

A photograph of a lush green forest with many trees and dense undergrowth. The text is overlaid on a dark green horizontal band at the top of the image.

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЛІСОВІ ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ  
У КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ  
БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВІННИЧЧИНИ**

**НЕЙКО І. С., МУДРАК Г. В., НЕЙКО О. В.,  
ДІДУР І. М., МАТУСЯК М. В., КОЗАК Ю. В.**

A close-up photograph of the forest floor, showing a dense carpet of green plants and ferns.

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**НЕЙКО І.С., МУДРАК Г.В., НЕЙКО О.В., ДІДУР І.М., МАТУСЯК М.В.,  
КОЗАК Ю.В.**

УДК 630\*18:631.527:575.2(477.44)



**ЛІСОВІ ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ У КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ  
БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВІННИЧЧИНИ**

Вінниця – 2022

УДК: 630\*18:631.527:575.2(477.44)

Л63

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Вінницького національного аграрного університету (Протокол № 6 від 23 грудня 2022 р.)

**Рецензенти:**

**Тараріко Юрій** – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України, завідувач відділенням агроресурсів та інформаційних технологій Інституту водних проблем і меліорації НААН.

**Зайка Володимир** – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри лісівництва Національного лісотехнічного університету України.

**Гайда Юрій** – доктор с.-г. наук, професор, професор кафедри економіки та економічної теорії Західноукраїнського національного університету.

**Л63 НЕЙКО І.С., МУДРАК Г.В., НЕЙКО О.В., ДІДУР І.М., МАТУСЯК М.В., КОЗАК Ю.В.** Лісові генетичні ресурси у контексті збереження біорізноманіття Вінниччини. Монографія. – Вінниця : ТВОРИ, 2022. – 500 с.  
ISBN 978-617-552-261-5

Приведено результати комплексних лісівничих та генетико-селекційних досліджень лісових екосистем Вінниччини; відображено основні засади індивідуального та популяційного відбору основних лісотвірних порід, оцінено стан та використання лісових генетичних ресурсів; представлено роль об'єктів генетичного збереження *in situ* у контексті збереження біорізноманіття та розбудови екомережі; удосконалено механізми відбору на індивідуальному рівні із використанням екологічної моделі «генотип-середовище»; оцінено репродуктивні процеси на лісонасінневих плантаціях; удосконалено методи та способи розмноження сортів родини (*Corylus*); оцінено ефективність використання лісових генетичних ресурсів.

Монографія розрахована на науковців, аспірантів, студентів лісгосподарських факультетів та фахівців лісового господарства.

**УДК: 630\*18:631.527:575.2(477.44)**

© Нейко І.С., Мудрак Г.В. та ін., 2022

**ISBN 978-617-552-261-5**

© ТОВ ТВОРИ, 2022

## АНОТАЦІЯ

У монографії узагальнено вітчизняний та зарубіжний досвід щодо збереження лісових генетичних ресурсів *in situ*; наведено характеристику умов формування та оцінено стан лісових генетичних ресурсів та плюсових насаджень і плюсових дерев в умовах Вінниччини; наведено принципи та методи удосконалення основних засад щодо індивідуального та популяційного відбору лісотвірних порід регіону; відображено сучасні методологічні підходи щодо тестування потомства та сортовипробування деревних порід в умовах зміни середовища (у тому числі кліматичних змін) на основі продуктивності, репродуктивної здатності та екологічної пластичності; оцінено роль лісових генетичних ресурсів у контексті збереження біорізноманіття та формування екологічної мережі; розроблено та запроваджено нові підходи щодо створення об'єктів збереження генофонду *ex situ*.

Основні положення монографії, що визначають наукову новизну досліджень зводяться до: обґрунтування основних принципів популяційно-видового відбору на основі представництва об'єктів генетичного збереження *in situ* у розрізі лісотипологічного районування та врахуванням стану і генетико-селекційної структури насаджень; виділено напрямки та рівень потенційних змін генетичної мінливості та наведено особливості відбору кращих потомств за результатами аналізу «генотип – середовище» на родинних плантаціях дуба звичайного, розташованих у різних кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умовах регіону; на основі екологічної моделі «сорт – середовище» відібрано найбільш перспективні культивари швидкоростучих порід (родина *Populus*) в умовах Вінниччини із врахуванням показників продуктивності та екологічної стабільності; оцінено вплив зміни умов середовища (у тому числі кліматичних змін) на стан та репродуктивні функції сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та ялини європейської (*Picea abies* L.) при переміщенні їх клонів із північної (Фінляндія) до південної (Україна) частини ареалу поширення виду; оцінено вплив погодно-кліматичних умов, температурного режиму, інтенсивності освітлення на цвітіння, утворення

зав'язей та плодоношення дуба звичайного на клонових лісонасінних плантаціях в умовах Вінниччини; розроблено концептуальні засади еколого-генетичного підходу тестування потомства плюсових дерев на основі моделі «генотип – середовище»; удосконалено методи та способи розмноження сортів родини *Corylus*; запропоновано основні підходи щодо розбудови екологічної мережі із використанням лісотипологічного та генетико-селекційного підходів.

Отримали подальший розвиток: вчення про основні засади індивідуального та популяційного відбору основних лісоутворюючих порід; теоретичні засади щодо функціонування та стійкості лісових генетичних ресурсів до умов середовища та кліматичних змін; уявлення про вплив погодно-кліматичних факторів на продуктивність та репродуктивні процеси основних лісотвірних порід; запровадження заходів щодо збереження біорізноманіття регіону та розбудови екомережі.

У основі наукових досліджень використано діалектико-системний метод оцінювання та пізнання процесів та явищ взаємодії рослин із компонентами середовища на індивідуальному та популяційно-видовому рівні. У процесі виконання роботи застосовано загальноприйняті та спеціальні методи наукових досліджень (польові, лабораторні, математичної статистики). Для розв'язання окремих завдань використовували методи порівняльної екології, а також загальноприйняті лісівничо-таксаційні та генетико-селекційні підходи.

Польові дослідження проведено авторами впродовж 2003-2022 рр., які пов'язані із виконанням державних, міжнародних наукових звітів та проєктів, реалізованих у ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція» та Вінницькому національному аграрному університеті. У насадженнях лісових генетичних резерватів закладено тимчасові та постійні пробні площі за загальноприйнятими у лісовій таксації методиками (ОСТ 56-69-83). На пробних площах виконано переліки дерев із зазначенням породи, діаметра, селекційної категорії, категорії стану, класу розвитку за Крафтом. Також

встановлено тип кори, наявні вади та пошкодження. Для плюсових дерев визначено: категорію стану, селекційну категорію, висоту, діаметр та інші характеристики (Волосянчук, Лось, Торосова та ін., 2003). Таксаційні показники деревостанів розраховували згідно загальноприйнятих методик (Анучин, 1982).

Для аналізу розташування генетичних об'єктів, кліматичних та ґрунтових умов використана європейська база даних EUGGIS. Дослідження об'єктів збереження генофонду *ex situ* проведено на 2-ох ділянках, закладених у Вінницькій області та 1-й – Хмельницькій. Обліки виконані на: архівно-маточній плантації дуба звичайного, закладеній у 1969-1977 рр.; 3-х ділянках клонових плантацій дуба звичайного створених у 1977-1978 рр та ділянках ялини європейської та сосни звичайної фінського походження, закладених у 1979 та 1992 рр.; ділянці географічних культур дуба звичайного, закладеної у 1964 р.

За результатами проведених комплексних експериментальних досліджень лісових генетичних ресурсів *in situ* (лісові генетичні резервати, плюсові насадження, плюсові дерева) виявлено деструктивні зміни щодо зниження частки основних лісотвірних порід (дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та дуб скельний (*Quercus petraea* L.) у складі деревостанів внаслідок впливу комплексу абіотичних та біотичних факторів середовища. Встановлено, що відібрані лісові генетичні резервати та плюсові насадження відображають менш ніж 30 % усього різноманіття лісових екосистем Правобережного Лісостепу України.

На основі екологічних моделей «генотип – середовище» та «сорт – середовище» відібрано кращі генотипи дуба звичайного (*Quercus robur* L.), які відрізняються високою енергією росту та екологічною стійкістю. За оцінюванням енергії росту потомства дерев дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у випробних культурах Вінницької та Хмельницької областей встановлено переважання генотипів вінницького (В-7, В-9, В-67) та тернопільського (Т-13, Т-15 і Т-20) походжень, які перевищують контрольний варіант за висотою на

5-40 % та характеризуються високими показниками селекційної оцінки (1,5-2,0). Із врахуванням показників продуктивності та екологічної стабільності при взаємодії «генотип – середовище» найкращими властивостями видізнялися потомства плюсових дерев В-8, В-43 та В-72.

Запропоновано найбільш високопродуктивні та стійкі до умов середовища сорти швидкоростучих порід. Сортовипробування 10-ти культиварів тополі в умовах Правобережного Лісостепу на основі екологічної моделі взаємодії «сорт – середовище» дало можливість виділити найбільш продуктивні та екологічно стабільні. Перспективними для вирощування виявилися сорти тополі Львівська та Новоберлінська, які мали високу продуктивність, є достатньо адаптовані для умов регіону та можуть бути використані для створення плантацій швидкорослих порід. Сорт Волосистої доцільно впроваджувати як один із найстійкіших в умовах зниження зволоженості.

Встановлено високу репродуктивну здатність сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та ялини європейської (*Picea abies* L.) в умовах зміни середовища. Підвищення середніх та максимальних температур на 3,3-3,6 °С, зниження показника ГТК Селянинова не призвело до погіршення стану та уповільнення росту дерев. Високими характеристиками репродуктивної здатності та екологічної пластичності видізнялися клони північного походження (Фінляндія) Е80, Е1883, Е2254 та Е618. Просторовий аналіз інтенсивності утворення мікростробілів вказав на тенденції щодо їх більшого утворення на освітленій південно-східній частині плантації.

Зростання середніх температур до 3,6 °С а також зниження рівня ГТК Селянинова не знизило інтенсивності репродукції цих видів. Для усіх фенологічних форм дуба звичайного (*Quercus robur* L.) (рання, рання проміжна, проміжна, пізня проміжна та пізня) виявлено низький рівень плодоношення. Позитивний вплив на рівень репродукції дуба звичайного відбувся у результаті: зростання середньорічних температур та суми температур за рік і за вегетаційний період, а також збільшення суми опадів у

попередній рік.

Ялина європейська (*Picea abies* L.) в умовах регіону відрізнялася вираженою періодичністю насінношення впродовж останніх років на рівні 0,0-2,1 балів. Зростання середніх температур до 3,6 °C а також зниження рівня ГТК Селянинова, не знизило інтенсивності репродукції виду. Генотипи північного походження E2089, E1511 та E11 відрізнялися вищими показниками утворення репродуктивних органів у порівнянні із місцевою популяцією.

