

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
Навчально-науковий Інститут лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісової таксації та лісовпорядкування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: **Продуктивність і товарність стиглих соснових
деревостанів філії «Чортківське лісове господарство»
ДП «Ліси України»**

Спеціальність _____ 205 «Лісове господарство»
(код і назва)

Освітньо-професійна програма _____ 205 «Лісове господарство»
(код і назва)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ **доц., к.с.-г.н., Куриляк В.М.**
(підпис) (посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГСз-42 _____ **Заплацінський А.В.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ **Павлюк В.В.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: Інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра: лісової таксації та лісовпорядкування

Освітній ступінь: бакалавр

Спеціальність: 205 Лісове господарство

Освітньо-професійна програма: лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

доц. Ільків І.С.

« _____ » _____ 20__ р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Заплацінському Арсену Володимировичу

(прізвище, ім'я та по-батькові студента)

1. Тема роботи: I.9 Продуктивність і товарність стиглих соснових
деревостанів філії «Чортківське лісове господарство» ДП «Ліси України»

керівник роботи Куриляк Віктор Михайлович, к. с.-г. н., доцент,

затверджені наказом по університету «15» листопада 2023 р. № С-680

2. Термін подання студентом роботи: 10.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: Проект організації і розвитку ДП «Чортківське ЛГ»;

Літературні джерела за те _____ ; Матеріали польових

_____ -довідкові матеріали і таблиці.

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити):

1. Аналіз досліджень продуктивності деревостанів

2. Програма і методика досліджень

3. Характеристика об'єкту дослідження

4. Дослідження продуктивності соснових деревостанів та їх товарної структури

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Характеристика соснових лісів

2. Продуктивність соснових деревостанів

3. Таксаційна характеристика деревостанів пробних площ

4. Товарна структура запасу стиглих соснових деревостанів

5. Структура ділової деревини

6. Модель товарної структура соснових деревостанів

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник роботи _____ **Куриляк В.М.**
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| Номер | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Терміни виконання етапів кваліфікаційної роботи | Примітка |
|-------|---|---|-----------------|
| 1. | Отримання вихідного завдання | 26.09.2023 | <i>Виконано</i> |
| 2. | Аналіз літературних джерел | 28.09.– 03.10.2023 | <i>Виконано</i> |
| 3. | Збір експериментальних даних | 03.10.–31.10.2023 | <i>Виконано</i> |
| 4. | Опрацювання зібраного фактичного матеріалу | 01.11.– 07.11.2023 | <i>Виконано</i> |
| 5. | Написання загальних розділів і спеціальної частини роботи | 08.11.– 04.12.2023 | <i>Виконано</i> |
| 6. | Оформлення роботи | 05.11.– 09.12. 2023 | <i>Виконано</i> |
| 7. | Завершення роботи | 10.12.2023 | <i>Виконано</i> |

Студент _____
(підпис)

Заплацінський А.В.

Керівник роботи _____
(підпис)

Куриляк В.М.

УДК 630*61(075.8)

Заплацінський А.В.

Продуктивність і товарність стиглих соснових деревостанів філії «Чортківське лісове господарство» ДП «Ліси України». Кваліфікаційна робота бакалавра. НЛТУ України, Львів, Україна. 2023. 50 с.

Здійснено всебічний аналіз росту та продуктивності фактичних соснових насаджень та проведено порівняння отриманих результатів із нормативними даними. Опираючись на результати власних досліджень та матеріали виробничої діяльності, встановлено особливості товарної структури соснових деревостанів експлуатаційного фонду. Здійснивши моделювання залежності часток категорій деревини від середніх діаметрів деревостанів на пробних площах розраховано таблицю товарної структури стиглих соснових деревостанів в умовах підприємства. Розраховано вартість запасу насаджень на пробних площах за категоріями деревини.

Ключові слова: стиглі соснові деревостани, ріст соснових деревостанів, товарна структура, вартісна оцінка запасу.

Іл. 15. Табл. 4. Бібліогр. 43. Дод. 1.

UDC630*61(075.8)

Arsen Zaplatsinsky

Yield and commodity structure of pine stands of the branch «Chortkiv Forestry» of the State Enterprise «Forests of Ukraine». Bachelor work. NLTU of Ukraine, Lviv, Ukraine. 2023. 50 p.

A detailed analysis of the growth and productivity of pine forests was carried out and the results were compared with the normative data. Based on the results of our own research and operating materials, we have established the specifics of the commodity structure of pine stands in the production fund. Having modeled the dependence of the proportions of timber categories on the average diameters of stands on the plots, a table of the commodity structure of mature pine stands in the conditions of the enterprise was calculated. The cost of the plantation stock in the trial areas by wood category was calculated.

Keywords: mixed oak stands, growth of oak forests, commodity structure, stock value.

Pict. 15. Tabl. 4. Bibliog. 43. Appl. 1.

ЗМІСТ

| | стор. |
|---|-----------|
| ВСТУП | 6 |
| Розділ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ І ТОВАРНOSTІ ДЕРЕВОСТАНІВ..... | 8 |
| Розділ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 13 |
| Розділ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 18 |
| Розділ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ І ТОВАРНА СТРУКТУРА СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ | 24 |
| 4.1. Аналіз продуктивності соснових деревостанів..... | 24 |
| 4.2. Товарна структура соснових деревостанів..... | 29 |
| 4.3 Моделювання залежності товарної структури соснових деревостанів від їх середніх діаметрів..... | 35 |
| ВИСНОВКИ | 39 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 41 |
| ДОДАТКИ..... | 45 |

ВСТУП

Соснові ліси є не лише частиною наших природних ландшафтів, але й життєво важливим компонентом глобальних екосистем. Ці ліси відіграють вирішальну роль у підтримці біорізноманіття, поглинанні вуглецю та наданні цінних ресурсів для різних галузей промисловості. Оскільки попит на лісові ресурси продовжує зростати, стає необхідним заглибитися в складні механізми, що регулюють ріст і продуктивність соснових лісів. Комплексні дослідження мають на меті встановити складну взаємодію природних, екологічних та управлінських чинників, що впливають на життєвий цикл соснових насаджень і загальний стан цих екосистем.

На ріст і продуктивність соснових лісів впливає ціла низка чинників, починаючи від кліматичних і ґрунтових умов і закінчуючи видовими характеристиками та методами ведення лісового господарства. Розуміння цих чинників є ключовим не лише для сталого використання лісових ресурсів, але й для захисту та збереження цих екосистем. Економічна цінність соснових лісів залежить від таких чинників, як якість деревини, ринковий попит, місцеве законодавство та практики сталого лісокористування. Стале лісокористування має на меті збалансувати економічні вигоди від лісозаготівлі з необхідністю збереження екологічної цілісності лісової екосистеми.

Актуальність теми. Вивчення продуктивності соснових лісів є актуальним з різних причин, охоплюючи екологічні, економічні та соціальні аспекти. Запаси соснових насаджень мають вирішальне значення для сталого лісокористування. Моніторинг стану популяцій сосни допомагає лісівникам приймати обґрунтовані рішення щодо лісозаготівлі, лісовідновлення та природоохоронних заходів. Стале лісокористування забезпечує довгострокову стабільність лісової екосистеми та її здатність забезпечувати необхідні ресурси. Розуміння кількості та якості наявних запасів соснових насаджень має вирішальне значення для прогнозування та управління постачанням сировини для деревообробної та паперової промисловості. Ця інформація допомагає підтримувати баланс між економічними

інтересами та екологічною стійкістю. Таким чином, дослідження продуктивності і товарності соснових деревостанів сприяють прийняттю обґрунтованих рішень щодо невиснажливості та рівномірності заготівлі соснової деревини, а регіональні нормативи сприяють встановленню її реальної структури за окремими категоріями.

Мета дослідження. Вивчення продуктивності соснових деревостанів в умовах підприємства та встановлення товарної структури їх запасу.

Завдання дослідження. Для досягнення мети досліджень передбачалось виконання наступних завдань:

- дослідити структуру соснових насаджень лісового фонду підприємства;
- здійснити аналіз росту соснових деревостанів за таксаційними ознаками;
- охарактеризувати продуктивність стиглих соснових деревостанів;
- закласти пробні площі у стиглих соснових деревостанах;
- дослідити товарність запасу деревостанів на пробних площах;
- розрахувати таблицю товарної структури стиглих соснових деревостанів;
- встановити вартість запасу деревини за категоріями деревини.

Об'єкт досліджень – стиглі соснові насадження філії «Чортківське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Предмет досліджень – продуктивність і товарна структура соснових деревостанів.

Методи дослідження – Дослідження продуктивності лісів включають різні методи оцінки, вимірювання та аналізу чинників, що впливають на ріст і стан лісів. Основою досліджень є проведення комплексної інвентаризації лісів для збору даних про породний склад, повноту, діаметр, висоту дерев та інші структурні характеристики. Ця інформація забезпечує базу для оцінки продуктивності і товарності соснових насаджень.

Розділ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ І ТОВАРНOSTІ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ

У складному стані сучасного лісового господарства та охорони довкілля сосна постає як вид, що має безпрецедентну багатообіцяючу та універсальну цінність. Охоплюючи широкий спектр екосистем, від посушливих ландшафтів до більш помірних регіонів, сосна демонструє надзвичайну здатність до адаптації та процвітання. Ця пристосованість робить її наріжним каменем у сучасних зусиллях з відновлення та підтримки здоров'я лісів нашої планети (Мороз, Стасюк, Тимошенко, 2021; Діденко, П. В. (2023)).

Однією з ключових ознак, що виділяють сосну, є її виняткова швидкість росту. У порівнянні з багатьма іншими породами дерев, сосна демонструє швидкий і стабільний ріст, що робить їх неоціненним внеском у ініціативи з відновлення лісів (Хрик, 2013). Ця властивість не лише допомагає боротися з вирубкою лісів, але й сприяє швидкому відновленню екосистем, посилюючи їхню стійкість перед багатьма екологічними викликами.

Окрім свого екологічного значення, сосна відіграє важливу роль у підтримці різних галузей промисловості. Деревина сосни широко використовується у будівництві, виробництві меблів та паперу. Ця економічна цінність не лише підтримує місцеву економіку, але й підкреслює важливість вирощування соснових лісів у сталий та відповідальний спосіб.

Екологічні переваги сосни виходять далеко за межі її економічного внеску. Сосна добре поглинає вуглекислий газ шляхом фотосинтезу, відіграючи життєво важливу роль у пом'якшенні наслідків зміни клімату. Складна коренева система цих дерев сприяє стабілізації ґрунту, запобігаючи ерозії та захищаючи вододіли. У регіонах, схильних до лісових пожеж, певні види сосен демонструють адаптації, які роблять їх стійкими до цих природних катаклізмів і навіть процвітають після них, демонструючи свою дивовижну здатність співіснувати з екологічними викликами та відновлюватися після них.

Соснові ліси – це не просто монокультури, а складні екосистеми, які підтримують багате біорізноманіття. Ці ліси забезпечують різноманітні мікросередовища, пропонуючи місця для гніздування, джерела їжі та притулок для різноманітних видів диких тварин. Естетична привабливість соснових лісів, з їх високими деревами та ароматним повітрям, також сприяє їх популярності серед рекреантів, від туристичних стежок до кемпінгів (Лобань, Чуйко, 2021).

Оскільки ми стикаємося з глобальними проблемами, такими як зміна клімату та втрата біорізноманіття, розуміння та використання потенціалу соснових деревостанів набуває першочергового значення. Стале лісокористування, включаючи вибіркові рубки та лісовідновлення, має вирішальне значення для забезпечення довголіття та здоров'я соснових екосистем (Мороз, Стасюк, Петрів, 2020). В епоху екологічних викликів сосна виділяється не лише як перспективна порода в лісах, але й як символ нашого прагнення збалансувати економічні потреби з екологічною стійкістю, сприяючи гармонійному співіснуванню між людством і природою.

Під продуктивністю лісу розуміють відношення поточного приросту об'єму, якості та цінності деревостанів до площі лісу, на якій цей приріст відбувається, а в науці про продуктивність лісу під цим терміном розуміють кількість деревини, що виробляється в середньому за рік з одиниці площі протягом усього продукційного циклу (Цурик, 2006). Різні умови лісо господарської діяльності, зумовлені об'єктивними чинниками, такими як співвідношення порід у деревостані, та чинниками, що залежать від людини, такими як режим господарської діяльності в лісі та за його межами, призводять до того, що продуктивність лісу може бути різною (Громяк, Гриник, 2012).

Необхідність оцінки стану продуктивності конкретних лісових господарств впливає з вищезазначеного твердження. Таку оцінку можна зробити на основі аналізу потенційної продуктивності лісових оселищ та поточної продуктивності існуючих лісів, та поточної продуктивності існуючих деревостанів (Каганяк, 2006). Потенційна продуктивність визначає кількість деревини, яка може бути

вироблена при оптимальному використанні лісової ділянки та деревостану протягом виробничого циклу. Мірою цього потенціалу є щорічний приріст, виражений у валовому запасі м³ на 1 га, який називається поточним або середнім приростом.

Поточна, або фактична продуктивність, з іншого боку, означає обсяг деревини, який щорічно виробляється з одиниці площі за поточного стану лісу. Мірою цього потенціалу є також приріст запасу, виражений у метрах кубічних на гектар. Порівняння показників поточної (фактичної) та потенційної продуктивності лісу вказує на ступінь використання продуктивних можливостей типу лісорослинних умов в досліджуваному лісовому господарстві або його частині. Поняття продуктивності не варто ототожнювати з поняттям сировинної продуктивності, яке в економіці лісового господарства означає обсяг готової продукції, насамперед деревини, отриманої за звітний період. У цьому сенсі продуктивність являє собою незавершене виробництво, тоді як сировинна продуктивність – готову продукцію (Севідова, Назаренко, Бабенко, 2015).

Вимірюваним ефектом лісогосподарської діяльності в процесі виробництва деревини є продуктивність та поточний приріст об'єму та якості деревостанів. Цей ефект реалізується за допомогою економічних заходів, що впливають з рекомендацій фундаментальних лісових наук (лісівництва) та прикладних наук (лісовпорядкування). Господарська діяльність може принести очікувані результати лише за умови можливості проведення періодичних оцінок стану лісу, які реалізуються через вимірювання приросту деревостанів, тобто їх продуктивності (Романенко, Ковалевський, 2023).

Вимірювальні методи визначення приросту використовуються рідко через їхню трудомісткість, найчастіше такі роботи виконуються лише в науково-дослідних роботах. Існує досвід щодо використання методів вимірювання приросту в поєднанні з математичними та статистичними методами інвентаризації деревини, які дають можливість зменшити трудомісткість при досягненні потрібної точності вимірювання. Для визначення приросту також можна

використовувати таблиці об'єму деревостану та приросту, які надають щорічний приріст відповідно до типу, віку та класифікації дерев. Однак метод визначення приросту за допомогою масивів дає приблизні результати, особливо для одного деревостану або невеликої групи деревостанів, а величина похибки залежить від того, наскільки масиви адаптовані до виробничих умов даної місцевості (Цурик, 2000).

