площа, га
1.	Базарське с. Базар	Народицький	7912
		Малинський	481
2.	Давидківське с. Грезля	Народицький	5628
3.	Заліське с. Залісся	Народицький	8306
4.	Закусилівське с. Закусили	Народицький	6144
5.	Радчанське с. Радча	Народицький	7355
6.	Кліщівське с. Базар	Народицький	10871
7.	Народицьке смт. Народичі	Народицький	8601
Всього			55298
в тому числі по адміністративних районах		Народицький	54817
		Малинський	481

Клімат району розташування ДП «Народицьке СЛГ» помірно-континентальний, з середньою багаторічною температурою повітря +6,4<sup>0</sup>С.

Зима розпочинається з другої декади грудня та продовжується до другої декади березня. В цей період середня добова температура, як правило, нижча 0<sup>0</sup>С і утворюється сніговий покрив, водойми замерзають.

В зимовий період ґрунт промерзає на глибину 1-1,5 м, що негативно впливає на кореневу систему деревної рослинності. При відсутності снігового покриву можуть спостерігатись пошкодження і вимерзання посівів у розсадниках та в не зімкнутих лісових культурах.

Напрямок переважаючих вітрів північно-західний, швидкість вітру може



сягати до 18 м/с. При вторгненні теплого морського повітря в зимовий період утворюється ожеледиця, що сприяє утворенню льодяної кірки на поверхні снігу та деревних і чагарникових рослин, що призводить до обледеніння дерев та їх пошкодження.

Початок вегетаційного періоду розпочинається на початку третьої декади квітня. Кількість випадаючих опадів за весняний період складає близько 150 мм.

Пізні весняні заморозки спостерігаються на початку травня, але інколи бувають і в кінці травня, що в свою чергу перешкоджає нормальній вегетації, цвітінню й плодоношенню дерев і чагарників.

Літо починається в кінці травня та закінчується в першій декаді вересня, яка характеризується теплом і вологою. Середньомісячні температури всіх літніх місяців перевищують  $+20^{\circ}\text{C}$ , за цей період випадає до 42 % річної суми опадів. Для літа характерні грози зі зливами, за добу може випасти до 120 мм опадів. Грози інколи супроводжуються градом, що завдає шкоди лісовому господарству.

У кінці жовтня розпочинаються нічні приморозки, а денна температура може досягати  $+22^{\circ}\text{C}$ . Листопад переважно дощовий, холодний, а інколи вже й зі снігом.

В цілому кліматичні умови району розташування спецлісгоспу сприятливі для вирощування цінних порід дерев, а саме – сосни звичайної, дуба, берези та вільхи. Це підтверджується переважанням у лісгоспі високих класів бонітету названих порід.

Найбільше поширення мають дерново-підзолисті ґрунти – 90 % вкритих лісом земель.

Торф'яно-підзолисті та оторфовані ґрунти розміщені в долинах річок і пониженнях.

За вологістю більша частина ґрунтів відноситься до матерії свіжих. Таким ґрунтам властиві найменш вибагливі до ґрунтової родючості породи – сосна, дуб, береза.

У ґрунтах зі збільшенням у складі глинистих часток підвищується їх родючість, тому на глинисто-піщаних і супіщаних відмінах формуються змішані сосново-дубові насадження.

Територія спецлігоспу має невисоку заболоченість порівняно з іншими регіонами Полісся. Болота та надмірно перезволожені лісові землі складають 9,2 % від загальної площі підприємства.

Територія спецлігоспу розташована в басейні річки Уж і притоках Жерев, Грезля, Звіздаль та ін. Згадані раніше річки мають атмосферно-ґрунтове живлення і являються типовими поліськими водотоками. Озер на території спецлігоспу немає, але є багато штучних водоймищ, які до Чорнобильської катастрофи використовувалися для розведення риби.

В цілому гідрологічні умови території розташування спецлігоспу цілком сприятливі для ведення лісового господарства.

Таблиця 2

### Категорії лісів

Категорії захисності лісів	Площа	
	га	%
<b>Ліси, що мають наукове або історичне значення</b>		
1. Заказники	7304	18,9
<b>Рекреаційно – оздоровчі ліси</b>		
2. Лісгосподарська частина лісів зеленої зони	122	0,3
<b>Захисні ліси</b>		
4. Захисні смуги лісів вздовж залізниць	775	2,0
5. Захисні смуги лісів вздовж автомобільних доріг державного значення	409	1,1
6. Смуги лісів, вздовж річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів	697	1,9
<b>Експлуатаційні ліси</b>		
Експлуатаційні ліси	29365	75,9
Усього по підприємству	38672	100

Розподіл земель на категорії захисності відповідає господарському значенню, природним й економічним умовам району розміщення СЛГ, а також положенням Лісового кодексу України, за винятком лісопаркової і лісгосподарської частин лісів зелених зон, які розташовані в забрудненій частині спецлісгоспу при рівні 15 і більше Кю/км<sup>2</sup>.

Аналізуючи сучасний поділ площі лісового фонду за категоріями земель дозволяє зробити висновок, що лісові землі спецлісгоспу в практичній діяльності використовується достатньо ефективно, за винятком забруднених радіоактивними речовинами земель (таблиця 3). Про це свідчить наявність в спецлісгоспі не вкритих лісовою рослинністю земель 2925 га або 5,2% від загальної площі спецлісгоспу в тому числі 1078 га галявин і пустирів, при цьому більша частина цієї площі прийнята від колгоспів.

Таблиця 3.

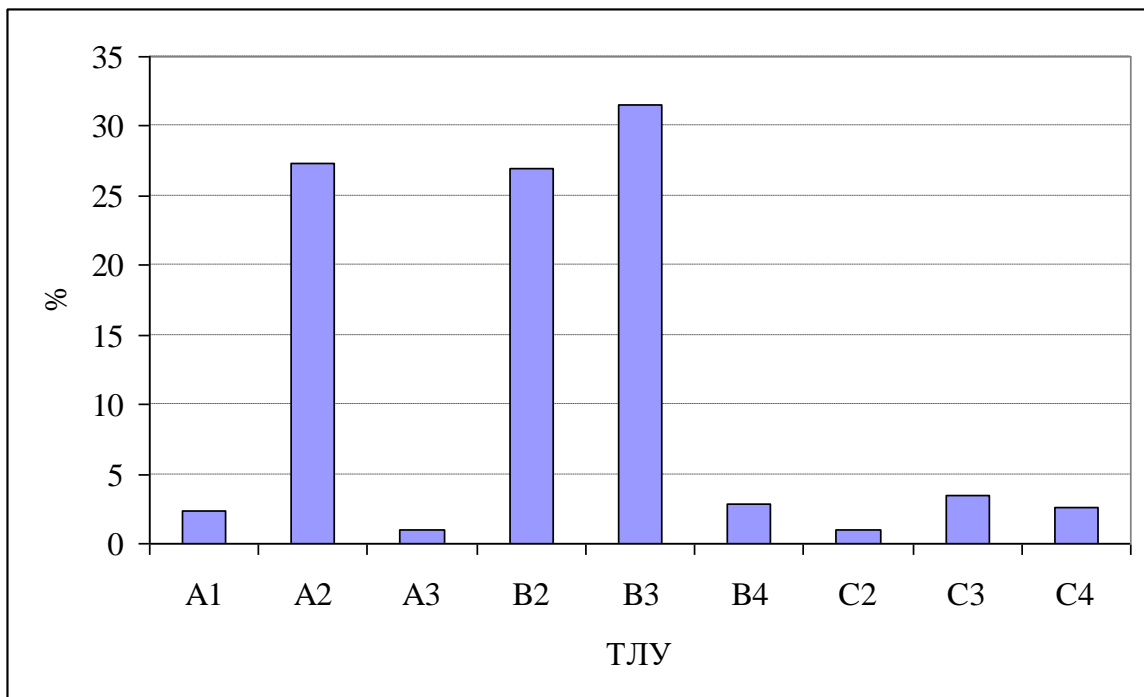
### Розподіл площі спецлісгоспу за основними категоріями

Категорії земель	%
1. Загальна площа лісового фонду без земель, переданих у довгострокове користування	100
2. Лісові землі – разом, в т.ч.	94,7
2.1. Вкриті лісовою рослинністю землі - разом	88,2
в т.ч. лісові культури	39,6
2.2. Незімкнуті лісові культури	2,6
2.3. Лісові розсадники, плантації	-
2.4. Невкриті лісовою рослинністю землі - разом	6,5
в т.ч.	
а) рідколісся	-
б) згарища, загиблі насадження	0,1
в) зруби	0,6
г) галявини, пустирі	1,2
2.5. Дороги, просіки	1,8
3. Нелісові землі - разом	5,3

У лісових насаджень є переважаючими такі типи лісорослинних умов: вологі та сирі сугруди, вологі та сирі субори і бори.