Для усіх фенологічних форм дуба звичайного (*Quercus robur* L.) (рання, рання проміжна, проміжна, пізня проміжна та пізня) є характерним низький рівень плодоношення (середній бал 1,2). Найбільш суттєве зниження утворення зав'язей та плодоношення було властиве пізній феноформі дуба, як більш вимогливої до зволоження. Позитивний вплив на рівень репродукції дуба звичайного було у результаті: зростання середньорічних температур ( $r = 0,41-0,43$ ) та суми температур за рік і за вегетаційний період ( $r = 0,32-0,67$ ). Виявлено позитивний вплив збільшення суми опадів у попередній рік на зростання інтенсивності цвітіння ( $r = 0,60-0,80$ ), а також зниження суми опадів протягом вегетаційного періоду ( $r = -0,38...-0,54$ ).

На основі проведених досліджень щодо найбільш оптимальних методів та способів розмноження фундука в умовах закритого середовища встановлено, що при застосуванні методу зеленого живцювання приживлюваність у середньому становить близько 28 %. Найбільш оптимальним є використання препарату «Grandis». Найбільш позитивний вплив препарату «Grandis» був на такі сорти як: «Клиновидний», «Лозівський» та «Харків-4».

**Ключові слова:** генетичні резервати, плюсові насадження, плюсові дерева, лісонасіннєві плантації, біорізноманіття, репродукція, генотип, сорт.



## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.....	12
ВСТУП.....	16
РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТА ПОПУЛЯЦІЙНОГО ВІДБОРУ ЛІСОТВІРНИХ ПОРІД.....	22
1.1 Еколого-генетичні аспекти відбору популяцій.....	22
1.2 Оцінювання взаємодії «генотип-середовище» при індивідуальному відборі.....	34
1.3 Репродуктивні властивості лісових порід та фактори що їх формують.....	44
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОВИХ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТА МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЇХ ОЦІНЮВАННЯ.....	57
2.1 Лісові генетичні ресурси.....	57
2.2 Методика інвентаризації об'єктів збереження лісових генетичних ресурсів <i>in situ</i> .....	63
2.3 Методика оцінювання лісових генетичних ресурсів <i>ex situ</i> .....	80
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ЛІСОВИХ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ <i>IN SITU</i> .....	90
3.1 Об'єкти збереження генофонду <i>in situ</i> та <i>ex situ</i> і їх загальна характеристика.....	90
3.2. Кліматичні умови розташування об'єктів збереження генофонду.....	107
3.3 Характеристика ґрунтового покриву відібраних популяцій основних лісотвірних порід .....	114
РОЗДІЛ 4. ЛІСОВІ ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ У СТРУКТУРІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ТА РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ТА ЇХ СУЧАСНИЙ СТАН.....	122

4.1 Екомережа як пріоритет сталого розвитку територій.....	122
4.2 Національна екологічна мережа України, її структура, характеристика.....	146
4.3 Критерії виділення структурних елементів національної екомережі.....	155
4.4 Лісові генетичні ресурси як структурні компоненти регіональної екологічної мережі.....	167
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНІ ТА ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦІЙНІ АСПЕКТИ ВІДБОРУ ПОПУЛЯЦІЙ ОСНОВНИХ ЛІСОТВІРНИХ ПОРІД.....</b>	<b>187</b>
5.1 Еколого-типологічні підходи популяційного відбору .....	187
5.2 Породна, вікова та селекційна структура популяцій основних лісотвірних порід .....	197
5.3 Характеристика продуктивності та селекційної якості географічно віддалених популяцій .....	207
5.4 Концепція популяційного відбору лісових генетичних резерватів у структурі національної екологічної мережі.....	218
5.5 Сучасний стан об'єктів <i>in situ</i> .....	232
<b>РОЗДІЛ 6. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ВІДБОРУ, СОРТОВИВЕДЕННЯ ТА СОРТОВИПРОБУВАННЯ В УМОВАХ ЗМІНИ СЕРЕДОВИЩА.....</b>	<b>251</b>
6.1 Характеристика відбору плюсових дерев та оцінювання спадкових властивостей.....	251
6.2 Оцінювання спадкових властивостей плюсових дерев у випробних культурах .....	255
6.3 Аналіз взаємодії генотип-середовище при індивідуальному відборі.....	259
6.4 Відбір кращих сортів швидкоростучих порід на основі оцінки сорт-середовище.....	274
<b>РОЗДІЛ 7. АНАЛІЗ РЕПРОДУКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ НА КЛОНОВИХ ПЛАНТАЦІЯХ ХВОЙНИХ ПОРІД.....</b>	<b>296</b>

7.1 Особливості репродукції сосни звичайної фінського походження.....	296
7.2 Характеристика репродуктивних процесів ялини європейської фінського походження.....	320
7.3 Вплив кліматичних факторів на стан та репродуктивні процеси.....	331
<b>РОЗДІЛ 8. ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА РЕПРОДУКТИВНІ ФУНКЦІЇ ЛИСТЯНИХ ПОРІД.....</b>	<b>339</b>
8.1 Динаміка репродуктивних процесів на клонових плантаціях дуба звичайного.....	339
8.2 Удосконалення технологічних процесів створення та вирощування родинних плантацій .....	345
8.3 Оцінювання репродуктивних процесів на клонових плантаціях дуба звичайного різних режимів зрідження.....	363
<b>РОЗДІЛ 9. УДОКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ТА СПОСОБІВ РОЗМНОЖЕННЯ СОРТІВ РОДИНИ (<i>Corylus</i>) УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ.....</b>	<b>375</b>
9.1 Морфологічна характеристика сортів фундука української селекції.....	375
9.2 Характеристика умов контрольованого середовища та використаних препаратів .....	391
9.3 Удосконалення методів укорінення шляхом зеленого живцювання.....	392
<b>РОЗДІЛ 10. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ВІННИЧЧИНИ.....</b>	<b>408</b>
10.1 Представництво генотипів плюсових дерев у об'єктах <i>ex situ</i> ....	408
10.2 Оцінка потенціалу річного збору та якісних характеристик заготовленого.....	410
10.3 Сучасний стан та особливості заготівлі репродуктивного матеріалу із об'єктів ПЛНБ.....	412
10.4 Пропозиції щодо покращення стану та підвищення ефективності	

використання репродуктивного матеріалу.....	420
ВИСНОВКИ.....	425
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	432
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	434
ДОДАТКИ.....	467

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ, СКОРОЧЕНЬ**

- AEWA – Угода про збереження мігруючих афро-євразійських водно-болотних птахів;
- ASCI – мережі територій, що мають особливе природоохоронне значення (Смарагдова мережа);
- D – діаметр дерева або середній діаметр деревостану;
- ECONET – European Ecological Network – Європейська екологічна мережа;
- EUROBATS – Угода про збереження кажанів в Європі;
- N – кількість дерев;
- S – площа;
- WWF (World Wide Fund for Nature) – Світовий фонд охорони природи;
- A – вік дерева або деревостану;
- АБР – агробіорізноманіття;
- АМП – архівно-маточна плантація;
- АТО – адміністративно-територіальна одиниця;
- БЗ – буферні зони;
- БЛР – біотичне і ландшафтне різноманіття;
- БР – біотичне різноманіття (біорізноманіття, біорізноманітність);
- БСЗ – біосферний заповідник;
- ВБУ – водно-болотні угіддя;
- ВСП – вищі судинні рослини;
- ВТ – відновлювальні території;
- ГБРУ – геоботанічне районування України;
- ГЕФ – глобальний екологічний фонд;
- ГР – генетичний резерват;
- ГТК – гідротермічний коефіцієнт Селянинова;
- ДЛГ – державне лісове господарство;
- ДЛМГ – державне лісомисливське господарство;
- ЕК – екологічний коридор (екокоридори);

ЕМ – екологічна мережа (екомережа);  
ЕП – екологічний паспорт;  
ЕС – екологічна стежка;  
ЄЕК – Європейська економічна комісія;  
ЄС – Європейський Союз;  
ЄЧС – Європейський Червоний список тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі;  
ЗВЛГ – збалансоване ведення лісового господарства;  
ЗГРУ – зоогеографічне районування України;  
ЗЗДЗ – заказник загальнодержавного значення;  
ЗКУ – Зелена книга України;  
ЗМЗ – заказник місцевого значення;  
ЗП – зоологічні парки (зоопарки);  
ЗУ – Закон України;  
ІВА територія – територія важлива для збереження птахів;  
К – контроль;  
КК – клас росту за Крафтом;  
КМУ – Кабінет Міністрів України;  
КНП – клонова насіннева плантація;  
КС – категорія стану дерева або насадження;  
КТ – ключова територія;  
ЛГР – лісовий генетичний резерват;  
ЛК – ландшафтні комплекси;  
ЛНП – лісонасінна плантація;  
ЛРУ – лісорослинні умови;  
ЛТР – лісотипологічне районування;  
М – запас деревостану;  
МАВ – програма ЮНЕСКО «Людина і біосфера»  
МЕЗДУ – Міністерство енергетики та захисту довкілля України (наразі Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України);

МСОП (IUCN) – Міжнародний союз (спілка) охорони природи;  
Н – висота дерева або середня висота деревостану;  
НААН – Національна академія аграрних наук України;  
НЕМ – національна екомережа;  
НПП – Національний природний парк;  
НПС – навколишнє природне середовище;  
НУО – неурядові громадські організації;  
ОВД – оцінка впливу на довкілля;  
ООН – Організація Об'єднаних Націй;  
ОУЛМГ – обласне управління лісового та мисливського господарства;  
П – пізня фенологічна форма;  
ПД – плюсове дерево;  
ПЄЕМ – Пан'європейська екомережа;  
ПЗ – природний заповідник;  
ПЗЛС – ползахисні лісові смуги;  
ПЗОіТ – природно-заповідні об'єкти і території;  
ПЗС – прибережно-захисні смуги;  
ПЗФ – природно-заповідний фонд;  
ПЛНБ – постійна лісонасіннева база;  
ПЛНД – постійна лісонасіннева ділянка;  
ПН – плюсове насадження;  
ПП – пробна площа;  
ППЗДЗ – пам'ятка природи загальнодержавного значення;  
ППМЗ – пам'ятка природи місцевого значення;  
ППр – пізня проміжна фенологічна форма;  
ППСПМ – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва;  
Пр – проміжна фенологічна форма;  
Р – рання фенологічна форма;  
РЕМ – регіональна екомережа;  
РЛП – регіональний ландшафтний парк;

РП – родинна плантація;  
РПр – рання проміжна фенологічна форма;  
СЗЗ – санітарно-захисна зона;  
СІТЕS – Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни та флори, що перебувають під загрозою зникнення;  
СК – селекційна категорія;  
СMS – Конвенція про охорону мігруючих видів диких тварин;  
СР – сталий розвиток;  
ТБР – транскордонний біосферний резерват;  
УкрНДІЛГА – Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького;  
УТОП – Українське товариство охорони птахів;  
ФАО – Продовольча і сільськогосподарська організація ООН;  
ФГРУ – фізико-географічне районування України;  
ЧКУ – Червона книга України;  
ЧС МСОП – Червоний список МСОП (Міжнародного союзу охорони природи);  
ЮНЕП (UNEP) – Програма ООН з навколишнього середовища.