Замінником показника для оцінки продуктивності лісу може бути середній приріст. У сучасній практиці лісового господарства використовується показник, визначений як середній приріст від наявних ресурсів (добуток середнього об'єму та середнього віку деревостанів) або так званий середній приріст загальної продукції (Горошко, Хомюк 2000). Відомі також спроби використовувати середній приріст для розрахунку поточного приросту в окремих деревостанах (Лакида, Білоус, Васишин, Терентев, & Атаманчук, 2011).

Для оцінки продуктивності лісів використовують також індекс середнього віку деревостанів та індекс середнього запасу на одиницю площі. Окремим питанням є оцінка потенційної продуктивності, величина якої є результатом припущення про повне використання факторів виробництва. Потенційна продуктивність повинна враховувати насамперед повне використання природної продуктивності лісових біотопів. Водночас, варто брати до уваги економічні аспекти виробництва. Коротко кажучи, йдеться про такий підбір породного складу деревостанів на конкретних оселищах, який дасть змогу досягти максимальних виробничих ефектів, водночас дотримуючись природних постулатів. Тому оцінка потенційної продуктивності ґрунтується на регіонально диференційованому оптимальному породному складі деревостанів. Треба також прийняти цільовий показник виробництва (включаючи вік рубок) і визначити потенційний бонітет деревостану.

У низці досліджень зазначено, що продуктивність змішаних природних хвойних деревостанів відрізняється від продуктивності одновидових насаджень (Гриб, 2015; Дробович, Василюк, 2013; Союк, 2020). Однак це залежить як від

породного складу насадження, так і умов зростання, структури деревостану, а також етапів розвитку та динаміки деревостану. Складність структури змішаних лісів з різною часткою участі сосни та дуба вимагає проведення досліджень, які дозволили б сформувати систему господарювання в цих фітоценозах. Від частки сосни та дуба у складі в різних лісорослинних умовах, складається своя таксаційна і товарна структура цих елементів, що складають деревостан. Дослідження таксаційної структури дубово-соснових і грабово-дубово-соснових деревостанів, на різних стадіях розвитку деревних ценозів дають змогу виявити закономірності формування їх товарної структури.

На даний час потрібні, лісівничі рекомендації щодо регулювання вирощування багатовидових деревостанів природного та штучного походження, включаючи схему змішування та пропорції деревних порід таким чином, щоб вони досягли певного лісівничого та економічного цільового стану. Дослідження щодо товарної структури змішаних деревостанів сосни та дуба дають змогу оптимізувати їхній склад як з точки зору вирощуваного запасу та крупності сортиментів, так і стійкості змішаних фітоценозів до зовнішніх впливів (Алексійчук, 2008; Гірс, Киричок, 2010; Смаль, Задорожний, Мельник, 2018).

В умовах ринкової економіки зростає потреба у підвищенні достовірності й точності таксації лісосічного фонду, а також обліку лісопродукції. Реалізація цієї проблеми передбачає всебічне дослідження сучасного стану товарної структури основних лісоутворюючих порід країни. У зв'язку з цим дослідження з даної проблематики мають велику актуальність.

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Програмою досліджень передбачено охарактеризувати продуктивність і товарну структуру соснових деревостанів філії «Чортківське лісове господарство». Для виконання програми досліджень передбачено наступні етапи робіт:

- за даними літературних джерел та документами лісовпорядкування дослідити ґрунтові та природно-кліматичні умови території підприємства;
- охарактеризувати розподіл площ соснових деревостанів за основними таксаційними ознаками;
- дослідити ріст соснових деревостанів за у висоту та за діаметром;
- встановити динаміку відносних повнот та середніх запасів соснових деревостанів;
- закласти пробні площі у характерних стиглих соснових насадженнях та здійснити таксаційні вимірювання на них;
- дати характеристику товарної структури соснових деревостанів за даними суцільного переліку деревостанів на пробних площах;
- встановити залежності між розподілом запасу на категорії деревини та середнім діаметром деревостанів;

Робота над виконанням програми та завдань досліджень поділялась на два етапи, а саме: перший етап – збір експериментальних даних; другий етап – камеральна обробка експериментального матеріалу та його аналіз.

Під час першого етапу аналізувались літературні джерела за темою досліджень та визначались методика їх проведення і об'єм. Перед закладанням пробних площ був здійснений ретельний аналіз матеріалів господарської діяльності у соснових лісах (ати відведення ділянок у рубку, відомості переліку дерев та матеріально-грошові оцінки лісосік). Окрім матеріалів відведення лісосік здійснено детальний аналіз структури соснових лісів підприємства, а саме:

- аналіз розподілу площ соснових лісів за категоріями захисності;
- дослідження вікової структури соснових насаджень;
- аналіз типологічної структури;

- дослідження складу соснових деревостанів;
- дослідження продуктивності соснових насаджень на основі аналізу розподілу площ насаджень за класами бонітету;
- аналіз розподілу площ соснових насаджень за відносними повнотами.

Для розуміння лісорослинних та лісотипологічних особливостей території підприємства було використано дані про характеристику клімату та ґрунтів із «Проекту організації і розвитку лісового господарства ДП «Чортківське лісове господарство», а також дані із літературних джерел (Генсірук, 1992; Свинко, 2007). Дані проекту організації і розвитку підприємства було використано також для характеристики соснових насаджень за екологічними функціями, віковою структурою, продуктивністю, відносними повнотами та типами лісу.

За результатами досліджень структури соснових насаджень підприємства було відібрано ряд ділянок для закладання пробних площ. Безпосередній відбір ділянок здійснювався під час натурального огляну деревостанів на місцевості. Після визначення місць де буде закладено пробні площі здійснено їх відмежування та прорубування візирів. Вимірювання азимутів на кутах пробних площ здійснювалось геодезичною бусоллю, а для вимірювання довжин сторін пробних площ використано металеву стрічку (20 м). Після відмежування пробних площ було заміряно діаметри усіх дерев та здійснено їх розподіл на ділові, напівділові та дров'яні. Окрім діаметрів вимірювались висоти дерев по 3-5 шт. для кожної ступені товщини. Закладання пробних здійснювалось за методикою, яка наведена у СОУ 02.02-37-476, «Площі пробні лісовпорядні, 2006».

Експериментальний матеріал для досліджень товарної структури соснових деревостанів зібрано на чотирьох пробних площах закладених у деревостанах I та Ia класу бонітету віком 80 та 90 років. Усі деревостани на пробних площах відносяться до середньоповнотних. Запас деревостанів залежить від типу лісу та віку і коливається у межах 373-451 м³/га. Середні прирости за запасом змінюються від 4,5 м³/га до 5,2 м³/га (табл. 2.1).

Таксаційні показники насаджень на пробних площах

| Показники | Пробні площі | | | |
|---|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | № 1 | № 2 | № 3 | № 4 |
| Квартал | 1 | 39 | 74 | 33 |
| Виділ | 3 | 7 | 6 | 9 |
| Склад | 9С1Д+Г | 8С1Д1Г | 10С+Д | 9С1Г+Д |
| Вік, років | 82 | 81 | 90 | 93 |
| Бонітет | I | Ia | I | Ia |
| Тип лісу | С ₂ -ГД | D ₂ -Г-Д | С ₂ -ГД | D ₂ -Г-Д |
| Середній діаметр, см | 38,1 | 41,2 | 42,2 | 43,4 |
| Середня висота, м | 26,2 | 28,4 | 28,7 | 29,9 |
| Кількість стовбурів, шт. | 310 | 318 | 253 | 274 |
| Абсолютна повнота, м ² | 34,0 | 38,1 | 35,4 | 36,0 |
| Відносна повнота | 0,63 | 0,74 | 0,59 | 0,68 |
| Запас м ³ /га | 373 | 424 | 402 | 451 |
| Середня зміна запасу м ³ /га | 4,5 | 5,2 | 4,6 | 4,8 |

Під наметом соснових деревостанів підріст сосни та дуба не виявлено обліковано незначну кількість підросту граба. У підліску найчастіше зустрічається ліщина. Трав'яне вкриття складається із веснівки дволистої, анемони дібрової, чини лісової, осоки волосистої, копитняка європейського та чини лісової. Тип ґрунту – сірий лісовий. Товщина підстилки не рівномірна 5-10 см, переважно із опалої хвої та листя дуба і граба.

Камеральні роботи теж поділялись на етапи, зокрема: опрацювання матеріалів пробних площ, аналіз продуктивності соснових насаджень, оцінка товарної структури, розрахунок фрагменту таблиці товарності соснових деревостанів.

Опрацювання матеріалів пробних площ та розрахунок таксаційних показників здійснено за методикою, яка наведена у лісівничо-таксаційній літературі із використанням таблиць ходу росту соснових насаджень та таблиць товарності (Горошко, Хомюк, 2000; Гром, 2005, Цурик, 2000,2006, Щвиденко, 2004, Свириденко та ін. 2005).

Середні діаметри дослідних деревостанів визначали за розрахованими площами перерізі середніх дерев. Розрахунок середньої площі перерізу одного дерева у деревостані здійснено за формулою:

$$g_{cp.} = \frac{\sum G}{N},$$

де: $g_{cp.}$ – середня площа перерізу одного дерева, $см^2$;

$\sum G$ – сума площ перерізів деревостану, $м^3$;

$\sum N$ – загальна кількість дерев у деревостані на пробній площі, шт.

Середні діаметри деревостанів на пробних площах розраховані за формулою:

$$d_{cp} = 2 \times \sqrt{\frac{g_{cp}}{\rho}}$$

де, d_{cp} – середній діаметр деревостану, $см$;

π – математична константа (3,14).

Визначення середньої висоти здійснено із використанням графіка висот побудованого за результатами вимірювань висот дерев на пробних площ. Виміряні висоти вирівнювались за допомогою парабол другого порядку. Середня висота деревостану на пробній площі розраховувалась із використанням рівнянь, які описували залежність між висотою та діаметром.

Розрахунок відносних повнот соснових деревостанів на пробних площах здійснено за формулою:

$$P = \frac{\sum G_{факт}}{\sum G_{норм}};$$

де: $\sum G_{факт}$ – сума площ перерізів дерев фактичних деревостанів, $м^2$;

$\sum G_{норм}$ – сума площ перерізів дерев нормальних деревостанів $м^2$.

Запаси деревостанів на пробних площах розраховано за допомогою об'ємних таблиць стовбурів сосни (Швиденко та ін. 1987).

Класи товарності визначено на підставі розрахованих запасів ділової деревини за нормативною таблицею (Цурик, 2006).

За даними таксаційних описів встановлено середній вік соснових

деревостанів на пробних площах.

Використавши розраховані висоти та визначені віки дослідних деревостанів за бонітетними таблицями встановлені класи бонітету для кожної пробної площі.

За продуктивністю деревостанів, наявними рослинами індикаторами та типами ґрунтів із використанням лісівничої методики визначено типи лісорослинних умов і типи лісу (Свириденко та ін., 2005; Швиденко, 2004).

Наступним етапом камеральних робіт був аналіз продуктивності фактичних соснових деревостанів. Для його здійснення використано повидільні бази даних ВО «Укрдержліспроект». Оскільки продуктивність деревостанів залежить від їх середніх висот, середніх діаметрів та відносних повнот саме за цими показниками аналізувались бази даних. Отримані результати аналізу порівнювались із даними таблиць ходу росту соснових деревостанів відповідних класів бонітету.

Дослідження товарності стиглих соснових деревостанів здійснювалась на підставі розподілу запасів деревини на пробних площах за категоріями деревини відносно середніх діаметрів із використанням товарних таблиць. Частки окремих категорій деревини вирівнювались графічно із використанням парабол другого порядку. За отриманими рівняннями здійснено розрахунок моделі таблиці товарності стиглих соснових деревостанів. Результати моделювання порівнювались із нормативними таблицями.

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Філія «Чортківське лісове господарство» ДП «Ліси України» розташоване у Тернопільсько-Придністровському лісорослинному районі західної підзони лісостепової зони України. Характерною рисою природно-кліматичних умов є відсутність різких коливань температури і достатньою для більшості порід кількістю атмосферних опадів, які в середньому складають 550 мм на рік. Тривалість вегетаційного періоду в середньому становить 192 дні. Умови лісостепу та місце розташування підприємства вплинули на формування ґрунтів більшість з яких відносяться до дернових, сірих лісових та чорноземних, а за вмістом вологи це переважно свіжі ґрунти. Кліматичні та ґрунтово-гідрологічні умови є досить сприятливими для вирощування високопродуктивних чистих та змішаних насаджень із домінування в першу чергу дуба та сосни.

Зважаючи на те, що об'єктом досліджень були соснові насадження доцільно буде охарактеризувати їх структуру та призначення. Соснові ліси виконують різні функції через що відносяться до різних категорій захисності (Рис. 3.1). Найбільшу площу (48%) займають природоохоронні ліси, це переважно заказники (17%), національні природні парки (6,6%) та заповідні лісові урочища (1,1%). Друге місце за площею займають експлуатаційні ліси – 38,6%. Значну площу (8,9%) займають захисні ліси, це переважно лісогосподарська частина лісів зелених зон, а також ліси вздовж автомобільних доріг залізниць та ліси уздовж річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів. Найменшу площу (47,9 га) займають рекреаційно-оздоровчі соснові ліси до яких відносяться лісопаркова частина лісів зелених зон та ліси у межах поселень. Більшість площі яку займають соснові ліси відноситься до вкритих лісовою рослинністю земель. Практично усі (99%) соснові насадження створені штучно і тільки 1% це насадження природного походження. Такий розподіл площ соснових лісів за категоріями захисності вимагає певного режиму господарювання та проведення заходів що до догляду за насадженнями.

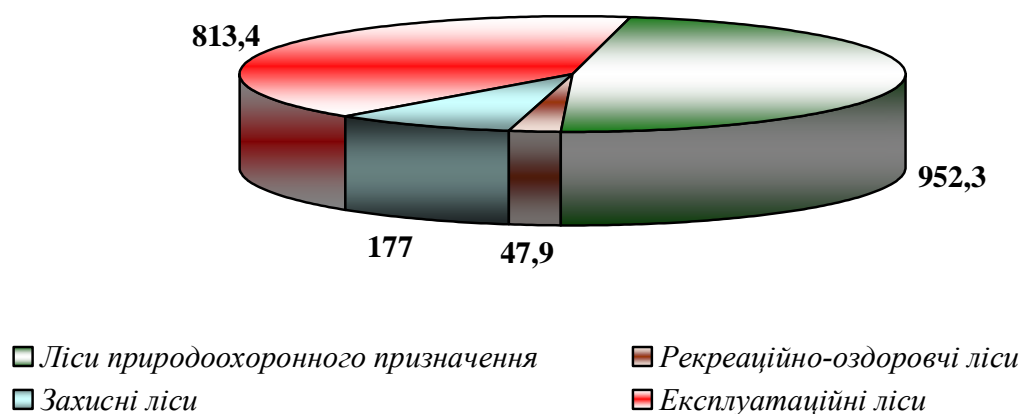


Рис. 3.1. Розподіл площ соснових лісів за категоріями захисності

Оскільки практично усі соснові ліси створені штучно то розподіл їх площ за класами віку дає уяві про масштаби їх штучного лісовідновлення у певні періоди часу (рис. 3.2). Розподіл площ соснових насаджень за класами віку є вкрай нерівномірний. Понад 40% площі займають насадження віком 51-60 років, що вказує на інтенсивне штучне лісорозведення у цей період. Значними є також площі насаджень у віці 41-50 років (19%) та у віці 31-40 років (12%). У інші вікові періоди частки площ створення соснових лісових культур не перевищують 6%. Варто зауважити, що більшість створених соснових деревостанів відносяться до похідних.