Переважаючими типами лісу тут виступають: вологі дубово-соснові субори (В<sub>3</sub>ДС) та свіжі соснові бори (А<sub>2</sub>С), рідше зустрічаються: сирі чорновільхові сугруди (С<sub>4</sub>Влч) та свіжі дубово-соснові субори (В<sub>2</sub>ДС).

Найбільш поширеними у лісовому фонді підприємства лісорослинними умовами є субори (рис. 1).

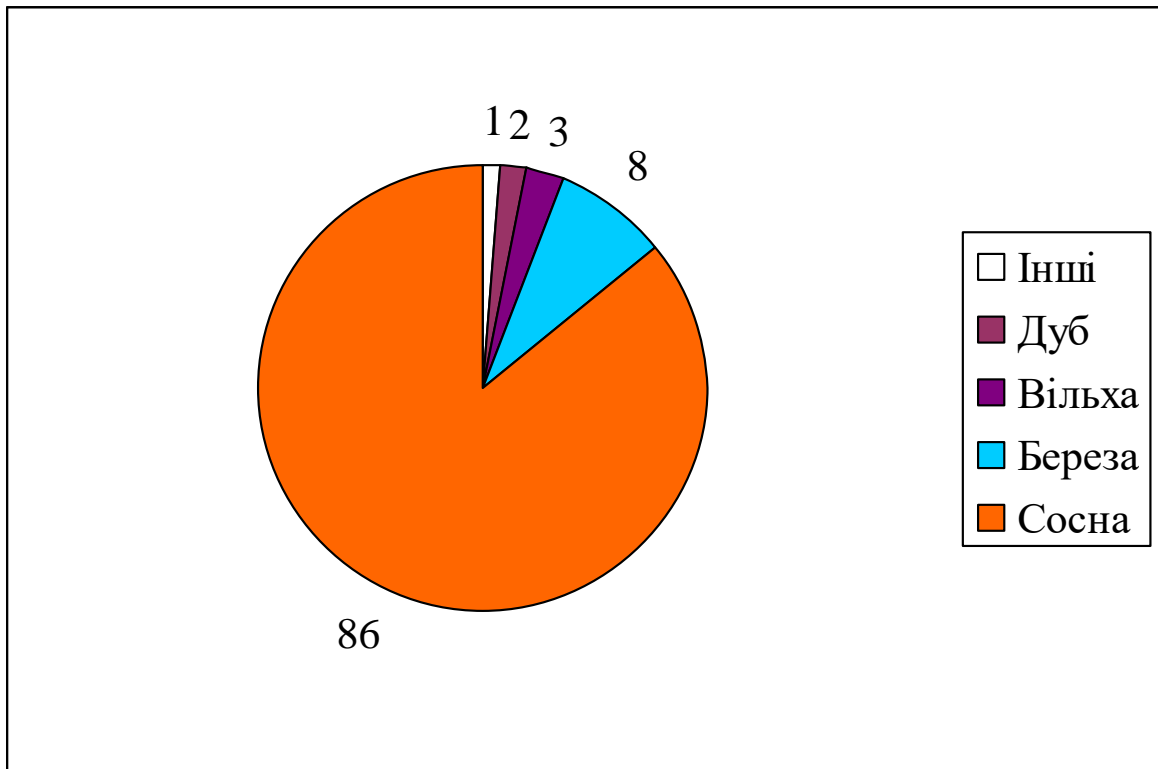


**Рис. 1. Типологічна структура лісового фонду**

Найбільші площі зайняті вологим та свіжим субором. Також значні площі представлені вологим бором.

В усіх цих типах лісу можливе застосування несучільних, а саме рівномірно-поступових способів головних рубок, з використанням природного поновлення лісу.

Основних лісоутворюючих порід в лісгоспі чотири, а саме: сосна звичайна, дуб звичайний, береза повисла і вільха чорна (рис. 2.).



**Рис. 2. Породний склад лісового фонду**

Домінуючою породою на підприємстві виступає сосна звичайна, частка якої сягає понад 86 % від вкритих лісовою рослинністю територій. Значно менше вкриває береза повисла – лише 8 % площ.

## РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Переслідуючи інтерес визначення рівня використання сосновими насадженнями лісо рослинного потенціалу у свіжих борах та суборах було закладено 10 пробних площ у чистих сосняках. В якості дослідних ділянок виступали соснові деревостани VI-IX класу віку.

В результаті були проведені дослідження продуктивності деревостанів шляхом проведення перелікової таксації на дослідних ділянках в умовах свіжого дубово-соснового субору та свіжого. Три ділянки були заміряні в умовах свіжого бору та 7 у свіжому суборі.

На дослідних площах методом переліку було проведено заміри для обчислення основних таксаційних показників: запасу сировини на 1 га, середнього діаметру та середньої висоти, показника продуктивності та повноти насаджень.

### Пробна площа № 1

Закладена у 2 кварталі 14 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 1,0 га. Насадження штучного походження віком 71 років, склад 10Сз. Повнота 0,8. Тип лісу В<sub>2</sub>дС. Бонітет – I. Площа проби становить 0,2 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив середній – проективне покриття близько 40%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця) та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст середньої густоти – близько 5 тис шт. на 1 га, Склад підросту – 10Сз, переважно середній за розміром 0,5-1,5 м. заввишки. Зображена дослідна ділянка на фото 1.



**Фото 1. Пробна площа № 1**

**Пробна площа № 2.**

Закладена у 1 кварталі 3 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 2,4 га. Насадження штучного походження віком 82 роки, склад 10Сз. Повнота 0,8. Тип лісу В<sub>2</sub>дС. Бонітет – І. Площа проби становить 0,22 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив рідкий – проєктивне покриття близько 20%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця) та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст густий – понад 10 тис шт. на 1 га, проте переважно неблагонадійний, Склад підросту – 10Сз, переважно дрібний за розміром до 0,5 м. заввишки. Зображена дослідна ділянка на фото 2.





**Фото 2. Пробна площа № 2**

**Пробна площа № 3.**

Закладена у 2 кварталі 5 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 4,9 га. Насадження штучного походження віком 71 рік, склад 10Сз. Повнота 0,9. Тип лісу А<sub>2</sub>С. Бонітет – II. Площа проби становить 0,2 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив середньої густоти – проєктивне покриття близько 50%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця), вересом та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст рідкий – до 2 тис шт. на 1 га., Склад підросту – 10Сз, переважно дрібний за розміром до 0,5 м. заввишки. Зображена дослідна ділянка на фото 3.





### **Фото 3. Пробна площа № 3**

#### **Пробна площа № 4.**

Закладена у 5 кварталі 21 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 1,4 га. Насадження штучного походження віком 71 рік, склад 10Сз. Повнота 0,8. Тип лісу А<sub>2</sub>С. Бонітет – II. Площа проби становить 0,22 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив рідкий – проективне покриття близько 20%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця), вересом та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст рідкий – до 2 тис шт. на 1 га, неблагонадійний, Склад підросту – 10Сз, переважно дрібний за розміром до 0,5 м. заввишки. Зображена дослідна ділянка на фото 4.





**Фото 4. Пробна площа № 4**

**Пробна площа № 5.**

Закладена у 4 кварталі 18 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 1,8 га. Насадження природного походження віком 82 роки, склад 10Сз. Повнота 0,8. Тип лісу А<sub>2</sub>С. Бонітет – II. Площа проби становить 0,25 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив рідкий – проективне покриття близько 30%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця), вересом та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст рідкий – до 2 тис шт. на 1 га, благонадійний, Склад підросту – 10Сз, переважно дрібний за розміром до 0,5 м. заввишки. Зображена дослідна ділянка на фото 5.





**Фото 5. Пробна площа № 5**

**Пробна площа № 6.**

Закладена у 30 кварталі 9 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 2,4 га. Насадження штучного походження віком 67 роки, склад 10Сз+Дз. Повнота 0,8. Тип лісу В<sub>2</sub>дС. Бонітет – І. Площа проби становить 0,22 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив густий – проєктивне покриття близько 70%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця) та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст густий – понад 10 тис шт. на 1 га, проте переважно неблагонадійний, Склад підросту – 10Сз+Дз, переважно дрібний за розміром до 0,5 м. заввишки. Зображена дослідна ділянка на фото 6.





**Фото 6. Пробна площа № 6**

**Пробна площа № 7.**

Закладена у 20 кварталі 21 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 4,5 га. Насадження штучного походження віком 82 роки, склад 10Сз. Повнота 0,8. Тип лісу В<sub>2</sub>ДС. Бонітет – І. Площа проби становить 0,22 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив густий – проективне покриття близько 70%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця) та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст середній – понад 5 тис шт. на 1 га, проте переважно неблагонадійний, Склад підросту – 10Сз+Дз, переважно дрібний за розміром до 0,5 м. заввишки. Зображена дослідна ділянка на фото 7.