## ВСТУП

Лісові екосистеми відіграють ключову роль у забезпеченні стійкості навколишнього природного середовища та є осередками біологічного та ландшафтного різноманіття. Інтенсивне використання лісових ресурсів упродовж останнього століття призвело до значного зниження частки природних лісів, порушення природного генезису, зміни породної та вікової структури лісостанів. У зв'язку із цим на світовому рівні було прийнято ряд важливих ініціатив щодо збереження біологічного різноманіття лісів, розроблено та впроваджено Концепцію Сталого ведення лісового господарства.

Лісові генетичні ресурси є одним із основних індикаторів підвищення рівня біорізноманіття у лісових екосистемах. Для узгодження ініціатив та отримання актуальної інформації щодо стану лісових генетичних ресурсів та їх використання на європейському рівні розроблено базу даних EUFGIS. Це пов'язано із посиленням негативного впливу абіотичних та біотичних чинників, які призводять до активізації процесів всихання та деградації насаджень, зменшення частки основних лісотвірних порід у складі, зниження їх продуктивності та здатності до природного насінневого відтворення.

У розв'язанні завдань збереження біологічного і генетичного різноманіття питання адаптації до змін середовища, підвищення стійкості, продуктивності та репродуктивної здатності на індивідуальному та популяційному рівнях є одними з ключових. Це зумовлює необхідність проведення детальних комплексних досліджень сучасного стану лісових генетичних ресурсів та розробки заходів щодо вдосконалення методів і способів індивідуального та популяційного відбору на основі еколого-генетичних підходів.

У монографії висвітлено результати наукових досліджень авторів, виконаних впродовж 2003-2022 рр. у рамках державних науково-дослідних тем: «Розробити наукові основи формування лісової генетичної компоненти в агроекосистемах України» (ДР № 0106U004042, 2006-2010 рр.) та «Розробити наукові основи управління агроландшафтами України лісомеліоративними

методами на засадах збалансованого природокористування» (ДР № 0111U003183, 2011-2015 рр.) в Інституті агроекології і природокористування НААН; «Вдосконалити систему збереження і невиснажливого використання генетичного різноманіття лісових порід» (ДР № 0104U005469, 2004-2009 рр.), «Розробити вдосконалені рекомендації щодо формування та експлуатації лісонасінної бази в сучасних умовах на засадах популяційної та плюсової селекції» (ДР № 0110U001919, 2010-2014 рр.), «Розробити наукові підходи щодо отримання, розмноження та вивчення перспективних форм і сортів лісових деревних порід для створення насаджень різного цільового призначення» (ДР № 0115U001199, 2015-2019 рр.) в Державному підприємстві «Вінницька лісова науково-дослідна станція» Українського ордена «Знак пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького; а також згідно проектів International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) – «Genetic Resources of Broadleaved Species in Southeastern Europe» (2001-2005 рр.); Food and Agriculture Organization «United Nations» (FAO UN) – «State Forest Genetic Resources in Ukraine» (2012 р.); Natural Resources Institute Finland (Luke) – «Future Forest Regeneration Materials» (Р № 41007-00004601, 2015-2017 рр.).

Крім того, робота виконувалася у межах наукових грантів та стажування, що проводилися за підтримки Instytut Badawczy Leśnictwa (Forest Research Institute, Польща, 2009 р.), Swedish Institute (Швеція, 2012-2013, 2014 рр.), «European Cooperation in Science and Technology» (Бельгія, 2017 р.), «European Forest Genetic Resources Programme» та «European Information System on Forest Genetic Resources» (ФРН, 2012-2018 рр.).

*Мета роботи* – удосконалити теоретико-методологічні, еколого-генетичні та організаційно-нормативні підходи щодо оцінювання та відбору генетичних ресурсів основних лісоутворюючих порід на індивідуальному та популяційному рівнях в умовах Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі *завдання*:

– узагальнити сучасні теоретико-методологічні підходи щодо індивідуального та популяційного відбору об'єктів збереження генофонду

основних лісоутворюючих порід;

– провести аналіз представництва лісових генетичних ресурсів in situ у розрізі різноманіття лісових екосистем на основі ГІС-бази EUFORGEN/EUFGIS;

– дослідити ефективність популяційного відбору основних лісоутворюючих порід за функціональною придатністю на основі складу, селекційної оцінки та стану лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень;

– оцінити адаптивну здатність та вплив чинників середовища географічно віддалених популяцій;

– провести аналіз ефективності індивідуального відбору на основі критеріїв стану та селекційної оцінки плюсових дерев;

– виявити найбільш перспективні родини плюсових дерев за енергією росту у випробних культурах;

– оцінити ступінь фенотипової та генетичної мінливості потомства плюсових дерев при зміні умов середовища;

– визначити найбільш перспективні потомства плюсових дерев за показниками енергії росту та екологічної стійкості на основі екологічної моделі «генотип – середовище» на родинних плантаціях;

– відібрати кращі сорти швидкоростучих порід за продуктивністю та екологічною пластичністю на основі моделі «сорт – середовище»;

– оцінити вплив погодно-кліматичних умов на стан та репродуктивні процеси основних лісотвірних порід на клонових плантаціях сосни звичайної, ялини європейської та дуба звичайного;

– розробити концептуальну модель еколого-генетичного підходу тестування плюсових дерев на основі взаємодії «генотип – середовище»;

– удосконалити методологічні підходи щодо створення та формування об'єктів лісонасінневої бази.

В основі наукових досліджень використано діалектико-системний метод оцінювання та пізнання процесів та явищ взаємодії рослин із компонентами середовища на індивідуальному та популяційно-видовому рівні. У процесі

виконання роботи застосовано загальноприйняті та спеціальні методи наукових досліджень (польові, лабораторні, математичної статистики). Для розв'язання окремих завдань використовували методи порівняльної екології, а також загальноприйняті лісівничо-таксаційні та генетико-селекційні підходи.

Основні положення монографії, що визначають наукову новизну досліджень зводяться до того, що *вперше*:

- обґрунтовано основні принципи популяційно-видового відбору на основі представництва об'єктів генетичного збереження *in situ* у розрізі лісотипологічного районування та врахуванням стану і генетико-селекційної структури насаджень;

- виділено напрямки та рівень потенційних змін генетичної мінливості та відібрано кращі потомства за результатами аналізу «генотип – середовище» на родинних плантаціях дуба звичайного (*Quercus robur* L.), розташованих у різних кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умовах;

- на основі екологічної моделі «сорт – середовище» відібрано найбільш перспективні культивари швидкоростучих порід (родина *Populus*) в умовах регіону із врахуванням показників продуктивності та екологічної стабільності;

- оцінено вплив зміни умов середовища (у тому числі кліматичних змін) на стан та репродуктивні функції сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та ялини європейської (*Picea abies* L.) при переміщенні їх клонів із північної (Фінляндія) до південної (Україна) частини ареалу поширення виду;

- встановлено вплив погодно-кліматичних умов, температурного режиму, інтенсивності освітлення на цвітіння, утворення зав'язі та плодоношення дуба звичайного на клонових лісонасінневих плантаціях в умовах Правобережного лісостепу України;

- розроблено концептуальні засади еколого-генетичного підходу тестування потомства плюсових дерев на основі моделі «генотип – середовище».

*Набули подальшого розвитку:* вчення про основні засади індивідуального та популяційного відбору основних лісоутворюючих порід; теоретичні основи щодо функціонування та стійкості лісових генетичних

ресурсів до умов середовища та кліматичних змін; уявлення про вплив погодно-кліматичних факторів на продуктивність та репродуктивні процеси основних лісотвірних порід.

Результати монографії отримали відображення у наступних вихідних настановах, рекомендаціях та нормативних документах: «Настанови із лісового насінництва» (2014 р.), «Нові об'єкти збереження цінного генофонду та вивчення особливостей успадкування господарчо-цінних ознак лісових порід» (2014 р.), Технічні умови «Ділянки постійні лісонасінневі основних лісотвірних порід» (Проект) (ТУ У А02.4 009940064 002 2017) (2017 р.).

Під час виконання «Галузевої програми розвитку лісонасінневої справи на 2010–2015 рр.» та інших проектів було впроваджено у практику державних підприємств ДП «Бершадське ЛГ», ДП «Вінницьке ЛГ», ДП «Гайсинське ЛГ», ДП «Жмеринське ЛГ» Вінницького обласного управління лісового та мисливського господарства, ДП «Ново-Ушицьке ЛГ», ДП «Славутське ЛГ», ДП «Шепетівське ЛГ» Хмельницького обласного управління лісового та мисливського господарства результати вище наведених настанов, рекомендацій та нормативного документу. У державних підприємствах Хмельницького обласного управління лісового та мисливського господарства під керівництвом авторів відібрано лісонасінневі ділянки ялини європейської (7,2 га), модрини європейської (6,9 га) та сосни звичайної (1,6 га); створено родинну та клонову плантації модрини європейської (2,0 та 1,6 га відповідно); занесено до Державного Реєстру 48 плюсових дерев основних лісотвірних порід.

Сформована та опрацьована у процесі виконання роботи ГІС-база даних об'єктів збереження лісових генетичних ресурсів *in situ* є основою для отримання актуальної інформації стосовно: площі, породної структури, кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умов місця розташування об'єктів, а також методів та способів управління ними. Зазначені дані національного рівня включені до національного «The State of Forest Genetic Resources in Ukraine» та міжнародного «The Report on the State of the World's Forest Genetic Resources» (Food and Agriculture Organization «United Nations») звітів.

Монографія є самостійною завершеною працею, яка відображає запровадження сучасних наукових підходів на основі аналізу міжнародних тенденцій щодо індивідуального та популяційного відбору основних лісотвірних порід. Застосування комплексу сучасних методологічних підходів, планування експериментів, проведення польових і камеральних досліджень, формування ГІС-бази даних, аналіз одержаних даних, а також формулювання висновків і рекомендацій виробництву – здійснено авторами особисто. Під час досліджень узагальнено більш, ніж 50-річні напрацювання із напрямку генетики, селекції та інтродукції лісових деревних порід в умовах України та Вінниччини.