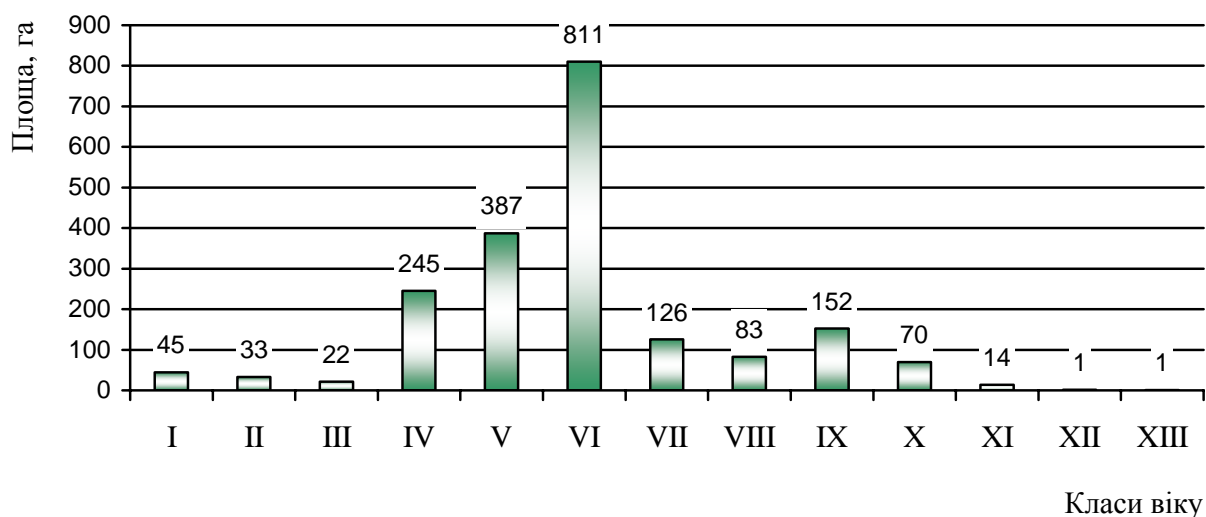


Рис. 3.2 Розподіл площі соснових лісів за класами віку

Використавши встановлений для соснових насаджень вік рубки головного користування (81-90 років) їх площа розділена між віковими групами (рис. 3.3). Більшість соснових насаджень за віком відносяться до середньовікових їх площа значно переважає площі інших вікових груп і становить 60 %. Площі решти вікових груп коливаються у межах 10-13 %, окрім площі молодняків першого класу які створено на 4 % площі соснових насаджень. Зважаючи на те що практично усі соснові насадження є похідними у дубових типах лісу тенденція до зменшення площі соснових насаджень є цілковито раціональна. Варто зазначити, що у віковій структурі соснових лісів відсутні перестиглі насадження.

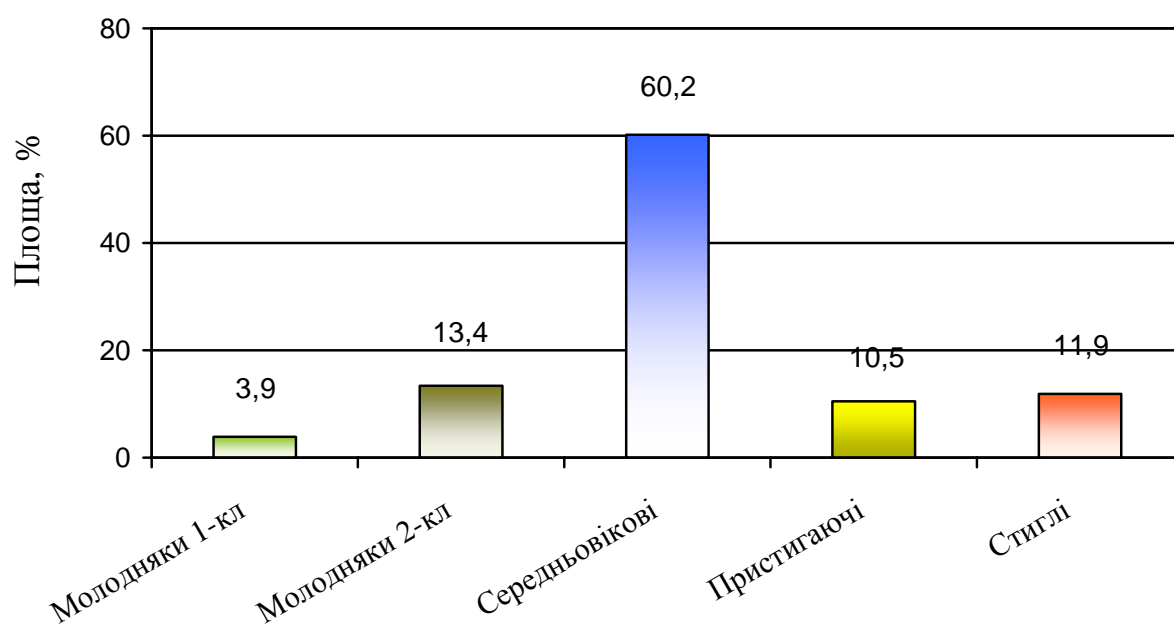


Рис. 3.3. Вікова структура соснових насаджень

Визначальним чинником від якого залежить продуктивність насаджень є багатство лісорослинних умов у яких вони сформувались. На території підприємства переважають різні за вологістю сугруди та груди із домінуванням грабових судібров та дібров. Проте є незначна площа дубових суборів (3,6 %) де сформовані корінні соснові деревостани (табл. 3.1). Переважно похідні соснові деревостани створені у свіжій грабовій судіброві (36 %), у свіжій грабовій діброві (28 %) та у свіжій грабово-буковій діброві (20 %).

Розподіл площ соснових деревостанів за типами лісу

| Тип лісу | Площа | |
|-----------------------------|-------|------|
| | га | % |
| <i>B₁-ДС</i> | 25 | 1,3 |
| <i>B₂-ДС</i> | 22,6 | 1,1 |
| <i>B₃-ДС</i> | 23,8 | 1,2 |
| <i>C₁-2-Д</i> | 69,8 | 3,5 |
| <i>C₂-2-Д</i> | 711,5 | 35,9 |
| <i>C₃-2-Д</i> | 0,9 | 0,0 |
| <i>D₁-2-Д</i> | 11,6 | 0,6 |
| <i>D₂-2-Д</i> | 558,1 | 28,1 |
| <i>D₂-2-бк-Д</i> | 400 | 20,2 |
| <i>D₃-2-Д</i> | 71,6 | 3,6 |
| <i>D₃-2-бк-Д</i> | 87,8 | 4,4 |
| <i>D₄-2-Д</i> | 1,3 | 0,1 |

Більшість соснових насаджень створювалась за участі дуба у їх складі, проте зважаючи на багаті лісорослинні умови дуб не завжди витримував конкуренцію з боку сосни і відмирав. Інші породи, такі як бук, граб, ясен та інші присутні у складі змішаних соснових деревостанів проте, їх частка рідко перевищує 30 % (рис. 3.4). Практично половина (47 %) площі, яка зайнята сосновими деревостанами є чистими за складом. Варто зазначити що чисті соснові насадження присутні у всіх вікових групах.

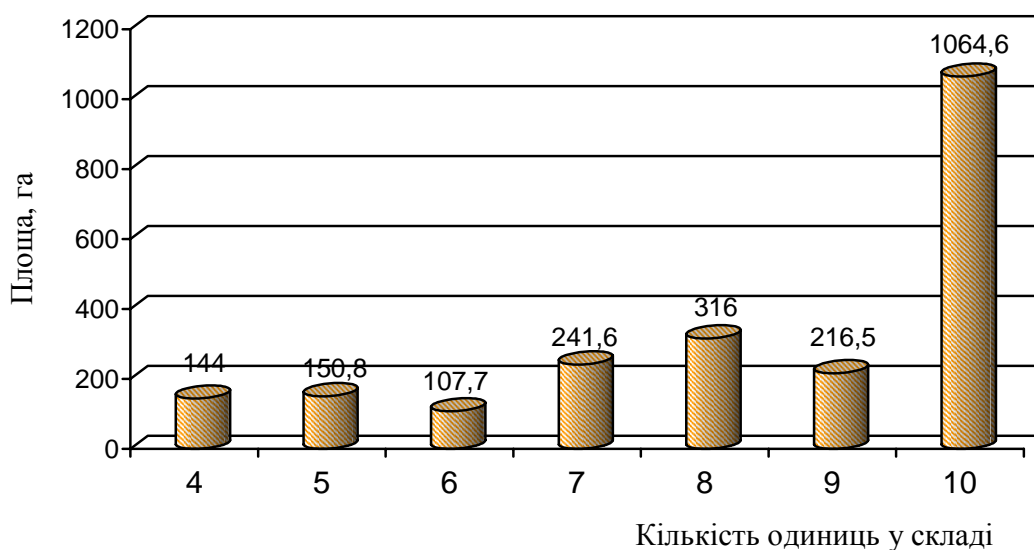


Рис. 3.4. Розподіл площ соснових лісів за складом

Кліматичні та ґрунтові умови підприємства у яких ростуть соснові насадження є досить продуктивними, що у свою чергу впливає на інтенсивність росту сосни. Потенційну продуктивність лісорослинних умов відображають бонітети соснових деревостанів. Розподіл площ соснових насаджень за класами бонітету є достатньо нерівномірним (рис. 3.5). Практично усі (98,5 %) соснові деревостани відносяться до високопродуктивних у яких переважають деревостани Іа та І класів бонітету 34,9 % та 33,3 % відповідно. Такий розподіл підтверджує вплив лісорослинних умов на інтенсивність росту сосни, а отже і на продуктивність деревостанів загалом. Варто зазначити, що окремі соснові деревостани мають продуктивність Ів бонітету – 2,8%. Частка низькопродуктивних соснових насаджень є найнижчою і становить 1,5 %, до них відносяться сонові насадження, що ростуть у бідних сухих у мовах, або у перезволожених багатих.

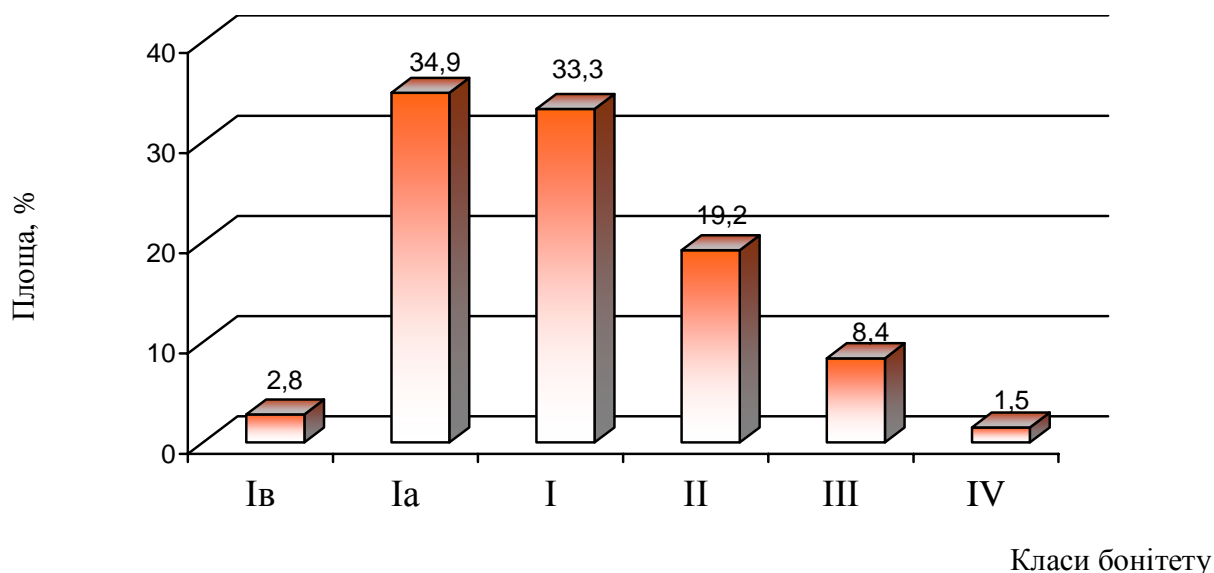


Рис. 3.5. Розподіл площі соснових насаджень за класами бонітету

Відомо, що із зростанням віку деревостани зріджуються під впливом, як природних так і антропогенних чинників. Зменшення кількості стовбурів приводить до зменшення площ поперечних перерізів соснових деревостанів і як наслідок, зниження їх відносних повнот. Здійснивши розподіл площ соснових насаджень за відносними повнотами встановлено, що більшість площ (54 %)

зайняті середньоповнотними деревостанами серед яких значно переважають площі деревостанів із відносною повнотою 0,7 (рис. 3.6). Значну площу займають також високоповнотні деревостани (41 %) серед яких переважають деревостани із відносною повнотою 0,8 (35 %). Найменшу площу займають низькоповнотні деревостани площа яких становить лише 5,5 %, це переважно найстарші чисті за складом соснові насадження. Варто зазначити, що досить рідко зустрічаються деревостани із відносною повнотою 1,0, лише на 1 % площі соснових насаджень.