**Фото 7. Пробна площа № 7**

**Пробна площа № 8.**

Закладена у 18 кварталі 9 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 0,8 га. Насадження штучного походження віком 68 роки, склад 10Сз. Повнота 0,8. Тип лісу В<sub>2</sub>ДС. Бонітет – І. Площа проби становить 0,2 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив густий – проєктивне покриття близько 80%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця), орляком та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст середній – понад 4 тис шт. на 1 га, проте переважно неблагонадійний, Склад підросту – 10Сз+Дз, переважно дрібний за розміром до 0,5 м. заввишки. Зображена дослідна ділянка на фото 8.





**Фото 8. Пробна площа № 8**

**Пробна площа № 9.**

Закладена у 29 кварталі 9 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 1,4 га. Насадження штучного походження віком 55 роки, склад 10Сз. Повнота 0,8. Тип лісу В<sub>2</sub>дС. Бонітет – II. Площа проби становить 0,2 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив середній за густотою – проективне покриття близько 40%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця), орляком та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст рідкий – менш як 2 тис шт. на 1 га, Склад підросту – 10Сз, переважно дрібний за розміром до 0,5 м. заввишки. Зображена дослідна ділянка на фото 9.





**Фото 9. Пробна площа № 9**

**Пробна площа № 10.**

Закладена у 30 кварталі 14 виділі Народицького лісництва, площа ділянки 2,1 га. Насадження природного походження віком 72 роки, склад 10Сз. Повнота 0,8. Тип лісу В<sub>2</sub>дС. Бонітет – II. Площа проби становить 0,22 га. Ділянка рівнинна. Живий надґрунтовий покрив середній за густотою – проективне покриття близько 40%, представлений переважно злаковою рослинністю (костриця, мітлиця), орляком та зеленими мохами (плевроцій, дикран). Підріст рідкий – менш як 2 тис шт. на 1 га, Склад підросту – 10Сз, переважно дрібний за розміром до 0,5 м. заввишки. Подекуди трапляється підлісок із груші та горобини. Зображена дослідна ділянка на фото 9.





**Фото 10. Пробна площа № 10**

Зведені таксаційні дані, щодо характеристики насаджень, які досліджувалися, за висновками обчислень наведені в табл. 4.

*Таблиця 4*

**Загальна характеристика дослідних ділянок**

№ ПП	Квартал, виділ	Склад	Тип лісу	Бонітет	Повнота	Вік
1	2/14	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,8	71
2	1/3	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,8	82



Продовж табл. 4

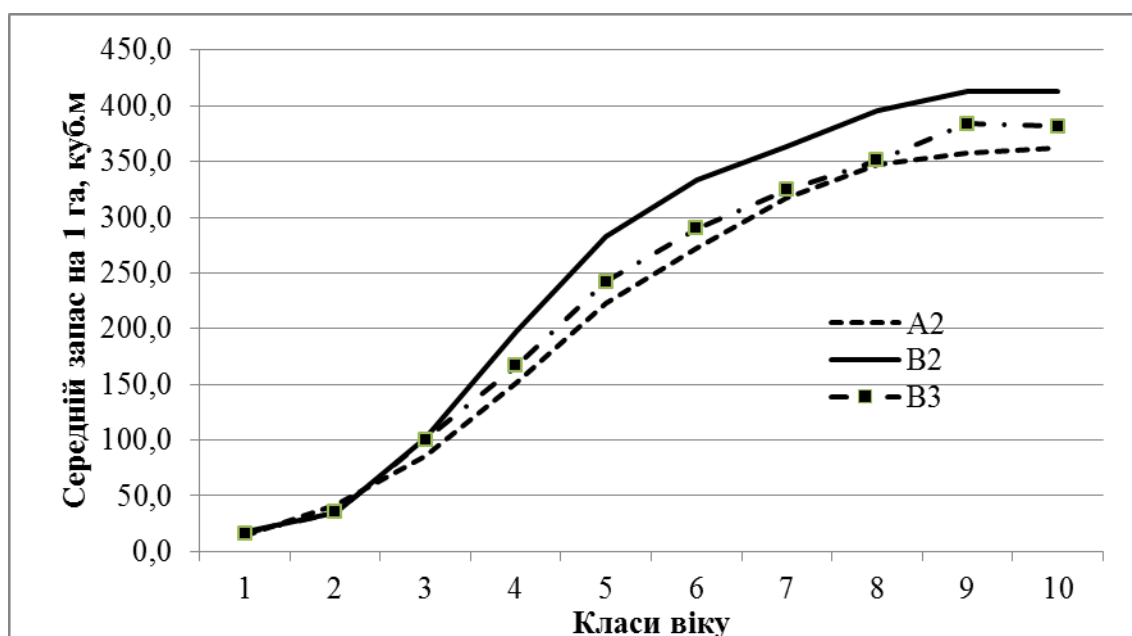
3	2/5	10Сз	А <sub>2</sub> С	II	0,9	71
4	5/21	10Сз	А <sub>2</sub> С	II	0,8	71
5	4/18	10Сз	А <sub>2</sub> С	II	0,8	82
6	30/9	10Сз+Дз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,8	67
7	20/21	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,8	82
8	18/9	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,8	68
9	29/9	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	II	0,8	55
10	30/14	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	II	0,8	72

Отже, усі дослідні ділянки були закладені у Народицькому лісництві в чистих насадженнях із високою повнотою. Як бачимо із таблиці, за віком – це переважно пристигаючі та стиглі сосняки.

### РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ ДП «НАРОДИЦЬКЕ СЛГ»

Сосна звичайна загалом представлена у 20-ти типах лісу в якості переважаючої породи [49]. Продуктивність соснових деревостанів у найбільш поширених типах лісу відрізняється. У типі лісу А<sub>2</sub>С, який є найбільш поширеним і становить майже 33 % площі лісових ділянок середній клас бонітету II. У В<sub>2</sub>дС, частка якого 30 % площ, середній клас бонітету є значно вищий – I,1, а в В<sub>3</sub>дС, який охоплює понад 29 % покритих лісом площ, даний показник становить I,4. Найвища ж продуктивність соснових деревостанів відмічена у С<sub>2</sub>ддС – Ia,7, проте даний тип лісу є малопоширеним на підприємстві (0,2 тис. га).

Динаміка середнього запасу у сосняках у вищезгаданих типах лісу відображає показники продуктивності (рис. 3).



**Рис. 3. Динаміка середнього запасу у сосняках у найпоширеніших типах лісу**

Загальний розподіл площ соснових деревостанів за класами бонітету із зазначенням середніх таксаційних показників показаний в табл. 5.

Таблиця 5.

Середні таксаційні показники соснових насаджень в залежності від  
показника бонітету

Головна порода	S, га;	Клас бонітету									
	M, куб м;	1	1А	1Б	1В	1Г	2	3	4	5	5А
	A, років;										
	H, м;										
	D, см.										
СОСНА ЗВ. В ОСЕРЕДКАХ КОР. ГУБ.	Σсума	264,6	19				102,8	19,5			
	Мсер.	334	345				307	221			
	Рсер.	0,88	0,77				0,87	0,74			
	Асер.	55	56				60	68			
	Нсер.	19,7	22,8				18,6	17,4			
	Дсер.	24,7	25,7				23,3	24,8			
СОСНА ЗВ.	Σсума	19597,8	1486,6	62,3	21,2	13,8	17245,7	3481,8	450,7	79,4	12,4
	Мсер.	312	334	264	250	264	263	171	110	78	47
	Рсер.	0,78	0,8	0,81	0,84	0,73	0,78	0,76	0,76	0,77	0,82
	Асер.	61	53	37	29	26	61	58	50	59	54
	Нсер.	20,1	21,1	17,6	18,1	18,8	17,6	14	10	7,9	5,6
	Дсер.	25,3	24,7	19,7	18,6	20,9	23,3	19,8	14,7	13,4	9,3

Як бачимо із поданої таблиці, соснові деревостани у підприємстві загалом є високопродуктивними - переважають насадження I та II показника продуктивності. А вже в осередках кореневої губки співвідношення за класами бонітету дещо відрізняється на користь вищого класу бонітету – I. Слід відмітити, що сосняки в осередках кореневої губки, у порівнянні із звичайними сосновими насадженнями, мають вищі значення середньої повноти. При цьому при менших значеннях середнього віку це відображається на середніх значеннях запасу на одиниці площі.

Соснові насадження в осередках кореневої губки представлені у трьох едатопах : свіжому та вологому суборах та свіжих борах (табл. 6). Також вирізняється і їх вікова структура (табл. 7).