Основні положення монографії були висвітлені під час проведення доповідей на міжнародних наукових конференціях та семінарах «European Information System on Forest Genetic Resources», Rome, 2016; Zagreb, 2014; «Endangerment and Protection of Forests», Eberswalde, 2012; «State Forest Genetic Resources», Izmit, 2012; «Primeval Beech Forests», Lviv, 2012; «Tree Breedex Seminar: What do large genetic field experimental networks across Europe bring to the scientific community», Warsaw, 2010; «Partnership for Tomorrow Program Phase II», Canada, 2008).

Автори висловлюють щире подяку науковцям, виробничникам, представникам міжнародних програм та фондів за сприяння у публікації даної монографії.

# РОЗДІЛ 1

## ОСНОВИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТА ПОПУЛЯЦІЙНОГО ВІДБОРУ ЛІСОТВІРНИХ ПОРІД

### 1.1 Еколого-генетичні аспекти відбору популяцій

Лісові екосистеми є частиною біосфери та відіграють важливу економічну, екологічну та соціальну роль у розвитку людства. Формування лісових екосистем відбувалося впродовж тисячоліть під впливом зовнішніх факторів середовища, які визначали особливості кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умов. Під дією навколишнього середовища відбувався природний відбір у популяціях. Із появою та розвитком людства лісові екосистеми зазнали нового – антропогенного впливу, який призвів до значної зміни лісових ландшафтів, породної, вікової структури насаджень та їх продуктивності [22, 36, 37, 40, 45, 49, 61, 102, 123, 138, 141, 149-151, 280].

На даний час практично усі лісові екосистеми зазнали того чи іншого антропогенного втручання. Проведення рубок головного користування та доглядових рубань у лісових насадженнях під час лісогосподарської та лісозаготівельної діяльності є найбільш суттєвим фактором впливу [141, 192, 221, 223, 234, 262]. Поряд із цим праліси, які частково збережені на континентах є одними із основних джерел збереження біологічного різноманіття [65, 182, 190, 191, 201, 214, 220, 224, 233, 247, 248, 264, 282, 297, 393, 300, 318].

Праліси та старовікові ліси є важливим надбанням як українського народу так і всього людства. Частка таких лісів в Україні становить близько 10-15 % [65]. Ці екосистеми є надзвичайно важливими осередкам для збереження видового та генетичного різноманіття флори та фауни. Незначна частина цих лісів в Україні перебуває у межах природно-заповідного фонду та охороняється законом (близько 2 % від загальної площі). Особливо цінні ділянки належать до світової спадщини UNESCO («Букові праліси Карпат»)

[65]. Інші ділянки розташовані у межах лісових господарств і не мають охоронного статусу, а тому можуть бути зрубані у процесі лісгосподарської діяльності.

Природні ліси сформувалися під впливом факторів середовища та зазнали трансформації впродовж тисячоліть під впливом глобальних чинників, внутрішньовидової та міжвидової конкуренції [86, 174, 240-244, 304]. У зв'язку із цим вивчення процесів популяційного відбору слід розглядати невід'ємно із факторами навколишнього середовища [35, 85, 86, 132, 141]. Основою такого підходу є засади еколого-лісівничої типології лісів [124-127, 131]. Саме лісівничо-екологічний напрямок лісової типології, який набув значного розвитку в Україні, у порівнянні із фітоценотичним чи геоботанічним напрямком, враховує кліматичні та ґрунтово-гідрологічні характеристики територій [2, 48, 127, 131].

Сьогодні лісівничо-екологічний напрямок базується на класифікації лісових екосистем за факторами середовища та враховує особливості господарського використання лісів і є основою сучасного лісівництва [14, 36, 37, 141]. Українська лісівничо-екологічна типологія, фундаментом якої є класифікація умов середовища визначає засади лісгосподарської діяльності та є ефективним інструментом формування та відтворення насаджень. Незважаючи на те, що лісова типологія є фундаментом лісгосподарського виробництва та важливою основою збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, значна частина питань щодо підвищення стійкості та продуктивності лісових екосистем залишаються до кінця не вирішеними.

Усі існуючі лісові екосистеми піддаються впливу глобальних кліматичних змін, викидів забруднюючих речовин та інших антропогенних факторів [66, 184, 202]. На місці зрубаних старовікових насаджень переважно створюються лісові культури [17, 20, 36, 37, 44, 74, 108]. У зв'язку із цим їх частка зменшується надзвичайно швидкими темпами. При існуючих тенденціях лісозаготівель у найближчі 30-40 років старовікових лісів в Україні майже не залишиться. Такі катастрофічні тенденції можуть призвести до



незворотних втрат та значного збіднення генофонду деревних порід.

З метою збереження та ефективного використання лісових ресурсів, на міжнародному рівні розроблено ряд ініціатив щодо збереження біорізноманіття, розробки та запровадження концепції Збалансованого ведення лісового господарства (ЗВЛГ) [159, 162, 193, 201, 204, 215, 237, 257, 295, 296, 314, 321, 325]. Розроблені критерії та індикатори ведення лісового господарства оптимізують екологічні, економічні та соціальні ефекти використання лісових ресурсів. Критерії розроблених концепцій у більшій мірі відображають збереження екологічних функцій лісів. Незважаючи на це господарювання у старовікових лісах та лісах штучного походження не відрізняється та регулюються однотипним підходом [65]. Поряд із цим, при лісогосподарському використанні старовікових лісів основний акцент повинен бути направлений на їх природне відновлення [29, 33, 46, 54, 55, 64, 65, 73, 213, 294, 298].

Зважаючи на значне антропогенне навантаження на лісові екосистеми та їх господарське використання в Україні у 70-х роках минулого століття були розроблені підходи щодо їх охорони, збереження та раціонального використання [36, 37]. Із розробкою основних засад ЗВЛГ на міжнародному рівні ця Концепція, з урахуванням особливостей національного законодавства та розвитку аграрного сектору, широко впроваджувалася на національному рівні [62, 70, 160, 161, 165, 166, 170, 171]. Практичним інструментом для впровадження основних засад ЗВЛГ є лісова сертифікація, яка здійснюється у лісогосподарських підприємствах України за двома основними напрямками: FSC (Forest Stewardship Council – Лісова наглядова рада) та PEFC (Program for Endorsement of Forest Certification Schemes – Програма схвалення систем сертифікації лісів) [15].

Нажаль, в Україні відсутня або обмежена законодавча база стосовно ідентифікації та використання старовікових та природних лісів. У останні роки проводяться лише перші спроби щодо їх виділення у Карпатському регіоні [65]. На сьогодні відсутні чіткі критерії та індикатори щодо ідентифікації

таких лісів; відсутні критерії оцінювання їх стану та генезису; не розроблені основи менеджменту та господарської діяльності. Заходи щодо використання, збереження та розширеного відтворення природних лісів повинні здійснюватися у контексті лісотипологічного районування, типів лісорослинних умов та типів лісу [2, 65, 124-127, 131].

На перше місце поряд із продуктивністю насаджень виступають питання збереження екологічної функції лісів на планетарному рівні. Ці основи ведення лісогосподарського виробництва закріплені у постановах міжнародних конвенцій із захисту та збереження біологічного різноманіття лісів (Страсбург, 1990; Ріо-де-Жанейро, 1992; Гельсінкі, 1993; Монреаль, 1993 тощо) [70]. Ці ж основні засади визначають особливості розвитку лісової генетики та селекції і служать основним вектором і нормативно-правовою базою ведення господарських та наукових робіт цього напрямку. Основна умова – це збереження відповідного балансу між відбором генотипів із високою селекційною цінністю та збереженням рівня генетичного різноманіття лісів. Такі основи можуть бути досягнені шляхом виконання відповідно спрямованих програм довгострокового збереження генетичного різноманіття та короткострокової програми щодо відбору та відтворення кращих генотипів що супроводжується зниженням рівня генетичного різноманіття (FAO, 2014). Перша стратегія полягає у запровадженні механізмів щодо відбору, збереження та відтворення природним шляхом широкого спектру лісових екосистем. Друга стратегія полягає у відборі та виведенні найбільш цінних, високопродуктивних та стійких генотипів. Основною перевагою другої стратегії є швидке отримання високопродуктивних генотипів а недоліком – зниження рівня генетичного різноманіття. Результатом запровадження цих двох напрямків у майбутньому є збереження значної частки природних лісів із високим рівнем генетичного різноманіття та представництво штучно створених насаджень максимальної біологічної продуктивності, яка забезпечується використанням генетично-покрещеного лісового насіння [29, 72].

З метою підвищення продуктивності лісів понад століття тому почали розвиватися генетико-селекційні підходи щодо відбору, збереження та розмноження цінних популяцій лісових деревних порід. Груповий відбір кращих місцевих популяцій вважався основою лісової селекції. Цей вид відбору високоякісних насаджень, популяцій лісових порід запропоновано називати «популяційним відбором».

Значні обсяги робіт щодо відтворення лісів у минулому здійснювалися без врахування географічного походження насіння. Внаслідок цього були сформовані низькоякісні лісові насадження. З метою вивчення впливу походження лісового насіння на продуктивність та якісну структуру лісів було закладено географічні культури. Перші географічні культури на основі масового збору насіння були створені під керівництвом Гурського М.К. Таку ж серію географічних культур було закладено Огієвським В.Д. у 1911-1916 рр. в умовах Чернігівської області. В умовах України географічні культури були створені також під керівництвом Кобранова М.П., Колеснікова О.І., Гурського В.В., Погребняка П.С., Мачинського А.С. [59, 86, 153]. З початком створення цих об'єктів був розпочатий період дослідження географічної мінливості основних лісотвірних порід.

З метою вивчення продуктивності географічно віддалених популяцій дуба звичайного у 1964 році умовах Вінниччини під керівництвом Порви В.І. було створено в географічні культури дуба звичайного [13, 68, 69]. До цього об'єкту увійшло 66 походжень із південної, центральної північної та східної частин ареалу поширення дуба. Впродовж 1975-1978 рр. під керівництвом Патляя І.М. було створено мережу географічних культур [27, 29].

Завдяки закладеним географічним культурам встановлено значний вплив походження насіння на ріст і якість деревостанів сосни звичайної, дуба звичайного, ялини європейської та інших видів деревних рослин як у межах природного ареалу, так і при інтродукції [13, 27, 28]. Еколого-географічний напрямок та популяційна селекція на основі масового відбору стала ключовими напрямками сучасних генетико-селекційних досліджень [35, 153].

Сьогодні географічні культури лісових порід є основою лісонасінневого районування, популяційного та формового різноманіття, оцінки впливу кліматичних змін [28, 68, 267, 268].