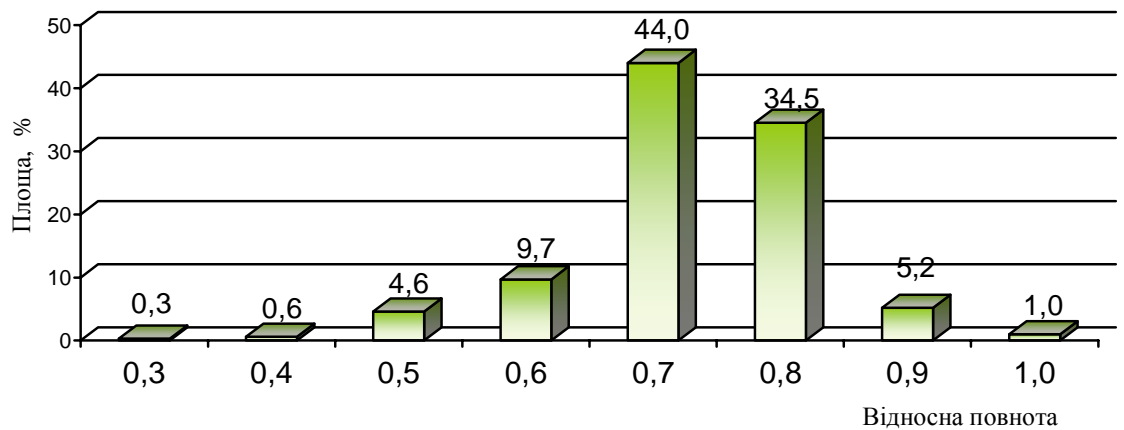


Рис. 3.6. Розподіл площі соснових насаджень за відносними повнотами

Встановлено, що відносні повноти деревостанів Іа класу бонітету є вищими у порівнянні із відносними повнотами деревостанів І класу бонітету і різниця між ними з віком зростає.

Висновки. Лісорослинні умови підприємства сприятливі для вирощування соснових високопродуктивних насаджень, проте, практично усі деревостани є похідними і створені у дубових типах лісу. Та незважаючи на це більшість із них відноситься до високопродуктивних, середньо- та високоповнотних деревостанів із значним домінуванням сосни у їх складі. У віковій структурі понад 60 % площі соснових насаджень зайняті середньовіковими деревостанами.

РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ І ТОВАРНА СТРУКТУРА СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ

4.1. Аналіз продуктивності соснових деревостанів

Вивчення продуктивності соснових лісів є багатовимірним дослідженням, яке заглиблюється у складну динаміку екосистем, де домінує сосна, пропонуючи цінну інформацію про екологічні, економічні аспекти та аспекти сталого управління. Розуміння продуктивності цих екосистем передбачає комплексне дослідження різних компонентів, включаючи ріст насаджень, накопичення біомаси, поглинання вуглецю та екологічне різноманіття. Вивчення продуктивності соснових лісів вимагає міждисциплінарного підходу, який поєднує принципи лісового господарства, екології, економіки та науки про навколишнє середовище. Дослідники в цій галузі прагнуть встановити взаємодію чинників, що впливають на продуктивність соснових лісів, починаючи від якості ґрунту і кліматичних умов і закінчуючи складними взаємозв'язками між різними видами в межах лісової екосистеми. Більше того, вивчення продуктивності соснових лісів охоплює оцінку обсягу деревини, якості деревини та економічної доцільності різних стратегій управління.

Підсумовуючи, можна сказати, що вивчення продуктивності соснових лісів є динамічною галуззю, що розвивається і виходить за рамки простого кількісного визначення обсягів виробництва деревини. Воно охоплює складну взаємодію між екологічними, економічними та соціальними факторами, прагнучи знайти гармонійний баланс, який забезпечить стійкість екосистем, де домінує сосна. Оскільки ми стикаємося з викликами світу, що швидко змінюється, знання, отримані в результаті вивчення продуктивності соснових лісів, стають все більш важливими для прийняття обґрунтованих рішень і розробки цілісних підходів до управління лісами.

Складовими продуктивності соснових деревостанів є їх інтенсивність росту у висоту та за діаметром, а також їх густота. Більшість соснових насаджень підприємства відносяться до високопродуктивних Іа та І класів бонітету.

Зважаючи на це, аналіз продуктивності здійснено для цієї категорії насаджень. Окрім досліджень росту соснових насаджень здійснено також порівняння отриманих результатами із нормативними даними.

Використавши дані повидільних баз даних розраховано значення середніх висот соснових насаджень за десятиліттями для деревостанів Іа та І класів бонітету (рис. 4.1). Інтенсивність росту у висоту деревостанів Іа класу бонітету значно переважає інтенсивність росту деревостанів І класу бонітету. щоправда різниця між висотами із зростанням віку зменшується і у віці 120 років висоти деревостанів обох класів бонітету є однаковими. Найінтенсивніший ріст у висоту із середніми приростами 0,39-0,45 м та рік спостерігається у деревостанах обох класів бонітету у деревостанах до 40 років, після цього періоду інтенсивність приросту у висоту знижується до 0,33-0,43 м на рік. Максимальні поточні прирости у висоту фактичних деревостанів обох класів бонітету наступають у 30 років, а у нормальних вони наступають на 10 років пізніше.

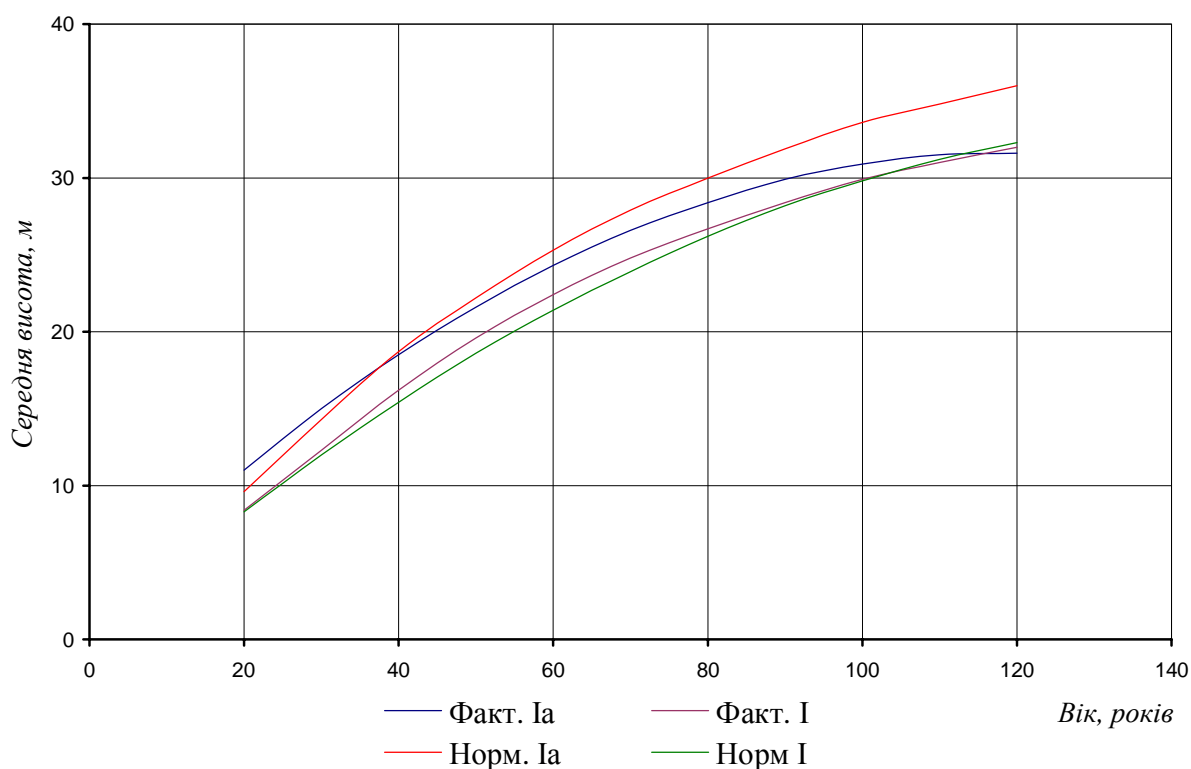


Рис. 4.1. Хід росту нормальних та фактичних деревостанів у висоту

Порівнюючи ріст фактичних та нормальних деревостанів у висоту встановлено, що фактичні деревостани Іа класу бонітету у віці до 40 років мають вищі висоти ніж нормальні. Проте, після цього періоду середні висоти фактичних деревостанів поступово зменшуються і у віці 120 років різниця між ними становить 4,4 м, або 17 % на користь нормальних деревостанів. Натомість середні висоти фактичних деревостанів І класу бонітету є вищими у порівнянні із середніми висотами нормальних соснових деревостанів на протязі усього дослідного періоду.

Багаті лісорослинні умови впливають на інтенсивність росту соснових деревостанів не тільки у висоту, але й за діаметром також. Середні діаметри фактичних деревостанів Іа класу бонітету є більшими у порівнянні із діаметрами деревостанів І класу бонітету (рис.4.2). Різниця між діаметрами у різні вікові періоди становить 2,9-7 см. Середні прирости за діаметром деревостанів Іа класу бонітету коливаються у межах 0,45-0,87 см на рік, а деревостанів І класу бонітету 0,39-0,56 см на рік. Максимальні середні та поточні прирости за діаметром в обох типах лісу спостерігаються у віці 31-40 років, а у нормальних у віці 41-50 років.

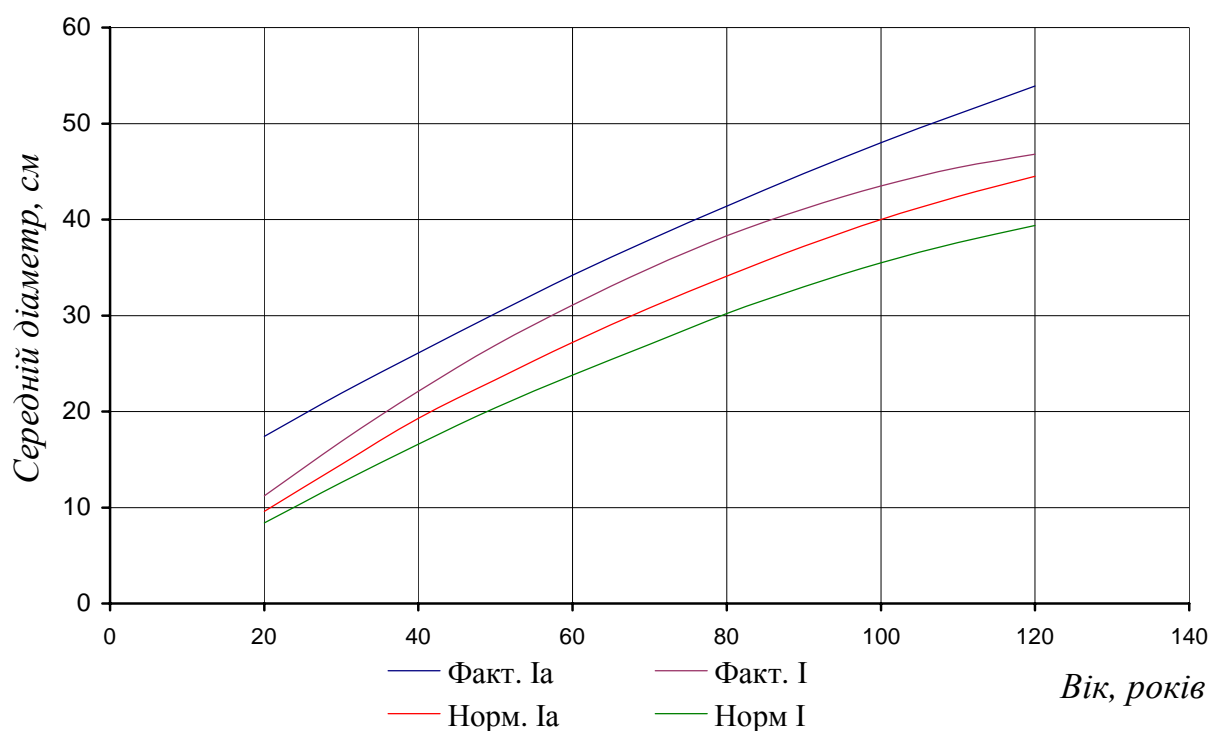


Рис. 4.2. Хід росту нормальних та фактичних деревостанів за діаметром

Встановлено, що середні діаметри фактичних соснових деревостанів обох класів бонітету, значно переважають середні діаметри нормальних деревостанів незалежно від віку. Різниця між середніми діаметрами фактичних та нормальних соснових деревостанів Іа класу залежить від віку і коливається у межах 6,5-9,4 см, а між деревостанами І класу бонітету вона становить 4,3-8,1 см. Можна констатувати, що багатство лісорослинних у мов підприємства має більший вплив на ріст за діаметром ніж у висоту.

Природні та антропогенні процеси зрідження деревостанів з віком істотно впливають на їх продуктивність і залежать від типів лісу. Здійснивши вирівнювання значень відносних повнот у деревостанах дослідних типів лісу встановили їх динаміку та взаємозалежності. Відносні повноти деревостанів свіжої грабової діброви є вищими ніж відносні повноти деревостанів свіжої грабової судіброви незалежно від віку (рис.4.3). Встановлено, що інтенсивність зрідження соснових деревостанів в умовах свіжих сугрудів є вищою ніж в умовах свіжих грудів. Так, в умовах в умовах свіжих грудів повнота за період спостереження в середньому знижується на 0,2 одиниці, а в умовах свіжих сугрудів на 0,3.

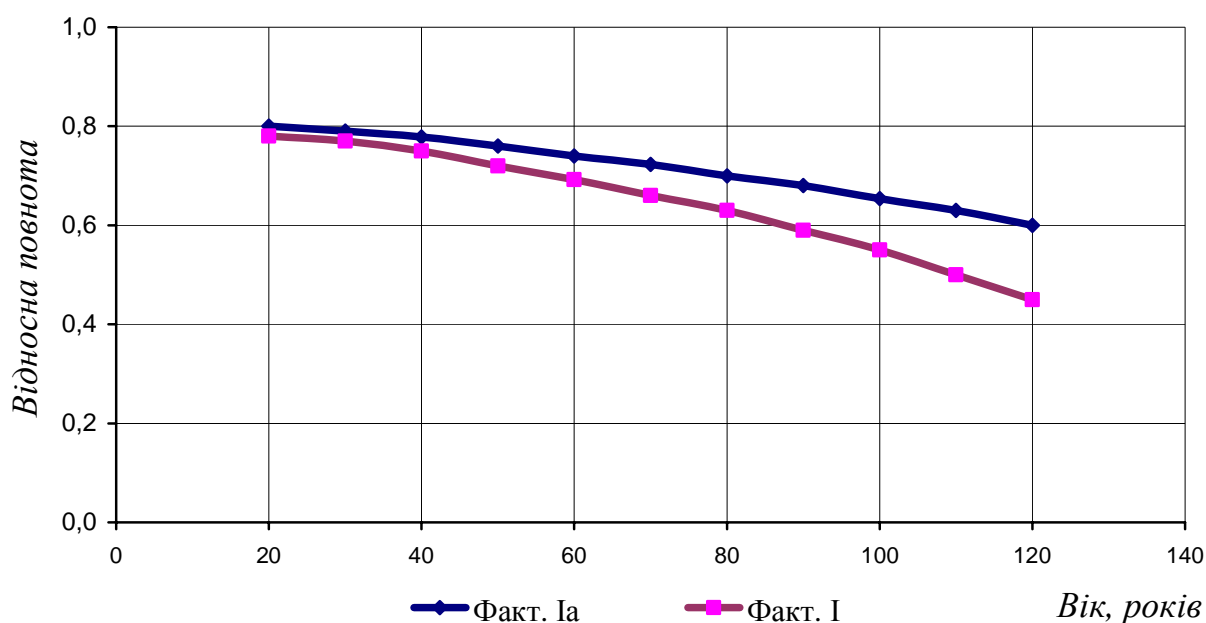


Рис. 4.3. Динаміка відносних повнот соснових деревостанів

Зважаючи на інтенсивний ріст соснових деревостанів обох типів лісу у висоту та за діаметром найбільше на їх запаси впливає густина деревостанів, тобто їх відносні повноти. Дослідженнями встановлено, що середні запаси соснових деревостанів свіжого груду є вищими від середніх запасів деревостанів, що ростуть в умовах свіжих сугрудів, не залежно від віку (рис. 4.4). Різниця між запасами у різні вікові періоди коливається в межах 45-76 м³/га. Середні прирости за запасом у деревостанах свіжих грудів зменшуються з віком і складають 4-7,3 м³/га, а у деревостанах свіжих сугрудів складають 3,4-5,6 м³/га. Максимальні прирости за запасом у свіжих сугрудах спостерігаються у віці 31-40 років, а у свіжих сугрудах у віці 41-50 років.