## Середні таксаційні показники у соснових насадженнях у різних едатопах

Головна порода	S, га; M, куб м; A, років; H, м; D, см.	Типи лісорослинних умов												
		C2	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C3	C4
СОСНА ЗВ. В ОСЕРЕДКАХ КОР. ГУБ.	Сума			80,8					298	27,1				
	Мсер.			306					327	320				
	Рсер.			0,78					0,88	0,91				
	Асер.			68					54	55				
	Нсер.			19,9					19,4	18,9				
	Дсер.			25,5					24,3	21,8				
СОСНА ЗВИЧАЙНА	Сума	199,9	1360	14189,8	402,1	58,2	13	41,9	12726,2	12339,2	642,2	57,4	373,1	48,7
	Мсер.	336	187	273	262	102	62	233	310	273	124	77	283	238
	Рсер.	0,75	0,79	0,8	0,81	0,72	0,82	0,74	0,78	0,77	0,7	0,73	0,78	0,73
	Асер.	70	60	62	57	41	56	57	60	60	42	43	63	60
	Нсер.	22,9	14,3	17,9	17,4	8,9	6,5	15,9	19,6	18,7	11,1	8,4	20,7	19,8
	Дсер.	30,2	19,9	23,5	22,3	13,3	12	22	24,7	24,3	15,4	11,4	27,3	27

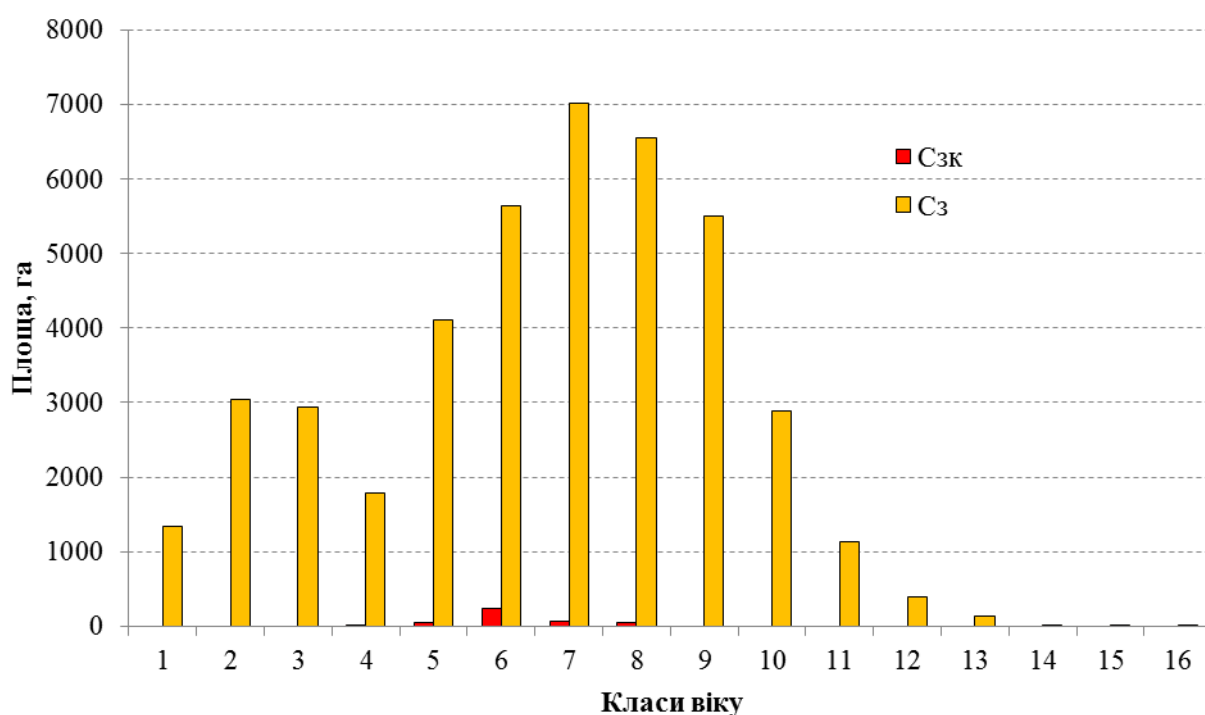
Таблиця 7

## Середні таксаційні показники у соснових насадженнях

Головна порода	S, га; M, куб м; A, років; H, м; D, см.	Клас віку															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
СОСНА ЗВ. В ОСЕРЕДКАХ КОР. ГУБ.	Сума				11,1	45,7	231,2	66,5	51,4								
	Мсер.				203	287	332	300	364								
	Рсер.				0,83	0,91	0,91	0,75	0,76								
	Асер.				35	47	54	65	73								
	Нсер.				15,8	17	19,2	20,3	22,9								
	Дсер.				20,6	21,4	23,8	26,2	28,2								
СОСНА ЗВИЧАЙНА	Сума	1337,3	3039,5	2943,2	1777	4101,1	5639,3	7004,5	6545,2	5492	2885,8	1124,5	392,8	131,5	19,3	9	9,7
	Мсер.	15	35	94	170	241	291	329	367	385	379	355	311	289	282	352	321
	Рсер.	0,73	0,65	0,76	0,82	0,88	0,85	0,83	0,79	0,74	0,69	0,66	0,63	0,63	0,57	0,61	0,57
	Асер.	8	16	25	36	46	56	64	75	84	94	103	113	123	132	142	152
	Нсер.	2,4	5	9	13,2	15,7	18,3	20,5	22,9	24,8	25,8	25,8	25,1	24,5	25,9	26,8	27,1
	Дсер.	2,3	5,9	11,5	16,5	19,1	22,7	25,5	29,3	32,9	36,5	38,4	40,6	39,4	47,8	48,2	50,9

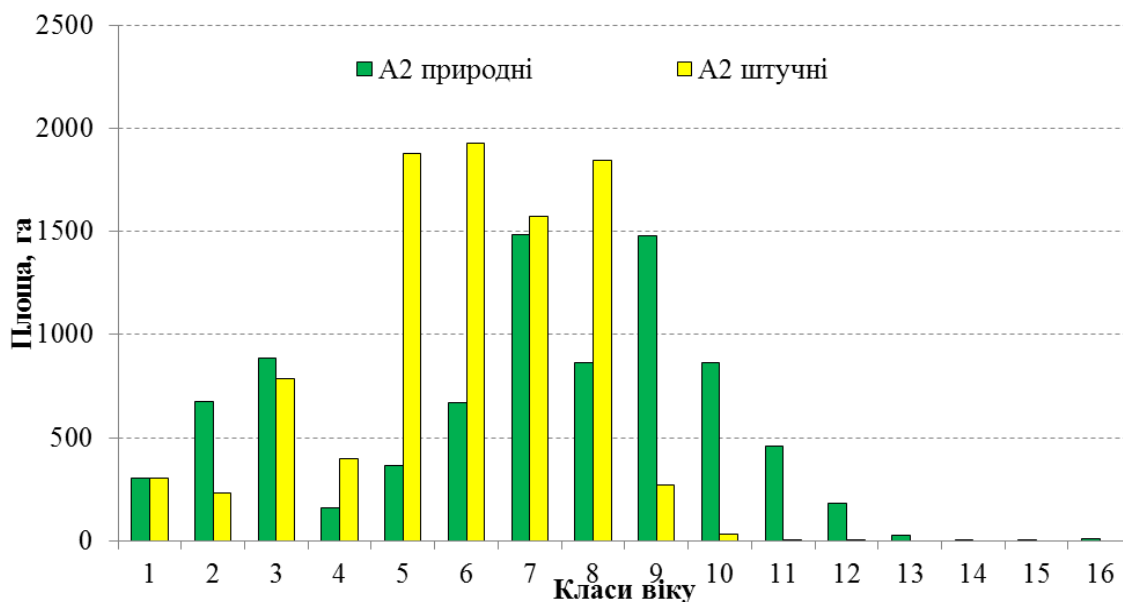
Щодо середніх таксаційних показників у соснових едатопах, слід відмітити, що середня повнота «губочників» є значно вищою. Поряд з цим у свіжих борах у «губочниках» значно менша середня повнота ніж у свіжих та вологих суборах. Протилежна ситуація складається у звичайних сосняках, де у свіжих борах значення середньої повноти трохи перевищує відповідні показники у свіжих та вологих суборах.

Як зазначалося, у осередках кореневої губки соснові насадження виявлені лише у 4-8 класах віку. Стосовно вікової структури сосняків – вона нерівномірна. Переважають пристигаючі насадження (рис. 4).