Актуальним напрямком наукових досліджень є оцінювання впливу глобальних змін середовища на лісові екосистеми [1, 113, 130, 173, 250, 251, 303, 310, 311, 316, 322]. На даний час географічні культури є не лише об'єктами оцінювання продуктивності та стійкості аборигенних та інорайонних популяцій, але й моделями впливу кліматичних змін [27, 28, 267, 270, 277]. За результатами проведених досліджень географічних культур встановлено ряд закономірностей, які пов'язані із впливом зміни клімату на ріст і продуктивність популяцій [13, 27, 28, 68, 69, 230, 267, 281].

Значний внесок у розвиток популяційного відбору лісових деревних порід зробили шведські вчені [312]. Ними вперше запропонована селекційна інвентаризація лісів із виділенням трьох категорій насаджень за селекційною оцінкою: «плюсові», «нормальні», «кращі». У 50-х роках у Швеції вперше був проведений масовий відбір кращих насаджень сосни звичайної та ялини європейської. Поняття «плюсове насадження» та «плюсова селекція» увійшло у практику відбору кращих деревостанів на теренах України та інших країн Європи.

Три основні групи відбору у лісовій селекції (масовий, груповий та індивідуальний) було виділено селекціонерами. Зазначено, що масовий відбір, або відбір кращих кліматичних екотипів за походженням є найпростішим методом селекції. Відмічається, що генетична структура популяцій деревних порід одного виду із різних умов місцезростання навіть у межах одного географічного району буде значно відрізнятися. У зв'язку із цим введено поняття «кліматичного» та «грунтового екотопу».

Одним із найважливіших методів лісової селекції є вивчення природної різноманітності основних лісотвірних порід та широке використання популяцій та різноманітних форм з метою їх відбору.

Основні критерії щодо виділення «плюсових», «нормальних» та

«мінусових» деревостанів в умовах України були розроблені П'ятницьким С.С. [132]. Активного розвитку напрям лісової селекції на основі масового відбору набув під керівництвом П'ятницького С.С. та Молоткова П.І. [94, 132]. Завдяки українським вченим у середині минулого століття були розпочаті роботи щодо відбору лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень [11, 35, 152, 153]. Лісові генетичні резервати та плюсові насадження відбиралися з метою збереження та розширеного відтворення цінних у генетико-селекційному відношенні популяцій основних лісотвірних порід. Впродовж 1970–1985 рр. в Україні було відведено найбільші площі таких деревостанів як у рівнинній так і у гірській частині України [6, 7, 9-12, 24, 25, 41, 72, 73]. Значний обсяг робіт у Вінницькій, Хмельницькій та Тернопільській областях виконано під керівництвом Білоуса В.І. [6, 7, 9-12].

У другій половині минулого століття науково-дослідними установами проводився ряд робіт щодо відбору кращих генотипів на індивідуальному та популяційному рівні основних лісотвірних порід. Принципи відбору базувалися на виділенні об'єктів лісових генетичних ресурсів за місцем їх розташування – *in situ* та перенесення репродуктивного матеріалу за межі їх природної локалізації – *ex situ* [25, 30, 83, 278]. За міжнародною класифікацією до об'єктів збереження лісових генетичних ресурсів *in situ* належать лісові генетичні резервати, плюсові насадження та плюсові дерева. Випробні культури, клонові, родинні та архівно-маточні плантації належать до об'єктів збереження лісових генетичних ресурсів *ex situ*. Об'єкти збереження генофонду увійшли до постійної лісонасінневої бази (ПЛНБ) лісогосподарських підприємств та організацій [33, 41, 43, 106, 152].

Наукові роботи щодо створення ПЛНБ основних лісотвірних порід у лісогосподарських підприємствах України активно здійснювалися впродовж 1971-1995 рр. За цей період колективом лабораторії селекції та насінництва УкрНДЛГА та виконавців на дослідних станціях (Білоус В.І., Волошинова Н.А., Гайда Ю.І., Давидова Н.І., Ільїн В.А., Каплуновський П.С., Лось С.А., Мольченко Л.Л., Свердлова О.І., Яцик Р.М.) були закладені основи

постійної лісонасінної бази в усіх регіонах України [152, 180, 181].

Вивчення структури відібраних лісових генетичних резерватів впродовж 1983–1995 років показало, що насадження здебільшого представлені високопродуктивними деревостанами I-I<sup>a</sup> бонітету. У селекційній структурі переважають «плюсові» та «нормальні дерева». Поряд із цим спостерігаються тенденції щодо зміни породної структури [6, 10, 11].

Детальні комплексні дослідження лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень були проведені науковцями УкрНДЛГА та дослідної мережі впродовж 2001–2005 рр. Роботи виконувалися у рамках міжнародного проекту «Генетичні ресурси широколистяних порід у південно-східній Європі», який здійснювався за підтримки міністерства фінансів Люксембургу та координації IPGRI (Міжнародний інститут генетичних ресурсів рослин). За результатами оцінки об'єктів збереження генофонду *in situ* встановлено, що близько 5% об'єктів перебували у незадовільному стані та не виконували своїх функцій [25, 26, 29, 72, 73]. Відмічені негативні тенденції щодо зниження частки основних лісотвірних порід у складі насаджень та їх незадовільного природного відновлення.

Незважаючи на значний обсяг проведених робіт щодо відбору лісових генетичних резерватів в умовах Правобережного Лісостепу, значна їх кількість була відібрана не якісно. Зокрема, було включено деревостани, які характеризувалися задовільною породною та селекційною структурою та не у повній мірі відповідали показникам кращих насаджень. Значна частка насаджень лісових генетичних резерватів представляла однотипні лісорослинні умови та типи лісу. Так, в умовах Правобережного Лісостепу генетичні резервати були відібрані переважно у свіжих грабових дібровах. При такому підході не забезпечувався основний принцип збереження біотичного різноманіття – представництва якомога широкого спектру типів лісу [105].

Лісові деревні породи характеризуються значним територіальним поширенням. У межах ареалу кожного виду змінюються кліматичні та ґрунтово-гідрологічні умови. Різноманітність умов місцезростання призвели

до формування локальних екотипів і популяцій із властивими їм внутрішньовидовими особливостями, які передаються по спадковості. Внутрішньовидова мінливість є рушійним чинником природного добору та еволюції видів [35, 280, 307].

Дослідження генетичної структури популяцій та їх відбір є одним із найважливіших напрямків лісової селекції. Цей напрям полягає у вивченні природного різноманіття основних лісотвірних порід, особливостей ідентифікації, формування та динаміки популяцій. У цьому контексті ключову роль має лісова генетика стосовно вивчення мінливості та відбору популяцій окремих видів дерев.

Питання вивчення популяційної та формової структури лісів є одним із основних пріоритетів сучасних генетико-селекційних досліджень [42, 207]. Популяційно-генетичний напрямок у сучасному лісівництві відрізняється значним розвитком впродовж останніх десятиліть. Це пов'язано із вирішенням проблем визначення популяційної структури видів, їх внутрішньовидової систематики та мікроеволюції, збереження та відновлення селекційно покращеного генофонду.

У результаті узігальнення і систематизації чисельних даних запропоновано наступну класифікацію внутрішньовидової мінливості. Зокрема виділено такі її форми: ендегенну – відмінності між метамерними органами в межах однієї особини; індивідуальну – між окремими особинами в популяції; екологічну – між групами особин з різних місць проживання; географічну – між групами особин в широтному і меридіональному напрямках.

Незважаючи на значний доробок, на сьогоднішній час не встановлено чітких критеріїв для виділення популяцій лісових деревних видів та не визначено межі їх поширення. За останніми науковими досягненнями у внутрішньовидовій систематиці лісових порід визначено розподіл деревних видів на підвиди, раси, кліматичні та ґрунтові екотипи, популяції та форми. Знання про популяційну структуру будь-якої частини ареалу виду у значній

мірі уточнює та розширює важливі проблеми внутрішньовидової систематики та біогеографії, є необхідною основою для розвитку еволюційного вчення [35].

На теперішній час питання біорізноманіття поєднуються із генетичним рівнем популяційної організації виду. Дослідження з цього питання мають прикладне значення. Виділення та збереження генетичних резерватів, розробка наукових основ елітного насінництва, лісонасіннєвого районування з метою вирощування високопродуктивних та адаптованих насаджень вимагають вивчення просторового аналізу генетичної гетерогенності виду, меж і генотипової структури популяцій [4, 13, 35, 41, 71]. Визначення популяційної структури виду, яка відображає шлях його диференціації у зв'язку із біологією самого виду та природно-історичними факторами, є ключовим моментом при визначенні його генетичного потенціалу.

Наводяться припущення, що основним критерієм для виділення популяцій слід вважати наявність природних та фізіологічних бар'єрів, які перешкоджають вільному схрещуванню. З іншого боку, при накладанні ареалів поширення деревних видів зустрічаються природні гібридні форми. Виявлено природні гібриди як хвойних так і листяних порід, які виникли від вільного перезапилення [9, 11].

Деякі вчені вважають, що встановлені фенологічні форми основних деревних порід можуть бути основними внутрішньовидовими таксонами, які слід віднести до різних популяцій. За проведеними дослідженнями фенологічні форми дерев відрізняються не лише за фізіологічним розвитком, але й характеризуються різними морфологічними відмінностями, продуктивністю та репродуктивною здатністю [8-11, 75, 76, 80, 119, 120]. Доведеним фактом є приуроченість різних фенологічних форм до певних мікрокліматичних та ґрунтово-гідрологічних умов [6, 10, 11].

Оцінка генетичної та фенотипової структури дозволяє оцінити стійкість та еволюційні процеси як у окремих популяціях так і у межах виду, дає можливість розробити заходи щодо збереження генофонду. Внутрішньовидовий поліморфізм є одним із основних біологічних методів



лісової селекції та генетики та має важливе значення для існування видів у змінених умовах середовища. Внутрішньовидовий поліморфізм у межах окремих популяцій формує генетичний поліморфізм, який підтримується природним відбором. При цьому характер мінливості може бути забезпечений не лише природним добром, але й проникненням більш адаптованих форм із за меж ареалу популяцій. Наявність та розвиток тих чи інших форм може змінюватися у залежності від інтенсивності та характеру впливу природного відбору. Інколи найменш поширені внутривидові форми є найбільш життєздатними. Загалом, поліморфізм є результатом еволюції та адаптації виду до умов навколишнього середовища.

У якості фенотипових маркерів для оцінювання мінливості та популяційної структури видів найбільш часто використовуються морфологічні ознаки вегетативних та генеративних органів деревних рослин. У якості фенотипових маркерів було застосовано: тип крони, тип кори, форма стовбура, характер гілкування, форма та забарвлення листкових пластин та хвої, форма, розміри та забарвлення плодів та макростробілів [4, 11, 25, 31, 32, 77, 148, 155].