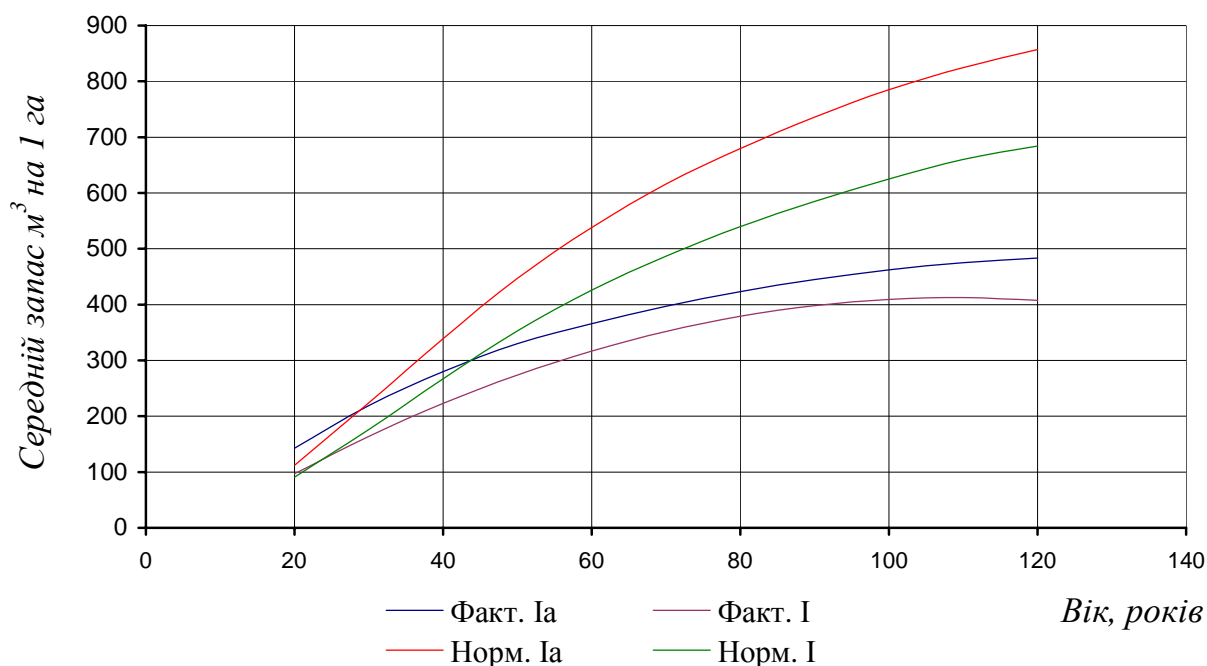


Рис. 4.4. Продуктивність фактичних та нормальних соснових деревостанів

Наглядно ілюструє вплив зрідження деревостанів на їх продуктивність порівняння запасів фактичних та нормальних деревостанів. Різниця між запасами фактичних та нормальних деревостанів зростає з віком і у деревостанах Iа класу бонітету збільшується із 5 м³/га до 374 м³/га, а у деревостанах I класу бонітету із 12 м³/га до 276 м³/га.

4.2. Товарна структура соснових деревостанів

Багато чинників середовища, а також вік, склад, відносна повнота є визначальними при формуванні товарної структури деревостанів. Вагомим чинником впливу на товарну структуру деревостанів є також пошкодження дерев шкідниками та хворобами. Зважаючи на таку кількість чинників від яких залежить товарність деревостанів важко зробити прогнозування їх товарної структури у віці стиглості. Доведено, що навіть у деревостанах, що ростуть в однакових лісорослинних умовах на невеликій території товарність може істотно відрізнятись. Така особливість формування товарності деревостанів є основним аргументом на користь побудови нормативних таблиць товарної структури деревостанів для окремих регіонів нашої країни.

На відміну від листяних порід хвойні породи, і зокрема сосна, формують стовбури кращої якості і кількість їх є вищою ніж у листяних деревостанах. Проте, у хвойних деревостанах частіше спостерігається масове пошкодження стовбурів хворобами (опеньок, коренева губка) та шкідниками (різних видів короїди), що часто є причиною їх невисокої товарності.

Дослідження товарної структури фактичних соснових деревостанів здійснювалось за результатами зібраних експериментальних матеріалів на пробних площах та подальшим їх опрацюванням. Під час суцільного переліку визначалась категорія окремих дерев а у камеральних умовах визначений запас за допомогою існуючих нормативів розділявся на ділову, дров'яну деревину та відходи. В залежності від діаметра колоди у верхньому зрізі без кори, ділова деревина поділялась на грубу ($d = 25 \text{ см і } >$), середню ($d = 13-24 \text{ см}$) та дрібну ($d = 3-12 \text{ см}$) ділову деревину. Об'єм дров'яної деревини визначався, як сумарний запас об'єму дров'яних стовбурів та об'єму дров'яної деревини із ділових стовбурів. Запас ліквідної деревини складається із об'єму ділової деревини без кори та дров'яної у корі. Об'єм кори ділової деревини відносився до відходів. Результати розрахунку товарної структури соснових деревостанів наведено у табл. 4.1.

Розподіл запасу деревостанів на пробних площах
за категоріями

| № П.П | Порода | Категорії деревини (чисельник м ³ /га, знаменник %) | | | | | | | |
|----------|--------|--|-----------------|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | | Всього | Ділова деревина | | | | Дрова | Ліквід | Відходи |
| | | | груба | середня | дрібна | разом | | | |
| 1. | Сосна | 330 | 201 | 58 | 1 | 260 | 42 | 303 | 27 |
| | | 100 | 61,1 | 17,7 | 0,2 | 79,0 | 12,8 | 91,8 | 8,2 |
| | Дуб | 39 | 6,3 | 2,4 | - | 8,7 | 28,8 | 37,5 | 2,0 |
| | | 100 | 16,0 | 6,0 | - | 22,0 | 73,0 | 95,0 | 5,0 |
| | Граб | 3 | 0,2 | 0,1 | - | 0,3 | 3,0 | 3,4 | - |
| | | 100 | 6,1 | 3,3 | - | 9,3 | 89,5 | 98,9 | 1,1 |
| | Разом | 373 | 208,0 | 60,7 | 0,7 | 269,4 | 73,9 | 343,3 | 29,2 |
| | | 100 | 55,8 | 16,3 | 0,2 | 72,3 | 19,8 | 92,2 | 7,8 |
| 2. | Сосна | 367 | 274 | 44 | - | 318 | 16 | 334 | 33 |
| | | 100 | 74,7 | 11,9 | 0,1 | 86,7 | 4,3 | 91,0 | 9,0 |
| | Дуб | 27 | 6,8 | 7,8 | 0,3 | 14,9 | 8,8 | 23,7 | 3,6 |
| | | 100 | 24,8 | 28,6 | 1,0 | 54,4 | 32,3 | 86,7 | 13,3 |
| | Граб | 29 | 4,1 | 3,9 | 0,4 | 8,4 | 20,0 | 28,4 | 1,0 |
| | | 100 | 14,1 | 13,3 | 1,3 | 28,6 | 67,9 | 96,5 | 3,5 |
| | Разом | 424 | 285,2 | 55,4 | 1,0 | 341,6 | 44,7 | 386,3 | 37,7 |
| | | 100 | 67,3 | 13,1 | 0,2 | 80,6 | 10,5 | 91,1 | 8,9 |
| 3. | Сосна | 384 | 255 | 71 | - | 326 | 24 | 350 | 34 |
| | | 100 | 66,3 | 18,4 | 0,1 | 84,8 | 6,3 | 91,1 | 8,9 |
| | Дуб | 18 | 6,3 | 0,5 | - | 6,8 | 9,5 | 16,2 | 1,5 |
| | | 100 | 35,3 | 2,9 | - | 38,1 | 53,4 | 91,5 | 8,5 |
| | Разом | 402 | 261,3 | 71,3 | 0,3 | 332,9 | 33,7 | 366,7 | 35,5 |
| | | 100 | 65,0 | 17,7 | 0,1 | 82,8 | 8,4 | 91,2 | 8,8 |
| 4. | Сосна | 385 | 278 | 40 | - | 319 | 33 | 352 | 33 |
| | | 100 | 72,3 | 10,5 | - | 82,8 | 8,7 | 91,4 | 8,6 |
| | Дуб | 28 | 10,8 | 2,3 | - | 13,1 | 12,3 | 25,4 | 2,9 |
| | | 100 | 38,2 | 7,9 | - | 46,2 | 43,5 | 89,7 | 10,3 |
| | Граб | 37 | - | - | - | - | 37,4 | 37,4 | - |
| | | 100 | - | - | - | - | 100 | 100 | - |
| | Разом | 451 | 289,0 | 42,6 | - | 331,7 | 83,1 | 414,7 | 36,0 |
| | | 100 | 64,1 | 9,4 | - | 73,6 | 18,4 | 92,0 | 8,0 |

Найбільші площі на території підприємства зайняті деревостанами Іа та І класів бонітету, зважаючи на це було закладено по дві пробні площі у кожному із них віком 80 та 90 років. Незалежно від лісорослинних умов та класу бонітету у товарній структурі соснових насаджень на усіх пробних площах переважає ділова деревина, частки якої коливаються у межах 72-83% (рис. 4.5). Різниця у інтенсивності росту деревостанів та їх густоті відобразилась і на їх товарній структурі. Так, у деревостанах І класу бонітету (ПП-1, ПП-3) частка ділової деревини із зростанням віку збільшується, а у деревостанах Іа бонітету навпаки зменшується (ПП-2, ПП-4). Зворотна залежність спостерігається у розподілі часток дров'яної деревини. Так, у деревостанах І класу бонітету з віком запас дров зменшується на 10%, тоді як, у деревостанах Іа класу бонітету запас дров збільшується на 10%. Така закономірність може бути наслідком пошкодження деревостанів Іа класу бонітету, як шкідниками та хворобами, так і несприятливими погодними явищами (вітровали, сніголами.). Частки відходів є практично однаковими, тобто не залежать від лісорослинних умов та класу бонітету.

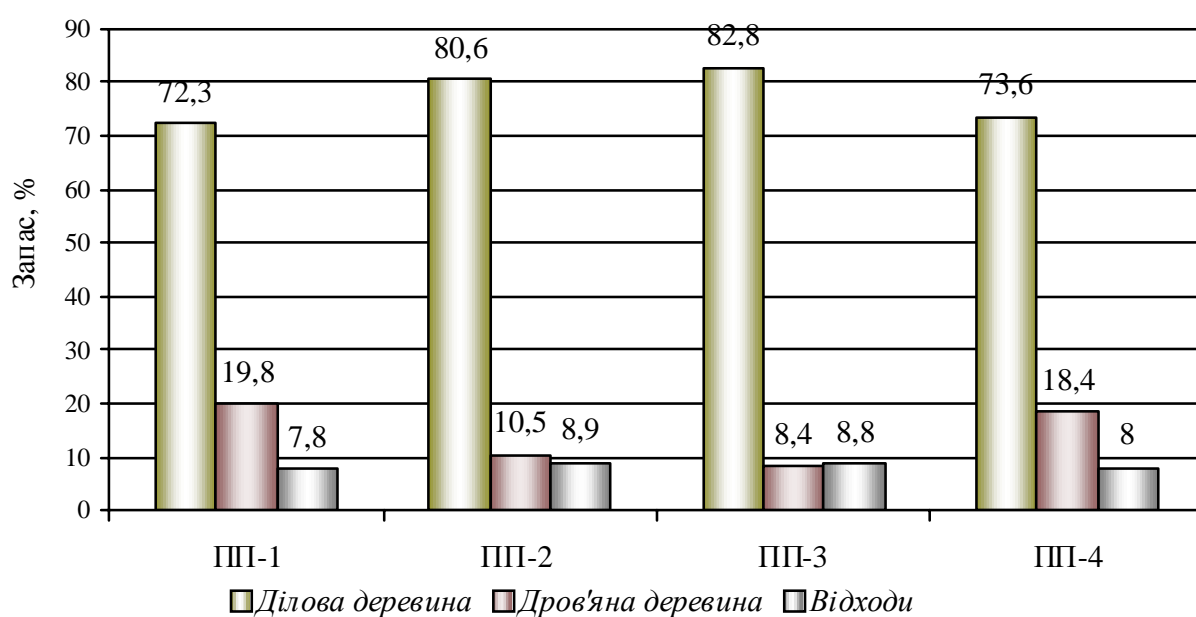


Рис. 4.5. Розподіл запасу на пробних площах за категоріями деревини

Аналіз росту соснових деревостанів у різних типах лісу довів, що деревостани Іа класу бонітету мають більші середні діаметри у порівнянні із деревостанами І класу бонітету. Оскільки на розподіл запасу ділової деревини за категоріями крупності вирішальний вплив мають діаметри дерев, то і об'єми окремих категорій будуть залежати від того у яких умовах ростуть соснові деревостани. Здійснивши розподіл запасу ділової деревини за категоріями крупності встановлено, що у деревостанах Іа класу бонітету об'єм грубої ділової деревини переважає об'єм середньої ділової деревини деревостанів І класу на 6-13% залежно від віку (рис. 4.6). Варто зазначити, що з віком запас грубої ділової деревини у деревостанах Іа класу бонітету зменшується, а у деревостанах І класу бонітету навпаки зростає. Така закономірність цілком співпадає із розподілом ділової деревини загалом. Частки середньої ділової деревини також залежать від продуктивності деревостанів. Так, у деревостанах І класу бонітету вони є вищими на 7% ніж у деревостанах Іа класу бонітету. Варто зазначити, що частки середньої ділової деревини практично не залежать від віку деревостанів. Зважаючи на інтенсивний ріст деревостанів за діаметром та вік дослідних насаджень, у запасі ділової деревини практично відсутня дрібна ділова деревина.