**Рис. 4. Вікова структура соснових насаджень**

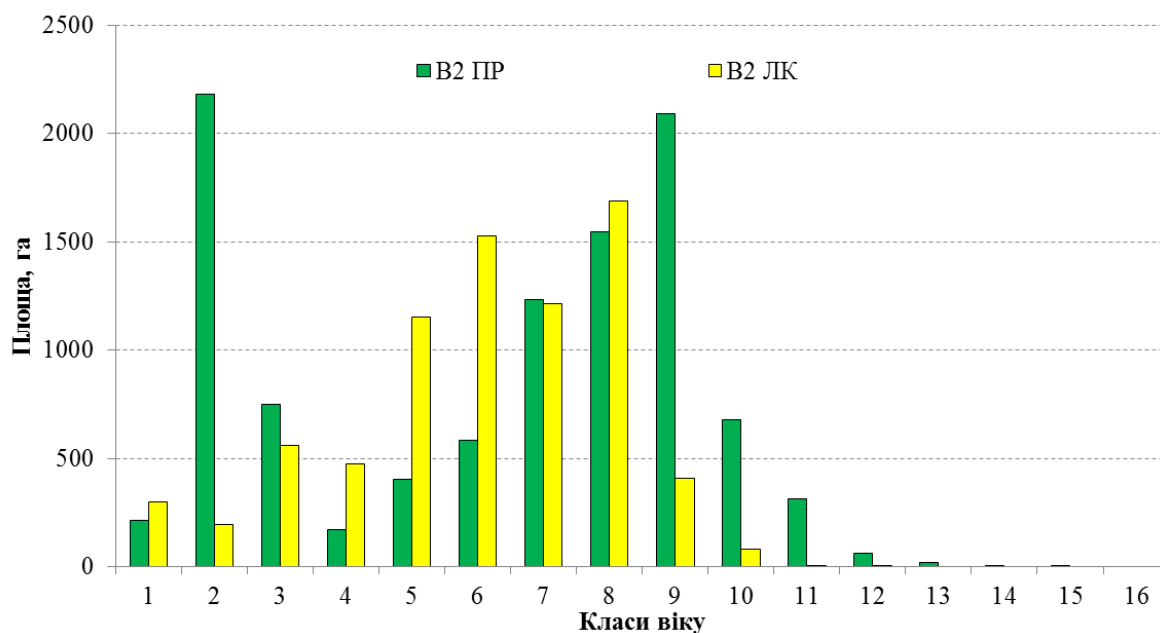
За походженням сосняки у розрізі едатопів відрізняються. Так, в умовах свіжого бору переважають штучні насадження, частка їх становить понад 52 % (рис. 5).



**Рис. 5. Розподіл площ соснових деревостанів за походженням та віком в умовах свіжого бору**

Штучні насадження переважають у середньовікових та пристигаючих деревостанах.

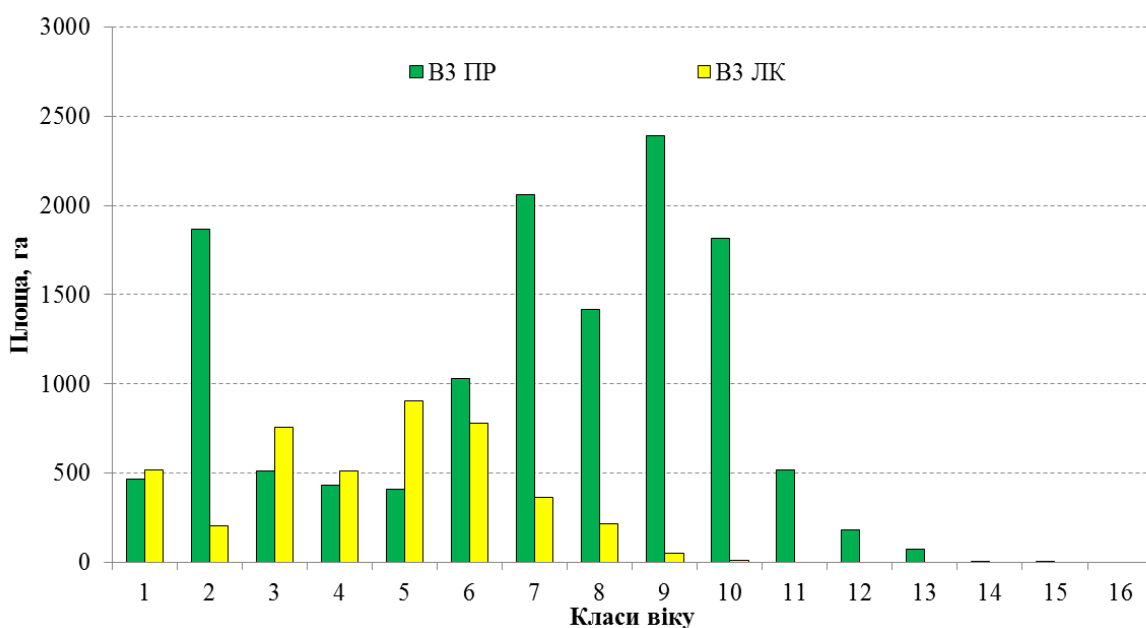
У свіжих суборах загалом переважають природні сосняки, частка їх становить понад 57 %. Штучних насаджень за площею явно більше лише у середньовікових деревостанах (рис. 6).



**Рис. 6. Розподіл площ соснових деревостанів за походженням та віком в умовах свіжого субору**

У вологих суборах частка природних соснових деревостанів сягає понад 75 %. Штучні насадження переважають у III-V класах віку.

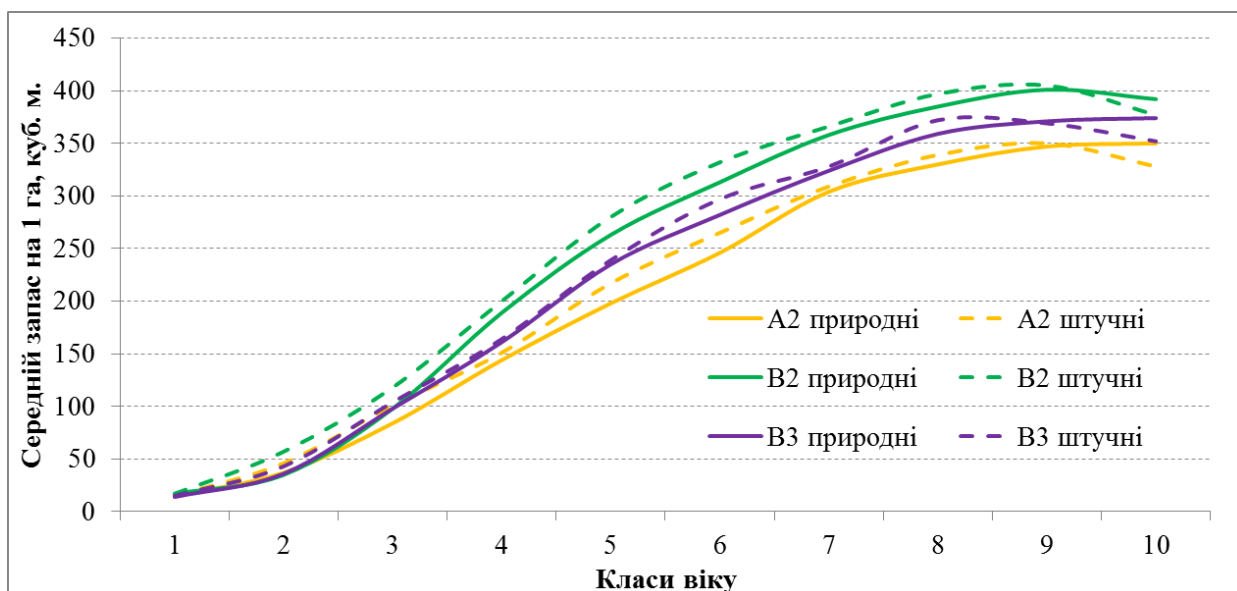
Оскільки і штучні, і природні соснові деревостани у досліджуваних едатопах є поширені на значних площах переважно до X класу віку включно, було вирішено провести графічне порівняння динаміки таких середніх показників як запас на 1 га, діаметр і висота у розрізі едатопів та походження (рис. 8-10).