Враховуючи надзвичайно велику мінливість морфологічних частин рослин ще не вдалося встановити чіткі відмінності для виділення окремих популяцій. Зокрема, за результатами дослідження листкових пластин дуба звичайного виявлено високий рівень індивідуальної мінливості. Найбільш варіабельними характеристиками є довжина черешка, ширина листків, висота лопаті, коефіцієнт розчленування листка, відносна ширина листка та кут жилкування. Порівняння популяцій за рівнем мінливості кожної ознаки окремо є мало інформативним. У якості загальної міри внутрішньо-популяційної мінливості запропоновано використовувати узагальнений коефіцієнт варіації, який розраховується шляхом усереднення коефіцієнтів варіації різних ознак.

У останні десятиліття відмічаються негативні тенденції щодо погіршення стану лісів, зростання інтенсивності їх пошкодження та всихання

[16, 17, 92, 104, 105, 107, 113, 145, 146, 157, 239, 252]. Негативні наслідки впливу факторів середовища спостерігаються також у насадженнях лісових генетичних резерватів [16, 72, 73, 105, 145, 253]. Погіршення стану зумовлене не лише всиханням окремих дерев та подальшим зниженням частки основних лісотвірних порід у складі, але й порушенням репродуктивних процесів та зниження здатності до природного поновлення [19, 21, 26, 46, 47, 54, 55]. Негативні наслідки призводять до порушення природного процесу генезису лісостанів та їх безповоротної втрати. При вирішенні завдань збереження біологічного і генетичного різноманіття лісів питання оцінювання стану та встановлення основних причин процесів деградації є одними із найважливіших. У зв'язку із цим ключовим напрямком є не лише відбір популяцій, але й і їх подальше збереження та відтворення. Особливо це актуально в умовах глобальних кліматичних змін.

Вважається що популяції із високим ступенем поліморфізму мають високу стійкість до умов середовища. Теоретичні напрацювання показують, що кількість популяцій, за допомогою яких можливе збереження генофонду залежить від рівня генетичного різноманіття. Встановлено, що відбір лише 5 популяцій із відносно високим рівнем поліморфізму забезпечує збереження загальних алелей із 90-95 % імовірністю. Висока генетична мінливість забезпечує потенціал для адаптації до умов середовища без якої неможливе збереження генетичних ресурсів.

Актуальними питаннями відбору популяцій та збереження генетичного різноманіття є встановлення необхідної кількості та оптимальної площі лісових генетичних резерватів. Основою популяційного відбору є представництво найбільш цінних деревостанів поширених типів лісу та типів лісорослинних умов. Проте, таке представництво повинне забезпечувати найбільш широкий спектр представлених типів лісу, у тому числі малоцінних із господарської точки зору. Сьогодні відкритим питанням залишається встановлення оптимальних площ лісових генетичних резерватів, їх конфігурації, наявності буферних зон та інших характеристик [29, 72, 73].

У останні десятиліття запроваджуються ідеї щодо розбудови екологічної мережі як європейського так і національного рівня [39, 95, 96, 99, 136, 179]. Це зумовлено значним антропогенним навантаженням на ландшафти [22, 49, 114, 165]. Ключовими елементами екологічної мережі можуть бути лісові резервати, як об'єкти, із високим рівнем біологічного та генетичного різноманіття [103, 116, 117].

## **1.2 Оцінювання взаємодії «генотип – середовище» при індивідуальному відборі**

Індивідуальний відбір у лісовій селекції передбачає виділення найкращих за господарськими характеристиками дерев з метою їх збереження та подальшого розмноження. Такі дерева повинні відрізнятися відповідними перевагами за енергією росту, якістю стовбура, стійкістю до навколишнього середовища, репродуктивною здатністю.

Найбільш вагомі роботи щодо виділення перспективних дерев для селекції були розпочаті у Швеції у 1930-1940 рр. При інвентаризації лісових насаджень Швеції було запропоновано розподіл дерев на три основні категорії: «плюсові», «нормальні» та «мінусові». До «плюсових» було віднесено дерева, які переважали інших за висотою на 4-5 м у радіусі їх розташування 25-50 м [207]. До таких дерев також були висунуті вимоги щодо їх доброго стану та якості і переважання за діаметром. До уваги також була прийнята особливості розвитку крони. Перевага надавалася деревам із вираженою пірамідальною формою.

Перші роботи щодо виділення плюсових дерев в Україні були розпочаті у 1950-х роках. Впродовж наступних десятиліть обсяги робіт з індивідуального відбору значно зросли. У цей період було розроблено декілька методів виділення плюсових дерев, які були систематизовані.

Метод відбору плюсових дерев П'ятницького С.С. передбачав першочерговий відбір за інтенсивністю росту, а у подальшому, за формою

стовбура, крони та наявністю плодоношення. Заключним етапом було порівняння параметрів продуктивності плюсового дерева із таблицями ходу росту. Критеріями відбору дерев було переважання за висотою на 10-15 %, а за діаметром на 70 %. Було встановлено наступні характеристики: переважання за середнім діаметром одновікового насадження на 60-70 %, за діаметром на 15-20 %, об'ємом стовбура – більш ніж у 2,5 рази. Такі дерева повинні були характеризуватися доброю якістю стовбурів та добрим станом [132].

Для лісів Естонії Етверк І.Є. запропонував відбирати дерева із переважанням за висотою та помірною різницею у діаметрі, а також добрим очищенням від гілок і добрим станом. Було розроблено також ранговий метод відбору та оцінки плюсових дерев [87].

Первинний відбір плюсових дерев в Україні було проведено під керівництвом П'ятницького С.С. [132]. Перші плюсові дерева були відібрані Давидовою Н.І. та Прилуцькою С.М. Індивідуальний відбір, який є одним із напрямків лісової селекції, було покладено П'ятницьким С.С. у основу елітного насінництва основних лісотвірних порід [132]. Поряд із П'ятницьким С.С., Молотковим П.І., Патлаєм І.М. [132, 128, 129] значний внесок у розвиток плюсового насінництва в Україні зробили Білоус В.І., Гайда Ю.І., Давидова Н.І., Митроченко В.В., Мажула О.С., Лось С.А., Свєрдлова О.І., Терещенко Л.І., Торосова Л.О., Шлончак Г.А., Яцик Р.М. та багато інших [6-13, 26-33, 75-84, 73, 85-90, 147, 148, 154-156, 176, 180, 181].

В умовах Правобережного Лісостепу України методика відбору плюсових дерев була розроблена Білоусом В.І. [6, 10, 11]. Першим етапом був відбір лісових насаджень за матеріалами лісовпорядкування. На цій стадії відбиралися стиглі та пристигаючі насадження вищих бонітетів. На наступному етапі здійснювалося обстеження цих насаджень за ходовими лініями. Під час цього обстеження відмічалися дерева, які у значній мірі переважали за діаметром та висотою, а також відрізнялися добрими якісними характеристиками та станом. У подальшому визначали параметри відібраних

плюсових дерев та проводили порівняння із іншими деревами насадження. З цією метою навколо відібраних дерев закладали тимчасові пробні площі із наявністю 20–25 дерев на кожній із них. При наявності у насадженні кількох плюсових дерев закладалася одна пробна площа із представництвом 200 дерев головної породи.

Відбір плюсових дерев у Правобережному Лісостепу було розпочато під керівництвом В.І. Білоуса у 1963 році. Впродовж наступних 4 років було відведено та описано 50 дерев. До 1970 року, із відібраних 288 плюсових дерев – 218 було занесено у Державний реєстр. Більшість робіт щодо відбору плюсових дерев було здійснено у 1960-1970-х роках. У багатьох випадках ці роботи були виконані працівниками лісгосподарських підприємств, внаслідок чого знизилася якість відбору [6].

Впродовж 2001–2005 рр. науковими співробітниками УкрНДІЛГА та мережі дослідних станцій було проведено інвентаризацію плюсових дерев листяних порід в Україні. Роботи виконувалися у рамках міжнародного проекту «Генетичні ресурси широколистяних порід у південно-східній Європі». За результатами інвентаризації встановлено, що близько 80 % плюсових дерев листяних порід характеризуються добрим станом та збереженістю [29, 30, 83, 84]. Частина дерев, внаслідок незадовільного стану та селекційної оцінки, потребує списання та заміни.

Згідно «Програми розвитку лісового насінництва в Україні» на період 2010–2015 рр. науковими співробітниками УкрНДІЛГА та дослідної мережі було відібрано понад 1270 плюсових дерев 9 видів [153]. За даними звіту ФАО ООН [313] станом на 2014 р. в Україні налічувалося близько 4 тис. дерев аборигенних та інтродукованих видів. Більшість із них представлені основними лісотвірними породами, зокрема дубом звичайним та сосною звичайною. Частка відібраних плюсових дерев цих порід становить близько 60 % від загальної кількості. Згідно Програми, понад 80 дерев було відібрано в умовах Правобережного Лісостепу України [18].

З метою вивчення спадкових властивостей плюсових дерев, починаючи

із середини минулого століття почали створювати випробні культури [10-12, 29, 31, 32, 33, 63, 73, 80, 81, 82, 90, 148]. За даними Ліндквіста та Ромедера дослідження потомства плюсових дерев слід проводити не менше ніж впродовж 20-30 років. Складність вибору термінів вивчення потомства полягала у різній інтенсивності росту дерев, що зумовлено віком та біологічними особливостями кожного окремого виду. Вважалося що остаточні результати можна отримати лише впродовж 60-80 років [11]. Проте, Ромедер Е. вважав, що достатнім є закладання короткотермінових дослідів. У той же час ним було запропоновано закладати повторні досліді в урожайні роки [260].

Поняття ранньої діагностики розробив та уточнив Шмідт та охарактеризував її, як визначення властивостей дорослих рослин на перших етапах їх розвитку. Згодом вченими були розроблені та удосконалені методики ранньої діагностики плюсових дерев [63, 330]. За проведеними останніми комплексними дослідженнями найстаріших випробних культур, закладених в Україні, встановлено, що до 10-річного віку є можливим виділити не перспективні потомства. Відведення ж дерев до групи «елітних» є можливим лише у віці понад 40 років [153].

Роботи з випробування потомства плюсових дерев в Україні розпочалися у 1950-1960 рр. науковцями лабораторії селекції УкрНДІЛГА під керівництвом П'ятницького С.С. У цей період було закладено випробні культури основних лісотвірних порід, зокрема, дуба звичайного, сосни звичайної, модрина європейської. Культури створювалися у окремих регіонах та передбачали використання півсібсового або сібсового потомства у 2-3 кратній повторності. Перші випробні культури були закладені Давидовою Н.І. у 1958 році. У Правобережному Лісостепу дослідження потомства плюсових дерев проводилося під керівництвом Білоуса В.І. у 1976-1980 рр. У цей період ним створено випробні культури дуба у Вінницькій, Хмельницькій та Тернопільській областях [6, 10-12, 31, 32, 82, 72]. Станом на 2013 р. в Україні було створено близько 147 га таких культур де випробується понад 3 тис.