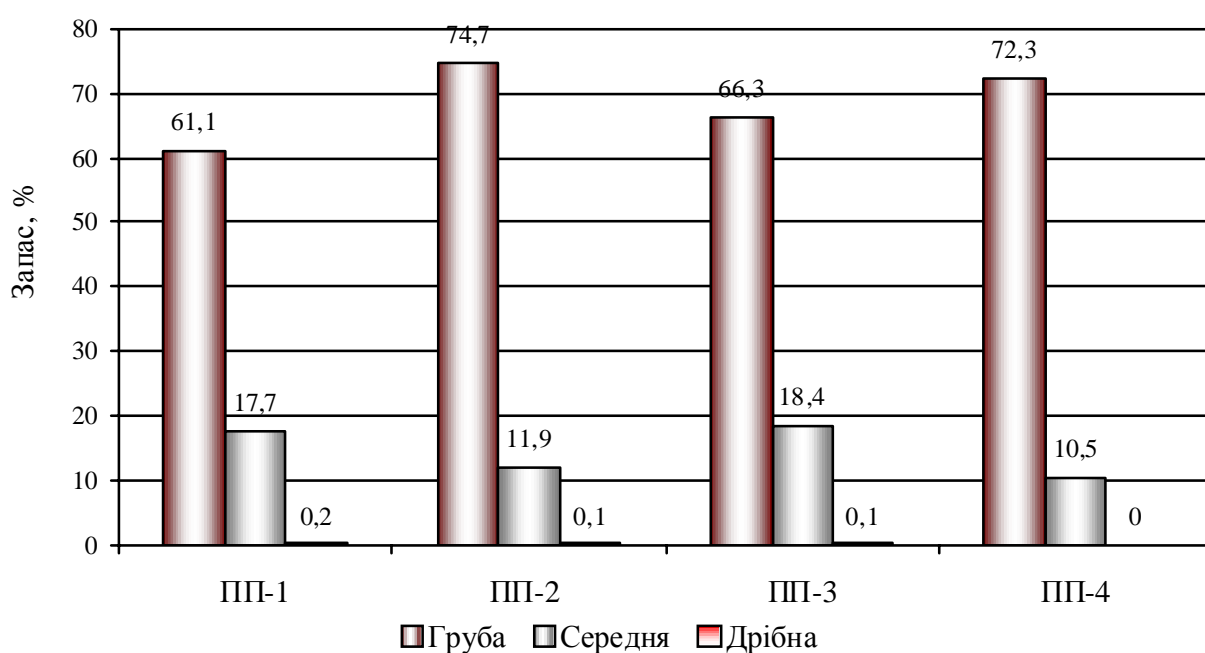


Рис. 4.6. Розподіл запасу ділової деревини за товщиною

Дослідні соснові деревостани у своєму складі мають незначні частки дуба та граба. Зважаючи на багаті лісорослинні умови дуб є типовою породою для них і знаходиться у першому ярусі разом із сосною, натомість граб знаходиться у другому ярусі. Враховуючи домінування сосни за висотою та у складі деревостанів, вплив дуба та граба на товарну структуру сосни незначний, або й взагалі відсутній. Встановлено, що запас ділової деревини сосни на пробних площах значно переважає запаси ділової деревини дуба та граба (рис. 4.7). Так, частки ділової деревини сосни у запасі деревостанів коливаються у межах 79-84 % у деревостанах I класу бонітету та 83-87 % у деревостанах Ia класу бонітету. Варто зазначити, що з віком частки ділової деревини сосни у деревостанах I класу бонітету збільшуються, а у деревостанах Ia класу бонітету зменшуються.

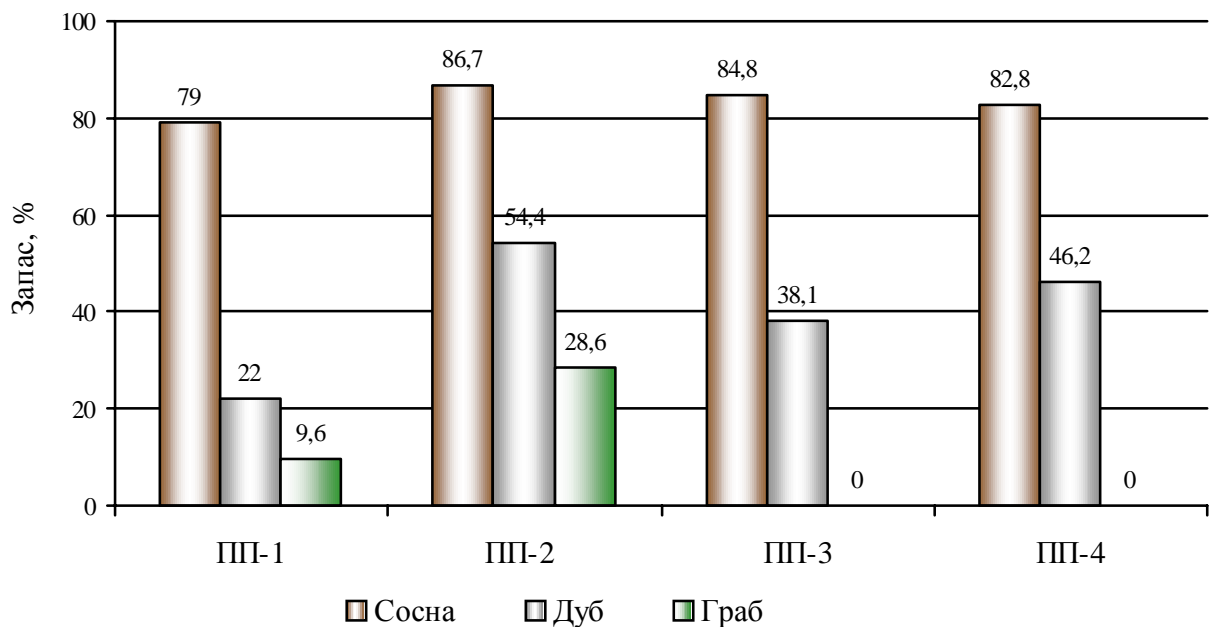


Рис. 4.7. Структура запасу ділової деревини за породами

Частки ділової деревини дуба коливаються у значних межах і залежать від віку деревостанів. Так, у молодших деревостанах частки ділової деревини дуба є майже однаковими і складають 20% у деревостанах I класу бонітету та 22% у деревостанах Ia класу бонітету. У 90 річних деревостанах частки ділової деревини зросли майже у двічі і складають 55% та 38% у деревостанах I та Ia класів бонітету відповідно.

У товарній структурі граба частки ділової деревини є найменшими, або й взагалі відсутні. Так, ділова деревина граба є тільки на першій та другій пробній площах і складають 10 % та 29 % відповідно. Запас ділової деревини граба не залежить від частки у складі та віку.

Запас дров'яної деревини на пробних площах закономірно протилежний до запасу ділової деревини. Закономірним є більша частка дров у листяних порід і зокрема у дуба та граба. Найменшими є частки дров у запасі соснової деревини, вони коливаються у межах 4,3-12,8% (рис 4.8). Варто зазначити, що у деревостанах I класу бонітету частка дров зменшується з віком, а у деревостанах Ia класу бонітету навпаки зростає.

Частки дров у запасі деревини дуба коливаються у значних межах (32-73 %). Встановлено, що із зростанням віку частки дров'яної деревини дуба зменшуються у деревостанах I класу бонітету, а у деревостанах Ia класу бонітету навпаки зростають. Щоправда, у деревостанах I класу бонітету частка дров'яної деревини зменшується інтенсивніше ніж у деревостанах Ia класу бонітету. Не зважаючи на невеликий запас деревини дуба у складі соснових деревостанів вона впливає на зростання їх вартості.

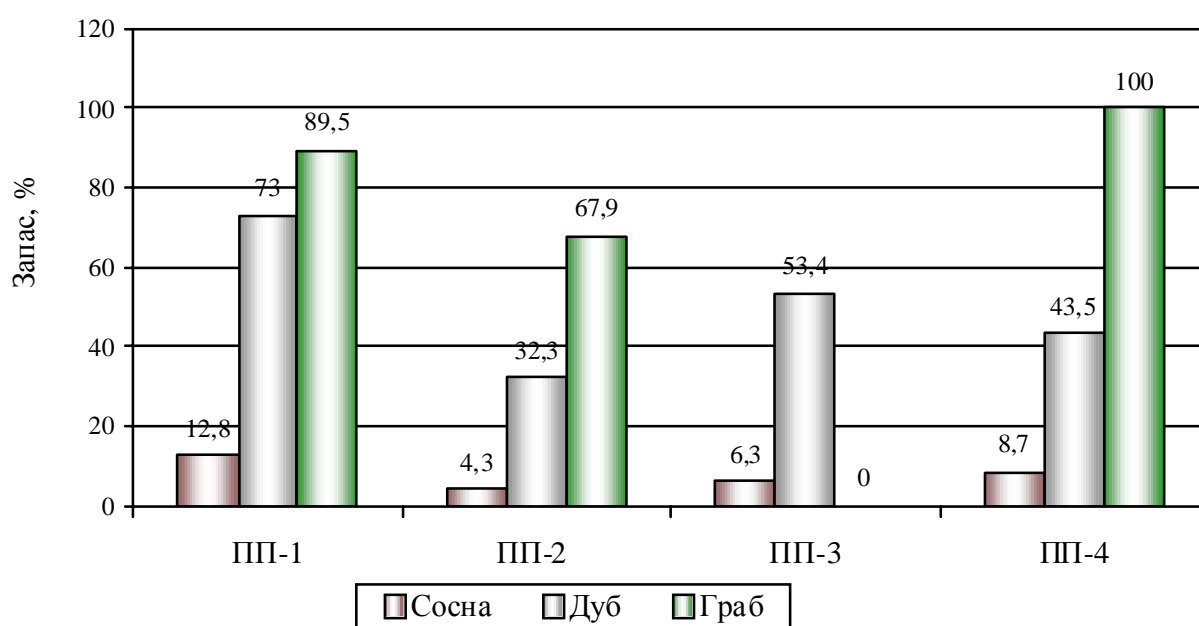


Рис. 4.8. Структура дров'яної деревини за породами

Більшість запасу деревини граба належить до дров, зважаючи на форму його стовбурів та розвинуті крони. Так, частки дров у запасі деревини граба коливаються від 68 % до 100% не залежно від продуктивності деревостанів. Хоч граб і не впливає на товарну структуру сосни та дуба, проте він виконує важливі біологічні та екологічні функції у соснових деревостанах.

Підсумовуючи аналіз товарної структури соснових деревостанів можна стверджувати, що лісорослинні умови впливають не тільки на інтенсивність їх росту, але й на їх товарну структуру.

4.3. Моделювання залежності товарної структури соснових деревостанів від їх середніх діаметрів

Аналіз продуктивності соснових деревостанів та їх структури доводить, що умови у яких вони формуються знаходять своє відображення у їх товарній структурі запасу. Зокрема на товарну структуру деревостанів впливає середній діаметр, який в свою чергу залежить від продуктивності деревостанів. У прямій залежності від діаметра знаходиться зокрема розподіл ділової деревини за категоріями крупності. Залежність категорій деревини від середніх діаметрів деревостанів взята за основу при моделюванні таблиці товарної структури соснових деревостанів підприємства.

Моделювання залежностей здійснено графічним способом із використанням рівнянь парабол другого порядку. За результатами здійсненого моделювання отримали ряд рівнянь, які відображають залежність окремих категорій деревина та запасу у залежності від середніх діаметрів деревостанів.

$$\text{Загальний запас} \quad M = 0,1825d^2 - 6,7263d + 369,39 \quad (4.1.)$$

$$\text{Ділова деревини} \quad M = -0,011d^2 + 0,3999d + 90,524 \quad (4.2.)$$

$$\text{Дров'яна деревина} \quad M = 0,0359d^2 - 2,2957d + 38,177 \quad (4.3.)$$

$$\text{Відходи} \quad M = -0,0035d^2 + 0,2248d + 5,7654 \quad (4.4.)$$

$$\text{Груба ділова} \quad M = 0,0067d^2 + 0,8387d + 19,028 \quad (4.5.)$$

$$\text{Середня ділова} \quad M = 0,016d^2 - 1,9036d + 57,839 \quad (4.6.)$$

Використавши отримані рівняння апроксимації було розраховано фрагмент таблиці товарності, яка відображає товарну структуру фактичних соснових деревостанів підприємства (табл. 4.2). Оскільки середні діаметри дослідних насаджень на пробних площах знаходяться у межах 40-50 см таблиця розрахована саме для такого проміжку середніх діаметрів деревостанів.

Таблиця 4.2

Модель товарної структури запасу соснових деревостанів

| Діаметр, см | <i>Розподіл запасу, %</i> | | | Розподіл ділової деревини за категоріями крупності, % | | |
|----------------|---------------------------|----------|---------|--|---------|--------|
| | ділова | дров'яна | відходи | груба | середня | дрібна |
| 40 | 83,9 | 6,9 | 9,2 | 63,3 | 20,6 | - |
| 41 | 83,4 | 7,5 | 9,1 | 64,7 | 18,8 | - |
| 42 | 82,9 | 8,1 | 9,0 | 66,1 | 16,8 | - |
| 43 | 82,4 | 8,7 | 9,0 | 67,5 | 14,9 | - |
| 44 | 81,8 | 9,3 | 8,9 | 68,9 | 12,9 | - |
| 45 | 81,2 | 10,0 | 8,8 | 70,3 | 10,9 | - |
| 46 | 80,6 | 10,7 | 8,7 | 71,8 | 8,9 | - |
| 47 | 80,0 | 11,4 | 8,6 | 73,2 | 6,8 | - |
| 48 | 79,4 | 12,1 | 8,5 | 74,7 | 4,7 | - |
| 49 | 78,7 | 12,9 | 8,4 | 76,2 | 2,5 | - |
| 50 | 78,0 | 13,7 | 8,3 | 77,7 | 0,3 | - |

За даним розподілу запасу за категоріями деревини із зростанням середніх діаметрів деревостанів можна стверджувати, що:

- зростання середніх діаметрів, а також віку веде до зменшення часток ділової деревини;
- частки дров збільшуються із збільшенням середніх діаметрів деревостанів;
- зниження часток ділової деревини є причиною зменшення часток відходів із зростанням середніх діаметрів;
- із зростанням середніх діаметрів деревостанів частки грубої ділової деревини теж зростають, а середньої навпаки зменшуються;
- дрібна ділова деревина у товарній структурі деревостанів відсутня.