**Рис. 7. Розподіл площ соснових деревостанів за походженням та віком в умовах вологого субору**

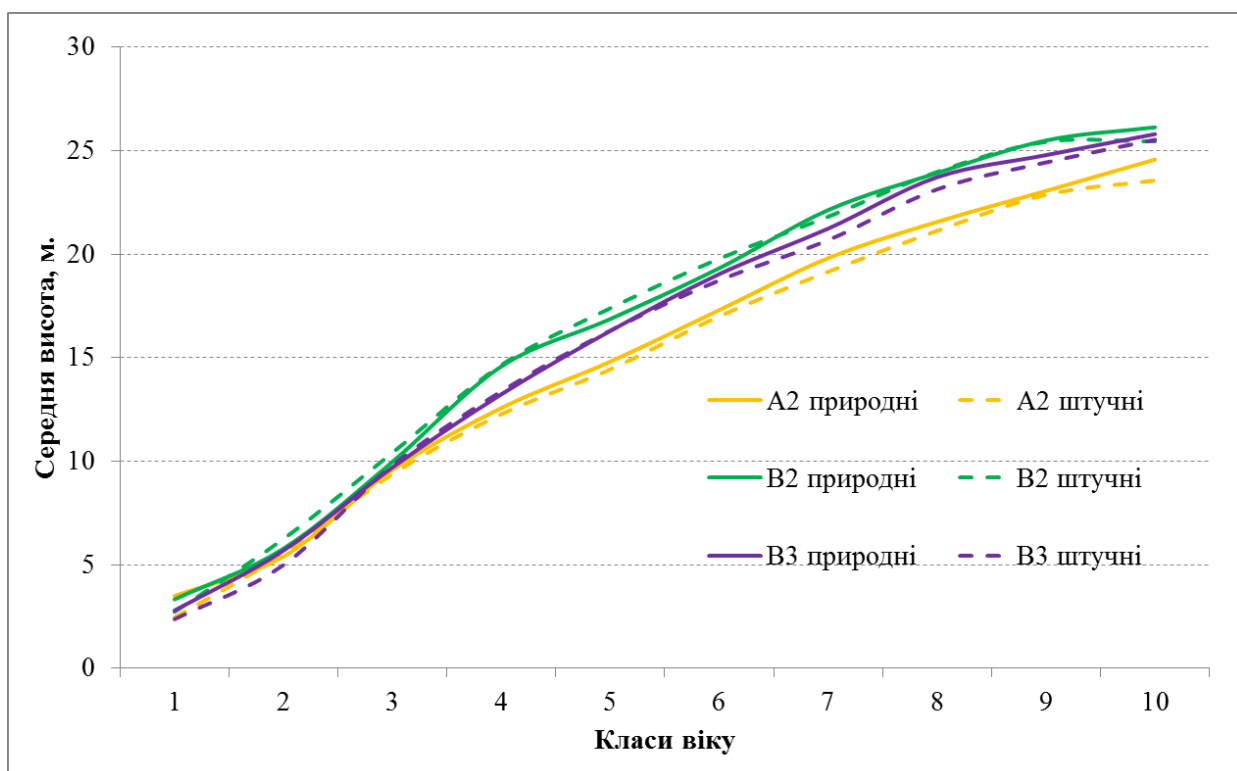
Із рисунку 8 помітно, що у всіх досліджуваних едатопах середній запас на 1 га у штучних насадженнях протягом усього віку переважає відповідний показник природних деревостанів. Проте, у 10 класі віку у всіх едатопах відмічено вже перевершення природних сосняків за середнім запасом на 1 га.



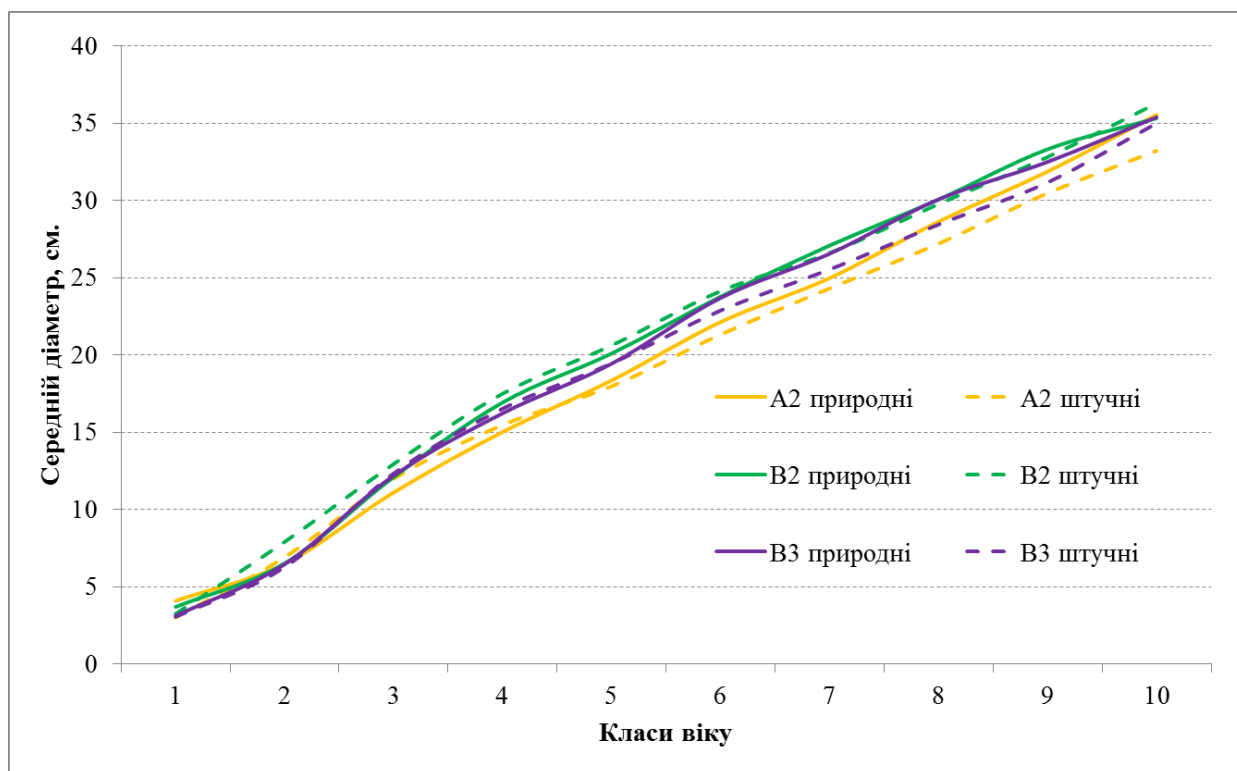


**Рис. 8.** Динаміка середнього запасу на 1 га в сосняках різного походження

Щодо динаміки середньої висоти та діаметру, то ситуація дещо інша – за даними показниками у всіх досліджуваних едатопах дані показники переважали саме у природних соснових деревостанах (рис. 9-10).



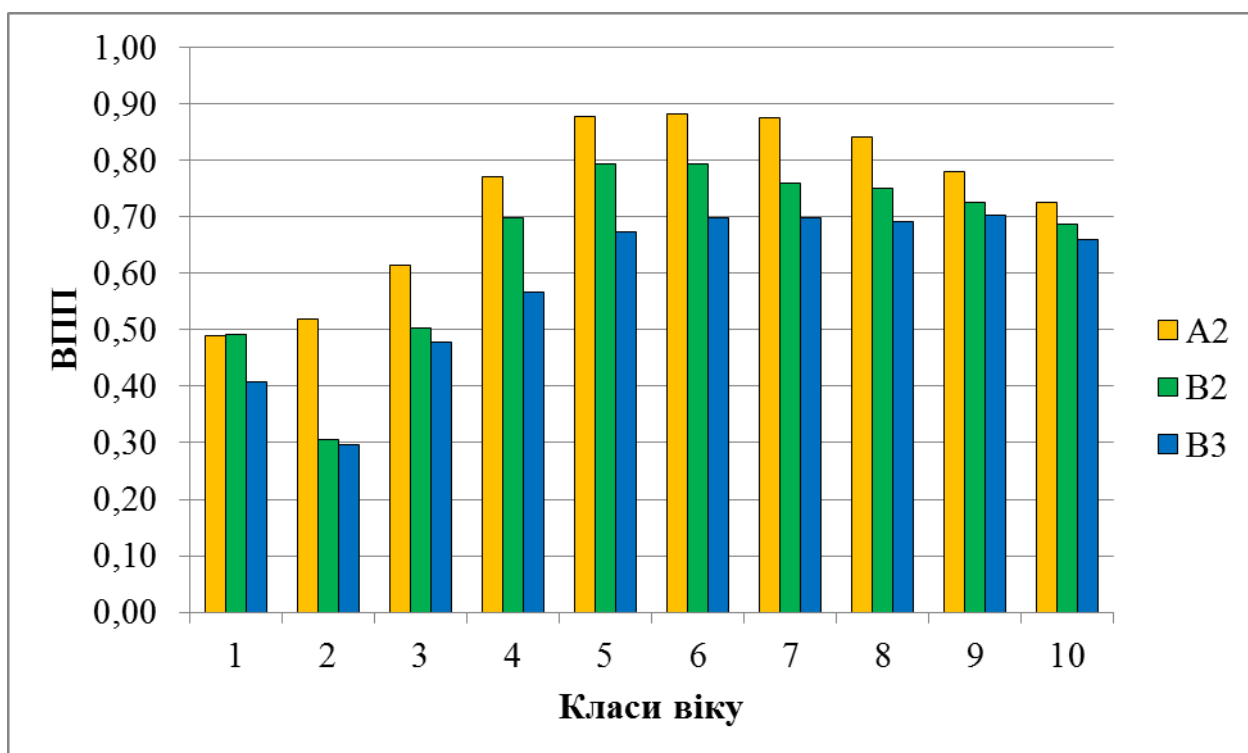
**Рис. 9.** Динаміка середньої висоти в сосняках різного походження



**Рис. 10.** Динаміка середнього діаметру в сосняках різного походження

За динамікою середньої висоти і діаметру простежується раніше встановлена закономірність вищої продуктивності соснових деревостанів у свіжих суборах. Проте, варто відмітити, що за середнім значенням діаметру (див. рис. 4.9) природні деревостани у свіжому бору у пристигаючому та стиглому віці мають кращі показники, ніж у вологому субору.