потомств плюсових дерев 7 видів [152, 153].

Більшість підходів щодо визначення критеріїв для характеристики потомства плюсових дерев включали їх оцінювання за показниками продуктивності, якості та стану. Проте, на практиці дерева здебільшого переважали за одним із параметрів, а за іншими могли значно поступатися за іншими. У зв'язку із цим Патлаєм І.М. та Молотковим П.І. було запропоновано комплексну оцінку показників. Згідно методики проводилося ранжування показників із визначенням балів. За результатами їх сумування відбиралися дерева, які набрали вищу загальну кількість балів відносно контролю [129].

У останні десятиліття підходи щодо комплексної оцінки плюсових дерев та їх потомства широко впроваджуються у наукову практику [79, 81, 89, 147, 148, 156, 218]. У цих методиках здебільшого передбачено застосування уніфікованих одиниць (балів) для ранжування відібраних дерев чи оцінювання їх потомства. В Україні такі комплексні методики були запропоновані Висоцькою Н.Ю. для оцінювання дерев ялини, Терещенко Л.І., Торосовою Л.О. – для сосни звичайної, Лось С.А. – для дуба звичайного. Колективом авторів (Лось С.А., Григор'єва В.Г., Самодай В.П., Нейко І.С.) розроблена комплексна оцінка для видів та гібридів модрина [79, 81, 148, 156].

Незважаючи на наявні значні площі випробних культур, одним із основних їх недоліків є те, що більшість із них закладено за регіональним принципом у однотипних лісорослинних умовах. Сьогодні це не дає можливості застосувати підходи щодо оцінки впливу зміни середовища на генотип. Тривалі генетико-селекційні дослідження у минулому переважно відображали ефекти, отримані при взаємодії генотипу (сорт, гібриду) у результаті його взаємодії із навколишнім середовищем [3, 5]. Тобто, отриманий сорт чи гібрид відображав не лише генетичні особливості але і компоненту середовища. Отже, отримані шляхом селекції рослин кращі індивідууми та популяції представляли інтегральний вплив генотипу, середовища та їх взаємодії.

На даний час виникає необхідність виокремити генетичну складову та компоненту середовища. Особливо актуальне на сучасному етапі, враховуючи зростання впливу антропогенних факторів на складові довкілля. Відсутність таких досліджень перешкоджає відбору стабільних генотипів. З екологічної та фізіологічної точок зору, оцінка та детальне дослідження взаємодії генотипу із середовищем у контексті змін клімату, яке базується на основі фізіологічних і генетичних механізмів може мати важливе значення для виявлення стійких та високопродуктивних генотипів в умовах зміни клімату. Відібрані таким чином генотипи будуть характеризуватися стабільно високою продуктивністю. У наукових дослідженнях усе частіше визначається що фенотипова пластичність може забезпечити переваги у підвищенні продуктивності, стійкості та репродуктивної здатності та виступати у якості буфера проти швидких кліматичних змін [163, 266].

Оцінювання взаємодії «генотип – середовище» є надзвичайно важливим питанням вивчення адаптивної здатності як на індивідуальному так і популяційному рівні [110, 178, 188, 228, 288, 330]. У зарубіжних країнах у основі випробування потомства лісотвірних порід було покладено саме еколого-генетичні підходи, які передбачали застосування моделі «генотип – середовище». Саме завдяки використанню цього підходу у селекції вдалося виокремити екологічну та генетичну складові [163, 186, 187, 203, 205, 209, 211, 212, 231, 235, 236, 245, 246, 276, 309, 315, 319, 327]. Такі дослідження дали можливість не лише оцінити взаємодію генотипу та середовища, але й забезпечити успішний відбір найбільш стійких та адаптованих до змін індивідуумів. Оцінювання взаємодії «генотип-середовище» є особливо актуальним в умовах глобального потепління, зміни родючості ґрунту та гідрологічного режиму територій.

Оцінювання взаємодії «генотип – середовище», або реагування генотипу на умови навколишнього середовища є важливим аспектом та перспективним напрямом селекційних досліджень. Важливим етапом таких досліджень є їх планування та підбір відповідних умов середовища, які



визначаються кліматичними та ґрунтово-гідрологічними характеристиками територій. У цьому контексті підбір ділянок із певними характеристиками є надзвичайно важливим. Для оцінювання значного діапазону реагування рослин більш доцільним є використання широкого спектру умов від засушливих до перезволожених та від дуже бідних до багатих.

Використання підходів щодо внутрішньовидової мінливості (відбір високопродуктивних та стійких генотипів, виведення стійких сортів та гібридів) може сприяти зростанню продуктивності та стійкості деревних видів [3-5]. Генотипи отриманих сортів та гібридів часто мають досить виражені різноманітні фізіологічні особливості, особливості росту, розвитку у залежності від вмісту вуглекислого газу, температурного режиму, зміни родючості та зволоженості ґрунту, що відображається у взаємодії «генотип – середовище». Детальне вивчення генетичної пластичності може виявити індивіди, які одночасно підвищують продуктивність у оптимальних умовах і підтримують продуктивність у достатньо сприятливих чи не сприятливих умовах. Незважаючи на потенційну користь внутрішньовидової мінливості у лісових видів, реагування на зміну клімату інтегративного розуміння фізіологічних та генетичних факторів що впливають на взаємодію «генотип-середовище» ще не достатньо розкриті. Практично відсутні дослідження щодо виявлення взаємозв'язків між генетичною пластичністю та продуктивністю основних лісотвірних порід у потомстві [163].

Опрацювання та інтерпретація результатів екологічної моделі є одним із найважливіших аспектів відбору найбільш стійких та пластичних генотипів у певних умовах середовища. Стійкість та пластичність передбачає добрий стан, збереженість високої енергії росту чи репродуктивної здатності рослин у різних екологічних умовах. Високопродуктивні генотипи, популяції а також штучно створені сорти та гібриди не в усіх умовах можуть мати високу продуктивність. З іншого боку, низькопродуктивні генотипи можуть мати високу енергію росту у змінених умовах середовища. Впродовж останніх десятиліть було запропоновано значну кількість статистичних підходів щодо

опрацювання результатів досліджень Для оцінювання взаємодії «генотип – середовище» застосовано ряд параметричних та непараметричних моделей. Впродовж останнього десятиліття розроблено програмні продукти для опрацювання показників взаємодії «генотип – середовище» завдяки використанню пакетів R- statistics та SAS [200, 205, 319].

Одним із показників оцінки екологічної пластичності рослин є коефіцієнт регресії ( $bi$ ) Еберхарта-Рассела (Eberhart and Russel's regression coefficient) та середній квадрат відхилення ( $S_{di}^2$ ) від регресії (residual mean square of deviations from regression). Коефіцієнт регресії ( $bi$ ) є показником пластичності генотипу. Прийнято наступні значення коефіцієнта:  $b>1$  – генотип високо-пластичний;  $1>b = 0$  генотип відносять відносно низько-пластичний;  $b = 1$  – сорт за реакцією на зміни середовища не відрізняється від середньої групової [203]. При значеннях дисперсії відхилення від регресії стабільним вважається генотип, коефіцієнт регресії якого становить 1, а відхилення від лінії регресії є мінімальним. При такому поєднанні параметрів і високій середній продуктивності генотип можна вважати найбільш оптимальним. Коефіцієнт регресії продуктивності генотипу ( $bi$ ) в умовах середовища прийнято називати коефіцієнтом екологічної пластичності а дисперсію відносно регресії ( $S_{di}^2$ ) – екологічною стабільністю.

Схожий до методу оцінки взаємодії «генотип-середовище» Еберхарда-Рассела був запропонований Таї [315]. Перший статистичний показник – лінійний показник реагування на умови середовища ( $\alpha$ ) та другий – ( $\lambda$ ) відображають відхилення від лінійних значень дисперсії. Ці параметри можна розглядати як змінену форму показників  $bi$  та  $S_{di}^2$  Еберхарда-Рассела. При інтерпретації результатів розрахунку стабільний генотип не змінює свою продуктивність із зміною умов середовища. Це еквівалентно наступним значенням показників:  $\alpha = 1, \lambda = 1$  – повністю стабільний генотип;  $\alpha > 0, \lambda = 1$  – генотип нижче середньої стійкості;  $\alpha < 1, \lambda = 1$  – генотип вище середньої стійкості.

Статистика стабільності Шукля (Shukla's stability variance) враховує вклад кожного генотипу у взаємодію «генотип – середовище» [309]. Екваленсія Вріске (Wricke) відображає вклад кожного генотипу (сорту) до суми квадратів взаємодії «генотип – середовище» ( $G \times E$ ). Низькі значення індексу відображає високу стабільність генотипу або сорту [327].

Франсіс і Канненберг (Francis and Kannenberg) для оцінювання взаємодії генотип (гібрид) – середовище використали два основні показники – коефіцієнт дисперсії ( $S_i^2$ ) та коефіцієнт варіації (coefficient of variation – CV). Відповідно до цих показників проведено об'єднання гібридів у чотири групи. Перша група – висока продуктивність та низький коефіцієнт варіації, друга група – висока продуктивність та високий коефіцієнт варіації, третя група – низька продуктивність та низький коефіцієнт варіації і четверта група – низька продуктивність і високий коефіцієнт варіації. Генотипи (гібриди) першої групи є найбільш продуктивними та стійкими до умов змін середовища [212].

Показник генетичної стабільності  $D^2$  Хансона, (Hanson's unadjusted genotypic stability) використовується для невеликої кількості генотипів (сортів) і середовищ. Значення  $D^2$  є показником внеску певного генотипу в дисперсію взаємодії «генотип – середовище» і його реакції на змінні умови навколишнього середовища [231].

Методика Канга це непараметричний метод тестування стабільності, в якому використовується в якості критерію відбору продуктивність та показник стабільності Шукля. Генотип із отриманим найбільшим значенням та найменшою дисперсією отримує ранг 1. Ранги за показниками дисперсії Таї додаються. Генотипи із найменшою сумою балів рангів є стабільними і найбільш стійкими в умовах зміни середовища [245, 246].

Згідно розробленої методики Фокса, для сортів у кожному експерименті в індивідуальних середовищах підлягають ранжуванню відповідно до продуктивності, яким надаються послідовні ранги. Генотипи за розрахованими показниками поділяються на три рівні фракцій, верхня – високорослі, середня – середньо-рослі і нижня – низькорослі. Генотипи, які

розташовуються у найвищих фракціях в усіх середовищах вважаються найбільш стабільними і перспективними [211].