Модель товарної структури стиглих соснових деревостанів характеризує їх товарність та може використовуватись, як норматив під час лісоінвентаризаційних робіт у лісовому фонді філії «Чортківське лісове господарство».

Для товаризації запасу деревостанів можуть використовуватись, як регіональні так і загальні нормативи. Різниця між ними полягає у тому, що регіональні нормативи відображають особливості певного регіону, тоді як загальні нормативи створені для соснових деревостанів без поділу на регіони. Зважаючи на це було здійснено порівняння даних власних досліджень та даних із загальних таблиць товарності соснових деревостанів (рис. 4.9). Графіки відображають частки грубої та середньої ділової деревини фактичних та нормальних деревостанів у залежності від їх середніх діаметрів.

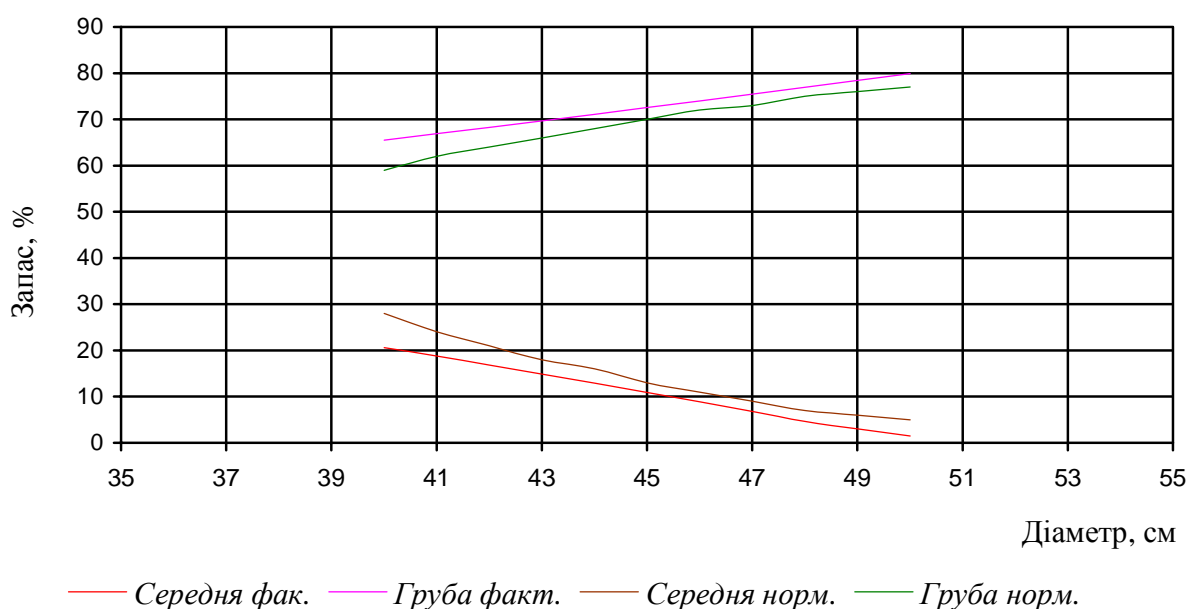


Рис. 4.10. Структура ділової деревини фактичних та нормальних соснових деревостанів

Порівняльний аналіз довів розбіжності у товарній структурі фактичних та нормальних соснових деревостанів. Зокрема, частки грубої ділової деревини є вищими на 2-7 % у порівнянні із нормативними частками грубої ділової деревини.

Натомість, частки середньої ділової деревини за нормативами перевищують частки середньої ділової деревини фактичних деревостанів. Отже, використання загальних нормативів для товаризації запасу стиглих соснових деревостанів буде систематично занижувати запас грубої ділової деревини та завищувати запас середньої. Наші дослідження доводять, що роботи зі створення регіональних нормативів для товаризації запасів насаджень окремих порід мають важливе значення та є актуальним на сьогодні завданням.

Висновки. Багаті лісорослинні умови підприємства сприяють інтенсивному росту соснових деревостанів, як у висоту, так і за діаметром. Встановлено середні висоти фактичних деревостанів Іа класу бонітету є нижчими у порівнянні із нормальними, проте середні висоти деревостанів І класу бонітету є вищими. Встановлено, що середні діаметри фактичних соснових деревостанів обох класів бонітету, значно переважають середні діаметри нормальних деревостанів незалежно від віку. Зважаючи на інтенсивний ріст соснових деревостанів обох типів лісу у висоту та за діаметром найбільше на їх запаси впливає густина деревостанів, тобто їх відносні повноти. Запаси фактичних деревостанів через зрідженість є значно нижчими ніж запаси нормальних деревостанів. Товарна структура соснових деревостанів характеризується домінуванням ділової деревини і зокрема грубої над іншими категоріями. За результатами моделювання залежності розподілу запасу за категоріями деревини розраховано фрагмент таблиці товарності стиглих соснових деревостанів.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Здійснивши дослідження продуктивності та товарної структури соснових насаджень філії «Чортківське лісове господарство» ДП «Ліси України» можна зробити наступні висновки:

- Ø кліматичні та ґрунтово-гідрологічні умови є досить сприятливими для вирощування високопродуктивних чистих та змішаних насаджень із домінування в першу чергу дуба та сосни;
- Ø соснові ліси виконують різні функції через що відносяться до різних категорій захисності, а саме до заказників (17%), національних природних парків (6,6%) та заповідних лісових урочищ (1,1%), а також до експлуатаційних лісів (38,65);
- Ø розподіл площ соснових насаджень за класами віку є вкрай нерівномірний. Більшість соснових насаджень відносяться до середньовікових, їх площа значно переважає площі інших вікових груп і становить 60 %.
- Ø на території підприємства переважають різні за вологістю сугруди та груди із домінуванням грабових судібров та дібров. Переважно соснові деревостани створені у свіжій грабовій судіброві (36 %), у свіжій грабовій діброві (28 %) та у свіжій грабово-буковій діброві (20 %);
- Ø практично половина (47 %) площі, яка зайнята сосновими деревостанами є чистими за складом. Варто зазначити, що чисті соснові насадження присутні у всіх вікових групах;
- Ø практично усі (98,5 %) соснові насадження відносяться до високопродуктивних у яких переважають деревостани Іа та І класів бонітету, 34,9 % та 33,3 % відповідно. Частка низькопродуктивних соснових насаджень є найнижчою і становить 1,5 %;
- Ø більшість площ соснових насаджень (54 %) зайняті середньоповнотними деревостанами серед яких, значно переважають площі деревостанів із відносною повнотою 0,7 (44%). Значну площу займають також високоповнотні деревостани (41 %) зокрема із відносною повнотою 0,8 (35 %);
- Ø інтенсивність росту у висоту деревостанів Іа класу бонітету значно переважає

- інтенсивність росту деревостанів I класу бонітету. Найінтенсивніший ріст у висоту із середніми приростами 0,39-0,45 м та рік спостерігається у деревостанах обох класів бонітету у деревостанах до 40 років;
- Ø середні діаметри фактичних деревостанів Ia класу бонітету є більшими у порівнянні із діаметрами деревостанів I класу бонітету. Середні прирости за діаметром деревостанів Ia класу бонітету коливаються у межах 0,45-0,87 см на рік, а деревостанів I класу бонітету 0,39-0,56 см на рік;
 - Ø відносні повноти деревостанів свіжої грабової діброви є вищими ніж відносні повноти деревостанів свіжої грабової судіброви незалежно від віку. Встановлено, що інтенсивність зрідження соснових деревостанів в умовах свіжих сугрудів є вищою ніж в умовах свіжих грудів;
 - Ø середні запаси соснових деревостанів свіжого груду є вищими від середніх запасів деревостанів свіжих сугрудів, не залежно від віку. Різниця між запасами у різні вікові періоди коливається в межах 45-76 м³/га. Середні прирости за запасом у деревостанах свіжих грудів зменшуються з віком і складають 4-7,3 м³/га, а у деревостанах свіжих сугрудів 3,4-5,6 м³/га;
 - Ø незалежно від лісорослинних умов та класу бонітету у товарній структурі соснових насаджень на усіх пробних площах переважає ділова деревина, частки якої коливаються у межах 72-83%;
 - Ø здійснивши розподіл запасу ділової деревини за категоріями крупності встановлено, що у деревостанах Ia класу бонітету об'єм грубої ділової деревини переважає об'єм грубої ділової деревини деревостанів I класу на 6-13% залежно від віку. Варто зазначити, що з віком запас грубої ділової деревини у деревостанах Ia класу бонітету зменшується, а у деревостанах I класу бонітету навпаки зростає;
 - Ø частки дров у запасі соснової деревини, коливаються у межах 4,3-12,8%. Варто зазначити, що у деревостанах I класу бонітету частка дров зменшується з віком, а у деревостанах Ia класу бонітету навпаки зростає;
 - Ø за результатами моделювання залежності товарної структури від середніх діаметрів деревостанів отримали ряд рівнянь за якими розраховано фрагмент таблиці товарності, яка відображає товарну структуру соснових деревостанів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексійчук, Ю. А. (2008). *Особливості таксаційної будови і товарна структура стиглих та перестиглих соснових деревостанів Полісся України* (Doctoral dissertation, ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.03. 02 «лісовпорядкування та лісова таксація»).
2. Генсірук С.А. (1992). *Регіональне природокористування*. Львів: Світ.
3. Генсірук С.А. (1981). *Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии*. Київ: Наукова думка.
4. Гірс ОА, & Киричок Л.С. (2010). [Нормативи динаміки товарної структури оптимальних ялинових деревостанів](#). *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць*, 20 (13) 142-147.
5. Горшенин Н.М. Швиденко А.И. (1977). *Лесоводство: Учебник* Львов: Выща школа.
6. Горошко М.П., Хомюк П.Г. (2000). *Лісова таксація: Практикум*. Львів: УкрДЛТУ.
7. Гриб, В. М. (2015). Вплив господарських заходів на стан і продуктивність штучних соснових деревостанів. *Науковий вісник НЛТУ України*, 25(8), 95-100.
8. Громяк, О. Ю., Гриник, Г. Г., & Громяк, Ю. О. (2012). Потенційна продуктивність соснових лісів українського Розточчя. *Науковий вісник НЛТУ України*, 22(12), 28-34.
9. Гром М.М. (2005). *Лісова таксація: Підручник*. Львів: УкрДЛТУ.
10. Державне агентство лісових ресурсів України (2014). *Проект Інструкції з впорядкування лісового фонду України. Частина перша. Польові роботи*. Ірпінь. Отримано з http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=119314
11. Державний комітет лісового господарства України (2010). *Правила рубок головного користування в лісах України. Наказ № 85/17380*. Київ.

12. Діденко, П. В. (2023). *Еколого-кліматичні чинники масового всихання соснових лісів Житомирського Полісся* (Doctoral dissertation, Поліський національний університет).
13. Дробович, А. В., Василюк, Т. П. (2013). Продуктивність чистих та змішаних насаджень сосни звичайної в умовах ДП «Попільнянське ЛГ».
14. Зеленский М.Н., Бусько М.М. (2000). *Таксація лісосікового фонду*. Львів: УкрДЛТУ.
15. Зуєва, М. М. (2009) Значення збереження екотонів як осередків фіто різноманіття (на прикладі узлісь соснового лісу). // Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України в світлі вчення про ноосферу. Матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. - Полтава: Астроя, – С. 96-97.
16. Каганяк, Ю. Й. (2006). Прогноз потенційної продуктивності соснових та букових деревостанів. *Науковий вісник НЛТУ України*, 16(6), 39-45.
17. Кабінет Міністрів України (2007). *Про врегулювання питань щодо спеціального використання лісових ресурсів*. Постанова від 23.05.2007р. №761. Київ: КМУ України.
18. Лакида, П. І., Білоус, А. М., Васишин, Р. Д., Терентєв, А. Ю., & Атаманчук, Р. В. (2011). Хід росту чистих модальних деревостанів м'яколистяних порід Полісся України. *Наукові доповіді НУ-БіП України: елект. журнал.–К.: Вид-во НУБіП України.–2011.–Вип, 7(29), 159-164.*
19. Лакида, П. І., Матушевич, Л. М. (2013). Параметрична структура соснових лісів Східного Полісся України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, (11), 139-143.
20. *Лісовий кодекс України* (2006). Закон України № 3404-IV. Київ.
21. Лобань, Л. О., Чуйко, А. К. (2021). Рекреаційний потенціал лісового масиву «Зайцеві сосни». In *The XIII International Science Conference «Perspectives of development of science and practice», December 14–17, 2021, Prague, Czech Republic*. 626 p. (p. 57).

22. Мороз, В. В., Стасюк, Н. М., & Петрів, С. М. (2020). Екологічне значення хвойних лісів у лісогосподарському окрузі Закарпатських рівнин та передгір'я. *Sciences of Europe*, (59-2 (59)), 24-30.
23. Мороз, В. В., Стасюк, Н. М., Тимошенко, Л. М. (2021). Особливості росту, розвитку та кліматостабілізувальне значення соснових насаджень Українських Карпат. *Агроекологічний журнал*, (3), 98-107.
24. *Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476.* (2006). Київ. Мінагрополітики України.
25. *Робочі правила з впорядкування лісового фонду України. Частина перша. Польові роботи.* (2004) Ірпінь: Укрдержліспроєкт.
26. Романенко, В. А., Ковалевський, С. Б. (2023). Вплив кліматичних змін на радіальний приріст сосни звичайної (*Pinus Sylvestris L.*) в насадженнях ВП НУБІП України" Боярська ЛДС". *Науковий вісник НЛТУ України*, 33(5), 40-45.
27. Свинко Й.М. (2007). Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан. *Навчальна книга* . – Богдан.
28. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. (2005). *Лісівництво. Підручник.* Київ: Арістей.
29. Сєвідова, І. О., Назаренко, В. В., Бабенко, В. В. (2015). Продуктивність деревостанів як складова економічної ефективності. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. № 5. Серія „Економічні науки”.* № 5. – Х. : Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – С. 189-197.
30. *Сортиментные таблицы для таксации леса на корню.* (1984). под ред. Никитина К.Е. Киев: Урожай.
31. Смаль, О. П., Задорожний, А. І., Мельник, Ю. А. (2018). Товарна структура соснових деревостанів Голобського лісництва Ковельського СЛАТ «ТУР». *Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених. ЖНАЕУ.* – С 186-187.
32. *Таблиці росту і товарності насаджень деревних порід України* (1969).

Довідник Київ: Урожай.