Іншим критерієм оцінки продуктивності насаджень є аналіз використання насадженнями потенційної продуктивності (ВПП) лісових ділянок, який здійснюється шляхом обрахунку індексів рівня використання лісорослинних умов. За даними проведеного аналізу найкраще використовують лісорослинний потенціал соснові насадження в умовах свіжого бору (рис. 11).



**Рис. 11. Використання потенційної продуктивності соснових деревостанів у найпоширеніших типах лісу**

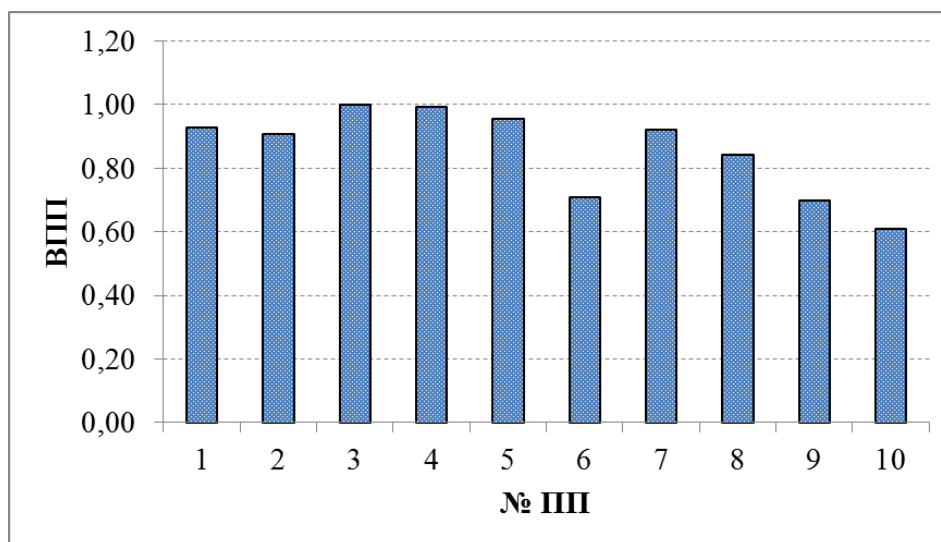
Найвищим показник ВПП відмічений в даному типі лісу у середньовікових та пристигаючих деревостанах. Подібна динаміка спостерігається і в свіжому суборі, щоправда значення показника ВПП є нижчим в середньому на 12 %. У вологому суборі досліджено найменший рівень використання потенційної продуктивності (в середньому на рівні 0,59). У середньовікових і старших насадженнях даний показник варіює у межах 0,66-0,7. У стиглих сосняках різниця у рівні ВПП між едатопами несуттєва.

Стосовно проведених замірів таксаційних показників на дослідних об'єктах слід зазначити несуттєве відхилення (в межах точності таксації) від значень відповідних показників лісовпорядкування. Найбільші розбіжності (в межах 10 %) були виявлені при визначенні середнього запасу на 1 га (табл. 8).

## Результати замірів на дослідних ділянках

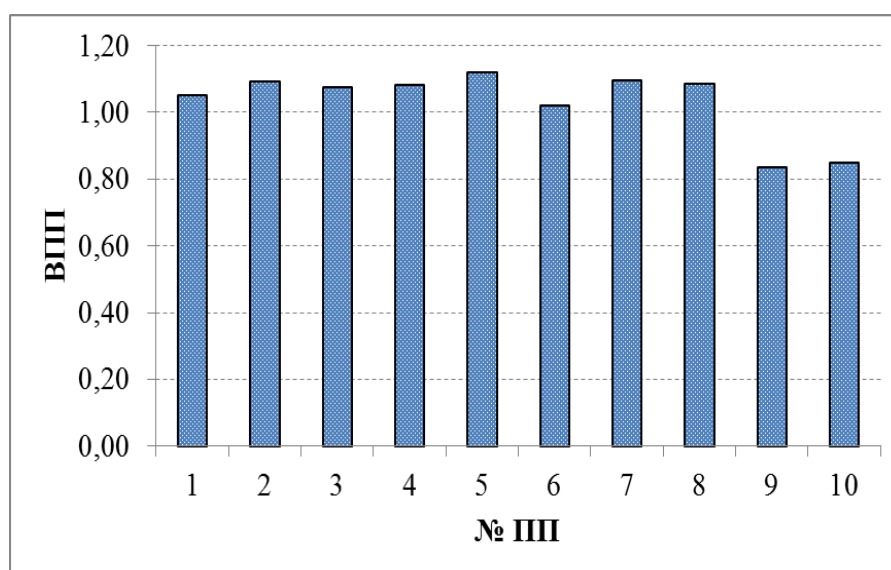
№ ПП	Вік, років	Склад	Тип лісу	Бонітет	Повнота	Мср, м <sup>3</sup> на	Дср, см	Нср, м
1	71	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,82	449	29,2±1,2	23,5±1,0
2	82	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,81	487	33,2±1,3	25,7±1,1
3	71	10Сз	А <sub>2</sub> С	II	0,89	369	26,7±1,3	20,3±0,9
4	71	10Сз	А <sub>2</sub> С	II	0,84	367	26,9±1,2	20,5±0,8
5	82	10Сз	А <sub>2</sub> С	II	0,79	403	30,8±1,1	23,5±0,9
6	67	10Сз+Дз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,77	326	27,1±0,9	21,5±0,8
7	82	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,81	495	33,4±1,4	25,5±0,7
8	68	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	I	0,82	393	29,1±0,7	22,5±1,0
9	55	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	II	0,80	271	18,9±0,7	17,3±0,8
10	72	10Сз	В <sub>2</sub> ДС	II	0,83	298	23,7±0,9	19,3±0,7

Аналізуючи рівень використання лісорослинного потенціалу сосновими деревостанами, які були обрані в якості дослідних об'єктів, варто відмітити, що за значенням середнього запасу із 1 га, враховуючи те, що деревостани були переважно високоповнотні, більшість сосняків достатньо продуктивно використовують займану площу. Як видно із поданого нижче рисунку (рис. 12) найкращий лісорослинний потенціал за середнім запасом відмічений на ПП №3-5, які були закладені у свіжих борах.

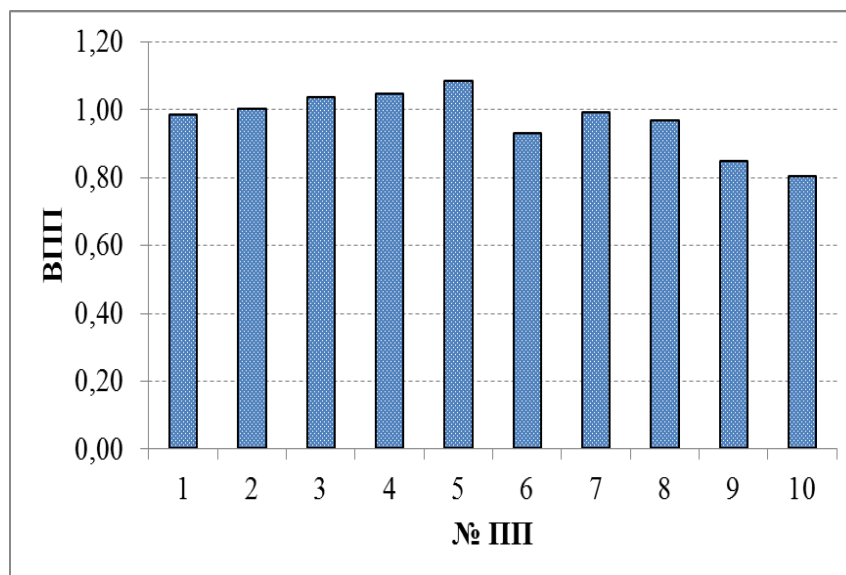


**Рис. 12. Використання потенційної продуктивності соснових деревостанів на дослідних ділянках за значеннями середнього запасу на 1 га**

Найменший показник ВПП відмічений на ПП №6, 9, 10. На ПП №9-10 це пояснюється нижчим показником продуктивності - клас бонітету в умовах свіжого субору на даних ділянках становить II, а на ПП № 6 відмічена порівняно з іншими ділянками найменша відносна повнота. Подібний тренд виявлений і при порівняльному аналізі середнього діаметру і висоти на дослідних об'єктах (рис. 13-14).