33. Ткач В. П., Головач Р. В., Ведмідь М. М. (2013). Хід росту порослевих дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу. Лісівництво і агролісомеліорація. 122. С. 47-55.
34. Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання ВО «УКРДЕРЖЛІСПРОЕКТ» (2014). *Проект організації і розвитку ДП «Чортківське лісове господарство*. Ірпінь.
35. Хань Є. Ю., Бала О. П. (2012). Таксаційна характеристика модальних штучних деревостанів дуба звичайного Полтавської області. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*. 171. С. 96-100.
36. Хомюк, П. Г. (2006). Особливості росту деревостанів сосни звичайної в умовах другої і третьої зон радіаційного забруднення. *Науковий вісник НЛТУ України, 16(7), 20-28*.
37. Хрик, В. М. (2013). Особливості росту сосни звичайної у штучних і природних захисних лісових насадженнях. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво, (187 (3)), 297-303*.
38. Цурик Є.І. (2000). *Перелікова таксація лісу. Навчальний посібник*. Львів: УкрДЛТУ.
39. Цурик Є.І. (2001). *Таксаційні ознаки й будова насаджень. Навчальний посібник* Львів: ТзОВ «Сплайн».
40. Цурик Є.І. (2003). *Лісовпорядкування. Організація лісокористування: Навчальний посібник*. Львів: УкрДЛТУ.
41. Цурик Є.І. (2006). *Таксація дерева та його частин. Навчальний посібник*. Львів: НЛТУ України.
42. Швиденко А.З. и др. (1987). *Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии*. Киев: Урожай.
43. Швиденко А.Й. (2004). *Лісівництво. Підручник*. Чернівці: Рута.

ДОДАТКИ

Поле-камеральна обробка даних

| Ступені товщини | Кількість стовбурів, шт | | | Сума площ поперечних перетинів, м ² | Висота, м | Запас м ³ | |
|-----------------|-------------------------|-----------|------------|--|-----------|----------------------|----------------|
| | ділові | дрова | разом | | | загальний | в т.ч. ділових |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
| | | | | ПШ-1 | | | |
| | | | | Сосна | | | |
| <i>20</i> | 3 | 1 | 4 | 0,12 | 20,1 | 0,9 | 0,8 |
| <i>24</i> | 5 | 0 | 5 | 0,22 | 22,2 | 2,2 | 2,2 |
| <i>28</i> | 10 | 1 | 11 | 0,68 | 23,6 | 7,1 | 6,8 |
| <i>32</i> | 20 | 1 | 21 | 1,69 | 24,8 | 18,0 | 17,2 |
| <i>36</i> | 18 | 3 | 21 | 2,14 | 26,1 | 23,0 | 20,2 |
| <i>40</i> | 46 | 5 | 51 | 6,36 | 26,8 | 71,1 | 65,3 |
| <i>44</i> | 37 | 10 | 47 | 7,13 | 27,9 | 79,2 | 64,8 |
| <i>48</i> | 22 | 3 | 25 | 4,47 | 28,3 | 50,9 | 45,4 |
| <i>52</i> | 10 | 2 | 12 | 2,62 | 28,5 | 30,2 | 26,2 |
| <i>56</i> | 8 | 1 | 9 | 2,13 | 28,7 | 25,0 | 23,4 |
| <i>60</i> | 4 | 0 | 4 | 1,05 | 28,9 | 12,5 | 12,5 |
| <i>64</i> | 2 | 0 | 2 | 0,79 | 29,1 | 9,6 | 9,6 |
| <i>68</i> | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 29,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>сума</i> | 185 | 26 | 211 | 29,39 | | 329,7 | 294,5 |
| | | | | Дуб | | | |
| <i>16</i> | 0 | 28 | 28 | 0,56 | 16,1 | 4,5 | 0,0 |
| <i>20</i> | 0 | 21 | 21 | 0,67 | 18,8 | 6,0 | 0,0 |
| <i>24</i> | 0 | 12 | 12 | 0,54 | 21,7 | 5,3 | 0,1 |
| <i>28</i> | 1 | 4 | 5 | 0,33 | 23,2 | 3,4 | 0,9 |
| <i>32</i> | 3 | 2 | 5 | 0,38 | 24,6 | 4,0 | 2,6 |
| <i>36</i> | 3 | 2 | 5 | 0,47 | 25,7 | 5,2 | 3,0 |
| <i>40</i> | 2 | 1 | 3 | 0,33 | 26,8 | 3,8 | 2,8 |
| <i>44</i> | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 27,5 | 0,0 | 0,0 |
| <i>48</i> | 1 | 1 | 2 | 0,36 | 28,3 | 4,2 | 2,8 |
| <i>сума</i> | 11 | 70 | 81 | 4,10 | | 39 | 12 |
| | | | | Граб | | | |
| <i>12</i> | 0 | 40 | 40 | 0,45 | 12,4 | 3,1 | 0,0 |
| <i>16</i> | 0 | 28 | 28 | 0,56 | 16,1 | 4,5 | 0,0 |
| <i>20</i> | 0 | 21 | 21 | 0,67 | 18,8 | 6,0 | 0,0 |
| <i>24</i> | 0 | 12 | 12 | 0,54 | 21,7 | 5,3 | 0,1 |
| <i>28</i> | 1 | 4 | 5 | 0,33 | 23,2 | 3,4 | 0,9 |
| <i>32</i> | 3 | 2 | 5 | 0,38 | 24,6 | 4,0 | 2,6 |
| <i>36</i> | 3 | 2 | 5 | 0,47 | 25,7 | 5,2 | 3,0 |
| <i>40</i> | 2 | 1 | 3 | 0,33 | 26,8 | 3,8 | 2,8 |
| <i>44</i> | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 27,5 | 0,0 | 0,0 |
| <i>48</i> | 1 | 1 | 2 | 0,36 | 28,3 | 4,2 | 2,8 |
| <i>сума</i> | 11 | 70 | 81 | 4,10 | | 39 | 12 |

продовження додатку а

| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
|-------------|------------|-----------|-----------|--------------|----------|--------------|--------------|
| | | | | ПШ-2 | | | |
| | | | | Сосна | | | |
| <i>20</i> | 2 | 0 | 2 | 0,07 | 22,1 | 0,611 | 0,6 |
| <i>24</i> | 5 | 1 | 6 | 0,26 | 24,0 | 2,411 | 2,2 |
| <i>28</i> | 2 | 0 | 3 | 0,16 | 25,8 | 1,645 | 1,5 |
| <i>32</i> | 5 | 1 | 6 | 0,49 | 27,5 | 5,102 | 4,6 |
| <i>36</i> | 9 | 1 | 10 | 1,04 | 28,0 | 11,34 | 10,7 |
| <i>40</i> | 17 | 1 | 18 | 2,23 | 28,4 | 25,12 | 24,0 |
| <i>44</i> | 24 | 2 | 26 | 3,90 | 28,4 | 44,41 | 41,9 |
| <i>48</i> | 34 | 1 | 34 | 6,21 | 28,6 | 71,88 | 70,5 |
| <i>52</i> | 26 | 0 | 26 | 5,53 | 29,0 | 65,03 | 64,6 |
| <i>56</i> | 18 | 0 | 18 | 4,55 | 29,0 | 53,92 | 53,4 |
| <i>60</i> | 15 | 0 | 15 | 4,37 | 29,2 | 52,14 | 52,1 |
| <i>64</i> | 5 | 0 | 5 | 1,70 | 29,6 | 20,45 | 20,4 |
| <i>68</i> | 3 | 0 | 3 | 1,10 | 30,1 | 13,22 | 13,2 |
| <i>сума</i> | 167 | 6 | 173 | 31,60 | | 367,3 | 359,9 |
| | | | | Дуб | | | |
| <i>16</i> | 0 | 8 | 8 | 0,15 | 14,4 | 1,2 | 0,0 |
| <i>20</i> | 4 | 8 | 12 | 0,38 | 16,5 | 3,4 | 1,1 |
| <i>24</i> | 6 | 3 | 9 | 0,41 | 18,6 | 4,0 | 2,5 |
| <i>28</i> | 9 | 1 | 11 | 0,65 | 20,6 | 6,7 | 5,9 |
| <i>32</i> | 5 | 0 | 5 | 0,36 | 21,9 | 3,9 | 3,9 |
| <i>36</i> | 3 | 0 | 4 | 0,36 | 23,7 | 3,9 | 3,6 |
| <i>40</i> | 2 | 0 | 2 | 0,19 | 24,9 | 2,1 | 2,1 |
| <i>44</i> | 1 | 0 | 1 | 0,08 | 26,1 | 0,9 | 0,9 |
| <i>48</i> | 1 | 0 | 1 | 0,09 | 26,6 | 1,0 | 1,0 |
| <i>сума</i> | 25 | 20 | 46 | 2,70 | | 27 | 21 |
| | | | | Граб | | | |
| <i>12</i> | 3 | 10 | 13 | 0,15 | 10,3 | 0,9 | 0,2 |
| <i>16</i> | 3 | 10 | 13 | 0,27 | 13,4 | 1,9 | 0,5 |
| <i>20</i> | 10 | 23 | 33 | 1,05 | 16,6 | 7,7 | 2,3 |
| <i>24</i> | 7 | 13 | 20 | 0,90 | 17,8 | 7,0 | 2,3 |
| <i>28</i> | 0 | 7 | 7 | 0,41 | 18,7 | 3,3 | 0,0 |
| <i>32</i> | 13 | 0 | 13 | 1,07 | 20,0 | 8,7 | 8,7 |
| <i>36</i> | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 20,8 | 0,0 | 0,0 |
| <i>40</i> | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 22,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>сума</i> | 37 | 63 | 100 | 3,85 | | 29,4 | 14,0 |

продовження додатку а

| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
|-------------|------------|-----------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| | | | | ПП-3 | | | |
| | | | | Сосна | | | |
| <i>16</i> | 0 | 2 | 2 | 0,03 | 17,9 | 0,139 | 0,0 |
| <i>20</i> | 1 | 1 | 2 | 0,05 | 21,7 | 0,355 | 0,2 |
| <i>24</i> | 2 | 0 | 2 | 0,07 | 24,7 | 0,71 | 0,7 |
| <i>28</i> | 7 | 1 | 8 | 0,50 | 26,7 | 5,089 | 4,7 |
| <i>32</i> | 25 | 2 | 27 | 2,20 | 28,1 | 23,37 | 21,8 |
| <i>36</i> | 38 | 2 | 40 | 4,10 | 29,2 | 45,01 | 42,8 |
| <i>40</i> | 50 | 2 | 52 | 6,48 | 29,6 | 73,39 | 71,5 |
| <i>44</i> | 50 | 2 | 52 | 7,84 | 30,2 | 89,85 | 87,5 |
| <i>48</i> | 21 | 0 | 21 | 3,79 | 30,5 | 44,03 | 44,0 |
| <i>52</i> | 13 | 3 | 16 | 3,42 | 30,8 | 39,19 | 32,3 |
| <i>56</i> | 10 | 0 | 10 | 2,38 | 31,1 | 28,26 | 28,3 |
| <i>60</i> | 6 | 0 | 6 | 1,82 | 31,2 | 21,74 | 21,7 |
| <i>64</i> | 2 | 0 | 2 | 0,52 | 31,3 | 6,242 | 6,2 |
| <i>68</i> | 2 | 0 | 2 | 0,59 | 31,5 | 7,065 | 7,1 |
| <i>сума</i> | 226 | 15 | 240 | 33,81 | | 384 | 369 |
| | | | | Дуб | | | |
| <i>24</i> | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 19,6 | 0,2 | 0,0 |
| <i>28</i> | 0 | 0 | 0 | 0,02 | 21,6 | 0,2 | 0,0 |
| <i>32</i> | 1 | 2 | 3 | 0,20 | 22,9 | 2,2 | 0,4 |
| <i>36</i> | 1 | 1 | 2 | 0,22 | 24,7 | 2,4 | 1,0 |
| <i>40</i> | 1 | 1 | 2 | 0,22 | 25,9 | 2,5 | 0,9 |
| <i>44</i> | 2 | 1 | 2 | 0,34 | 27,0 | 3,9 | 3,0 |
| <i>48</i> | 2 | 1 | 2 | 0,43 | 27,6 | 5,0 | 3,1 |
| <i>52</i> | 0 | 0 | 1 | 0,13 | 2,6 | 1,5 | 0,9 |
| <i>56</i> | 0 | 0 | 0 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 |
| <i>60</i> | 0 | 0 | 0 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 |
| <i>64</i> | 0 | 0 | 0 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 |
| <i>сума</i> | 6 | 7 | 12 | 1,57 | 227 | 18 | 9 |

продовження додатку а

| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
|-------------|------------|-----------|------------|--------------|----------|--------------|--------------|
| | | | | ПП-4 | | | |
| | | | | Сосна | | | |
| 24 | 1 | 0 | 1 | 0,03 | 24,6 | 0,3 | 0,3 |
| 28 | 1 | 1 | 2 | 0,11 | 26,3 | 0,9 | 0,4 |
| 32 | 1 | 0 | 2 | 0,14 | 27,9 | 1,5 | 1,3 |
| 36 | 4 | 1 | 5 | 0,48 | 28,9 | 5,0 | 4,0 |
| 40 | 9 | 0 | 9 | 1,11 | 29,5 | 12,6 | 12,6 |
| 44 | 33 | 2 | 35 | 5,36 | 29,9 | 61,2 | 58,2 |
| 48 | 41 | 4 | 44 | 7,98 | 30,5 | 91,6 | 85,2 |
| 52 | 34 | 3 | 36 | 7,74 | 30,7 | 90,1 | 83,8 |
| 56 | 26 | 1 | 27 | 6,66 | 31,1 | 78,5 | 74,7 |
| 60 | 5 | 1 | 6 | 1,66 | 31,5 | 19,5 | 16,9 |
| 64 | 3 | 0 | 4 | 1,13 | 31,7 | 13,5 | 12,5 |
| 68 | 2 | 0 | 2 | 0,85 | 32 | 10,3 | 10,3 |
| сума | 159 | 14 | 172 | 33,26 | | 385,0 | 360,1 |
| | | | | Дуб | | | |
| 32 | 3 | 1 | 3 | 0,27 | 21,8 | 2,9 | 2,2 |
| 36 | 4 | 4 | 8 | 0,81 | 23,6 | 9,0 | 4,8 |
| 40 | 4 | 1 | 5 | 0,64 | 24,8 | 7,2 | 5,4 |
| 44 | 3 | 1 | 3 | 0,51 | 26,0 | 5,9 | 4,4 |
| 48 | 1 | 1 | 2 | 0,29 | 26,5 | 3,4 | 1,7 |
| сума | 14 | 8 | 22 | 2,54 | | 28 | 18 |
| | | | | Граб | | | |
| 20 | 0 | 13 | 13 | 0,42 | 12,5 | 3,1 | 0,0 |
| 24 | 0 | 20 | 20 | 0,90 | 14,5 | 7,0 | 0,0 |
| 28 | 0 | 27 | 27 | 1,64 | 16,6 | 13,1 | 0,0 |
| 32 | 0 | 13 | 13 | 1,07 | 17,7 | 8,7 | 0,0 |
| 36 | 0 | 7 | 7 | 0,68 | 18,9 | 5,6 | 0,0 |
| 40 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 19,5 | 0,0 | 0,0 |
| сума | 0 | 80 | 80 | 4,71 | | 37,4 | 0,0 |