**Рис. 13. Використання потенційної продуктивності соснових деревостанів на дослідних ділянках за значеннями середнього діаметру**



**Рис. 14. Використання потенційної продуктивності соснових деревостанів на дослідних ділянках за значеннями середньої висоти**

За значенням середнього діаметру спостерігається перевищення даного показника на дослідних пробних площах № 1-8 відповідних за віком і лісорослинними умовами значень діаметра корінних деревостанів. Лише на ПП №9-10 відмічене на 20 % менші показники діаметру дослідних соснових деревостанів у порівнянні і потенційно можливими (див. рис. 13).

Подібна ситуація і з середньою висотою. На дослідних ділянках у свіжому бору при порівнянні значень середніх висот фактичних і корінних соснових деревостанів, виявилось перевищення даного таксаційного показника на пробних площах на 2-10 % (див. рис. 14), що є досить суттєвим. В умовах свіжих суборів на дослідних ділянках, що відзначилися I класом бонітету середнє значення висоти майже на всіх ділянках, крім ПП № 6 відповідає значенням корінних деревостанів.

## ВИСНОВКИ

1. Продуктивність соснових деревостанів у найбільш поширених типах лісу відрізняється. У типі лісу А<sub>2</sub>С, який є найбільш поширеним і становить майже 33 % площі лісових ділянок середній клас бонітету II. У В<sub>2d</sub>С, частка якого 30 % площ, середній клас бонітету є значно вищий – I,1, а в В<sub>3d</sub>С, який охоплює понад 29 % покритих лісом площ, даний показник становить I,4. Найвища ж продуктивність соснових деревостанів відмічена у С<sub>22d</sub>С – Ia,7, проте даний тип лісу є малопоширеним на підприємстві.

2. Середній запас на 1 га у штучних насадженнях протягом усього віку переважає відповідний показник природних деревостанів. Щодо динаміки середньої висоти та діаметру, то ситуація дещо інша – за даними показниками у всіх досліджуваних едатопах дані показники переважали саме у природних соснових деревостанах

3. За даними проведеного аналізу використання насадженнями потенційної продуктивності найкраще використовують лісорослинний потенціал соснові насадження в умовах свіжого бору. Найвищим показник ВПП відмічений в даному типі лісу у середньовікових та пристигаючих деревостанах. Подібна динаміка спостерігається і в свіжому суборі, щоправда значення показника ВПП є нижчим в середньому на 12 %. У вологому суборі досліджено найменший рівень використання потенційної продуктивності (в середньому на рівні 0,59).

4. Рівень використання лісорослинного потенціалу за результатами порівняльного аналізу середнього запасу на 1 га, середнього діаметру і висоти сосняків на дослідних ділянках і корінних деревостанів засвідчує високий рівень продуктивності у свіжих борах. Щодо свіжих суборів, то при продуктивності, що відповідає I і вище класам бонітету і при повноті понад 0,8 спостерігається також майже 100 % використання лісорослинного потенціалу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Поварнщин В. О. Соснові ліси Української РСР / В. О. Поварнщин // Наукові праці Лісогосподарського факультету. — 1960. — Том XIII. — Вип. 7. — С. 20-34.
2. Савущик Н. П. Взаимосвязь продуктивности лесов и морфологических признаков почв в условиях Полесья УССР / Н. П. Савуцнк. // Лесоводство и агролесомелиорации. - 1989. — № 78. - С. 35-37.
3. Культури сосни звичайної в Україні / [М. І Гордієнко. В. П. Шлапак. А. Ф. Гойчук. В. О. Рибак, В. М. Маурер, С. Б. Ковалевськнй. Н. М. Гордієнко]. -К.: Інститут аграрної економіки УААН, 2002. — 872 с.
4. Альбенский А. В. Селекция древесных пород и семеноводство: моногр. М.-Л. : Гослесбумиздат. 1959. 306 с.
5. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: Монографія. Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.
6. Усольцев В.А., Часовских В.П., Норицин Д.В. Возрастная динамика и структура фитомассы деревьев ели и пихты в лесах Евразии // Эко-потенциал. 2015в. № 4(12). С. 10-12 (<http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/5224/1/Usoltsev.pdf>).
7. 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.
8. Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А. Повышение продуктивности лесов. Учебное пособие. Екатеринбург: Ур. гос. ЛТА, 1995. 297 с.
9. Кулагина М.А. Биологическая продуктивность и круговорот микроэлементов // Продуктивность сосновых лесов. М.: Наука, 1978. С. 90-178
10. Бугаев В. А., Новосельцев В. Д. «Продуктивность лесов первой и второй групп». М.: лесная промышленность, 1971 г. 88 с.



11. Веретенников А. В. «Эколого-биологические основы повышения продуктивности таежных лесов европейского севера», издательство «НАУКА», Ленинград, 1981г. 232с.
12. Куликова Т. А. «Оценка продуктивности лесов». М.: лесная промышленность, 1981. 152 с.
13. Молчанов А. Г. «Экофизиологическое изучение продуктивности древостоев, издательство «НАУКА», Москва, 1983. 228 с.
14. Будаев Х.Р. Рост и формирование корневой системы сосны в зависимости от типов лесорастительных условий песков // Ветровая эрозия почв и меры борьбы с ней. Улан-Удэ: Бурятский ин-т естественных наук, 1971. С. 156-180 (Труды Бурятского ин-та естеств. наук. Вып. 9).
15. Поликарпов Н. П. «Формирование и продуктивность древостоев», издательство «НАУКА», Новосибирск, 1981. 298 с.
16. Рубцов В. И., Новосельцева А. И., Попов В. К., Рубцов В. В. «Биологическая продуктивность сосны в лесостепной зоне». «НАУКА», Москва, 1976. 222 с.
17. Колтунова А.И. Моделирование роста и продуктивности древостоев (на примере некоторых лесобразующих пород Северной Евразии): Автореф. дис... д.с.-х.н. – 06.03.02. Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. 40 с.
18. Дрюченко М. М. Ріст і продуктивність культур сосни в сухих борах Ннжньодніпров'я. Агролісомеліорація : Наукові праці. 1960. -Вип. ХХІІ.-С. 3-11.
19. Пастернак В. П., Бага О. Г. Аналіз продуктивності соснових насаджень за даними моніторингу лісів ІІ 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. Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.
24. Базилевич Н.И., Дроздов А.В., Родин Л.Е. Продуктивность растительного покрова Земли, общие закономерности размещения и связь с факторами климата // Журнал общей биологии. 1968. Т. 29. № 3. С. 261-271.
25. 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.
26. Аткин А. С. Закономерности формирования органической массы в лесных сообществах: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Екатеринбург: УГЛА, 1994. 40 с.
27. Бабич Н. А., Мерзленко М. Д. Биологическая продуктивность лесных культур. Архангельск: АГТУ, 1998. 89 с. 22.
28. 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.
29. Молчанов А. А., Смирнов В. В. Методика изучения прироста древесных растений. М., 1967. 95 с.
30. Онучин А. А., Борисов А. Н. Опыт таксации фитомассы сосновых древостоев. Лесоведение. 1984. № 6. С. 66-71.
31. 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

32. 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.

33. Антанайтис В. В., Тябера А. П., Шяпятене Я. А. Законы, закономерности роста и строения древостоев : монография. Каунас: Изд. ЛитСХА, 1986. 158 с.

34. Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии: монография. Москва: Наука, 1993. 293 с.

35. Базилевич Н. И., Титлянова А. А., Смирнов В. В. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах: монография. М.: Мысль, 1978. 183 с.

36. Ткачук В. І. Динаміка лісових ресурсів Житомирської області / В. І. Ткачук, В. О. Бузун. II Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України : Наукові праці Поліської АЛНДС. 1999. № 6. С. 151-157.

37. Білоус А. М. Аналіз продуктивності осикових лісостанів Лівобережного Полісся України. Науковий вісник національного аграрного університету. Київ, 2006. №96. С. 183–188.

38. 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.

39. Вомперский С. Э. Биологическая продуктивность лесов Поволжья. Москва: Наука, 1982. 284 с.

40. Калінін М. І. Продуктивність деревостанів з участю вільхи чорної в Українському Поліссі. Лісівництво і агролісомеліорація. 2000. № 97. С. 48–51.

41. Бузыкин А.И., Исмагилов А.М., Суворова Г.Г., Щербатюк А.С. Оценка продуктивности деревьев и древостоев // Лесоведение. 1991. № 6. С. 16-25.
42. Лісотаксаційний довідник. За ред. С. М. Кашпора, А. А. Строчинського. Київ: Вид. дім "Вінніченко", 2013. 496 с.
43. М'якушко В. К. Первинна біологічна продуктивність соснових лісів Українського Полісся. Український ботанічний журнал. 1972. Т. 29, № 3. С. 328–339.
44. Тюрин А. В. Нормальная производительность лесонасаждений сосны, березы, осины и ели: монография. Москва: Сельхозгиз, 1931. 200 с.
45. Туркевич И. В., Медведев А. А., Мокшанина И. М., Лебедев В. Е. Методические рекомендации по определению потенциальной производительности лесных земель и степени эффективного их использования. Харьков, 1973. 72 с.