Слід зазначити, що результати, отримані за розрахунком усіх перелічених показників можуть відрізнятись між собою. Серед запропонованих моделей немає найкращої, яка враховує усі особливості взаємодії «генотип – середовище». Тому, при проведенні таких досліджень і розрахунку показників рекомендують застосовувати декілька із них [187]. Використання декількох моделей дає можливість із високою достовірністю виявити найбільш продуктивні, стійкі та адаптовані генотипи у певних умовах середовища.

Екологічна модель може застосовуватися також при випробуванні сортів швидкоростучих порід [154, 155, 167, 168]. Використання та широке запровадження перспективних сортів дає можливість створити енергетичні плантації високої продуктивності у короткі терміни [23]. Враховуючи що значну кількість сортів отриманих закордоном, питання оцінювання їх адаптації до зміни умов середовища виходить на перший план. У зв'язку із цим, використання екологічної моделі «сорт – середовище» дасть можливість відібрати не лише високопродуктивні, але й стійкі до змін навколишнього середовища культуvari [110, 111].

У підсумку слід зазначити, що екологічна модель взаємодії «генотип – середовище» є основним інструментом оцінювання продуктивності та екологічної стійкості рослинних організмів на індивідуальному та популяційному рівні. Модель дає можливість виявити реагування генотипу на умови середовища та спрогнозувати зміну його стану та продуктивності. Широке запровадження цієї моделі у світовій практиці викликає необхідність її застосування в умовах України. Особливо актуальним є запровадження цієї моделі при дослідженні спадкових властивостей дерев у випробних культурах основних лісоутворюючих порід.

### **1.3 Репродуктивні властивості лісових порід та фактори, що їх формують**

Репродуктивна здатність лісових деревних порід є одним із важливих компонентів як популяційного, так й індивідуального відбору. Ці функції залежать як від біолого-екологічних та генетичних особливостей деревних порід, так і від факторів навколишнього середовища [75, 76, 121, 164]. Відбір плюсових дерев та популяцій передбачає їх подальше розмноження вегетативним та насінневим шляхом. З метою отримання стабільного урожаю відібраних плюсових дерев було розроблено наукові основи плантаційного насінництва [33, 35, 87, 94, 132].

Вперше ідея плантаційного насінництва була детально розроблена та реалізована Ларсеном Сірахом (Larsen Syrach) [312]. Вченим уперше було створено клонові насінневі плантації лісових деревних порід шляхом щеплення живцями, заготовленими із відібраних плюсових дерев. Завдяки цьому вдалося: сконцентрувати вегетативні потомства плюсових дерев на певній території; застосувати контрольовані перезапилення для отримання сібсового потомства; прискорити отримання насіння, у зв'язку із раннім вступом клонів у період плодоношення [11].

Найбільш активно плантаційне лісове насінництво розвивалося у Швеції. Впродовж 1940-1960 рр. у цій країні було закладено понад 360 га клонових насінневих плантацій. У 1950-х роках розпочато створення плантацій у Фінляндії та інших європейських країнах. Теоретичні та практичні напрацювання із цього напрямку селекції впродовж 1950-1970 рр. були висвітлені у працях Ларсена С., Ліндквіста Б., Ромедера Е., Шенбаха Г., Райта Д., Штена К. та ін. [11, 225, 226, 260]. На початкових етапах лісонасінневі плантації були здебільшого лише науково-дослідними об'єктами.

На теренах України лісонасінневі плантації розпочали створювати у 1960-их роках. Розроблені П'ятницьким С.С. основні засади елітного лісового

насінництва отримали практичне втілення у створенні об'єктів постійної лісонасінневої бази (ПЛНБ).

Перші клонові насінневі плантації сосни звичайної в Україні були створені шляхом щеплення живців на 3-4-річні підщепні лісові культури у 1964-1967 роках в Сумській та Харківській областях. З 1976 року на Київщині клонові насінневі плантації закладали висаджуванням щеплених рослин із закритою кореневою системою [176]. Впродовж наступних десятиліть розробляли та удосконалювали методологію та технологію створення насінневих плантацій на Харківщині Патлай І.М., Молотков П.І., Прилуцька С.І., Мажула О.С., Грицайчук В.В., Лось С.А., Терещенко Л.І. та інші [75-77, 85-90, 94, 128, 148, 176].

Завдяки науково-дослідним розробкам вдалося впровадити основні засади елітного насінництва у лісгосподарську практику. Із 1960 р. в Україні було закладено понад 120 га архівно-маточних плантацій (АМП), 1300 га клонових насінних плантацій (КНП) і 100 га родинних плантацій (РП) основних лісотвірних порід. Станом на 2016 р. в Україні налічувалося 56 ділянок АМП, де представлено 1665 клонів 7 видів. Загальна площа КНП становила 1007,6 га, РП – 187,8 га. Із них у 2010-2013 рр. створено 6,1 га АМП, 28,7 га КНП та 73,8 га РП у різних областях рівнинної України [152].

«Настановами з лісового насінництва» передбачено три основні методи створення плантацій: садінням щеплених саджанців на постійне місце; щеплення спеціальних підщепних культур; щеплення виробничих культур з наступною поступовою вирубкою нещеплених дерев. Перший метод вважався найкращим [100].

Створення плантацій в умовах Правобережного Лісостепу України було розпочато під керівництвом В.І. Білоуса. Перша клонова плантація дуба звичайного була закладена у 1967 р. При цьому було використано спеціально створені «підщепні» лісові культури [12].

Поряд із плантаціями першого порядку або першої генерації в УкрНДЛГА було розроблено систему насінневих плантацій другого порядку,

до яких увійшли: клонові плантації із загальною комбінаційною здатністю (КПЗКЗ), клонові плантації із специфічною комбінаційною здатністю (КПСКЗ); плантації віддалених географічних форм (КПВГФ); родинно-клонові плантації (РКП); та реконструйовані плантації першого покоління (РППП) [35].

Закладання КПЗКЗ підвищеного генетичного рівня було запропоновано створювати із використанням живців елітних дерев, які на основі вивчення напівсібсового насінневого потомства характеризувалися суттєво вищими за контрольні показники продуктивності та інших господарських ознак. Клонові плантації КПСКЗ було передбачено створювати із клонів, які при контрольованих схрещуваннях давали гетерозисний ефект. Селекційно покращений матеріал, заготовлений на плантаціях різних порядків має найбільше значення при створенні промислових лісів. Особливо актуальним є використання насіння, заготовленого із плантацій другого порядку із високою специфічною комбінаційною здатністю, завдяки яким можна закладати плантаційні культури з інтенсивним веденням господарства та коротким оборотом рубки. При наявності достатньо великої кількості клонів на таких плантаціях їх потомство характеризується вищим ступенем гетерозиготності, що у підсумку забезпечить високий рівень пластичності та біологічної стійкості до умов середовища [87]. У зв'язку із цим створення плантацій із загальною комбінаційною здатністю із значним представництвом клонів є одним із основних завдань сучасної лісової селекції. Розширення лісонасінневої бази на рівні окремих регіонів шляхом відведення кращих популяцій та окремих дерев сприятиме впровадженню елітного насінництва у лісгосподарську практику [35, 87].

Фенологічним формам основних лісотвірних порід приділена велика увага. Перші клонові плантації були закладені без врахування цих особливостей. Розміщення пізніх і ранніх фенологічних форм на плантаціях, які відрізняються асинхронністю цвітіння, призводило до зниження ефекту перехресного запилення та погіршення насінневої продуктивності плантацій.

Впродовж 1970-1980 років були враховані ці аспекти та окремо були закладені клонові та родинні плантації пізньої та ранньої фенологічних форм [6-13].

Враховуючи процеси природної міжвидової гібридизації, які спостерігаються при накладанні ареалів поширення видів, була зроблена спроба створити гібридні плантації. Проблема створення таких плантацій полягала у необхідності ідентифікації гібридів у лісових насадженнях. Особливо це проблематично було зробити при виділенні дерев у старовікових насадженнях природного походження. Гібридні клонові плантації дуба звичайного та скельного були створені у Черкаській області під керівництвом ВІ. Білоуса у 1987 році. Доповнення неприживлених щеп проводилося у наступні роки, внаслідок чого була досягнуто 70% збереженості клонів [9].

Зарубіжні вчені виділяють також плантації проміжного генетичного рівня. У 1984 році було вперше запроваджено термін «лісонасінневі плантації 1,5 генерації». Вони, у більшій мірі, представляють собою покращені плантації першого покоління шляхом вибракування клонів гіршої якості. Клонові лісонасінневі плантації 1,5 генерації у Фінляндії почали створювати наприкінці 1990 року. Ця ініціатива була підтримана у Швеції, Німеччині, Польщі та інших країнах [87].

Незважаючи на розроблені основні засади щодо створення клонових та родинних лісонасінневих плантацій підвищеного генетичного рівня, їх практичне впровадження є досить таки проблемним. Це пов'язано із тим, що лише незначна частина потомства плюсових дерев відбирається у «еліту». Значна тривалість та трудомісткість відбору кандидатів для формування плантацій другого порядку, кількість яких повинна становити не менше 20-ти інколи є непосильним для виконання та впровадження у лісгосподарське виробництво.

Поряд із клоновими, значного поширення в Україні набули родинні плантації. За результатами проведених досліджень на клонових та родинних лісонасінневих плантаціях, які були закладені у схожих кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умовах із потомства однойменних клонів та родин



плюсових дерев свідчать, що клонові плантації є більш перспективними, ніж родинні. Це зумовлено тим, що дерева на клонівих плантаціях вступали у репродукцію у більш ранні терміни та характеризувалися значно кращими репродуктивними процесами [87, 217, 249].

За результатами проведених досліджень на Харківщині встановлено, що репродуктивна здатність сосни звичайної на клонівих плантаціях спостерігається уже у віці 3-4-років. Перша виробничо-значима урожайність відмічається у віці 10-11 років, а значне інтенсивне плодоношення розпочинається із 13-15-річного віку [86-88]. За результатами оцінки репродуктивних процесів на плантаціях дуба звичайного, створених у 1965-1967 роках в умовах Вінниччини під керівництвом Білоуса В.І. встановлено, що щеплені дерева вступають у період репродукції уже у 5-7 років. Починаючи із 10-15-річного віку можна проводити заготівлю жолудя у виробничих масштабах [6-8, 10, 11].

Впродовж останніх десятиліть проводилися наукові роботи щодо удосконалення методів створення лісових плантацій окремих лісотвірних порід у різних регіонах України [8, 12, 132, 143, 176, 177]. Основні питання наукових досліджень стосувалися: технологічних підходів створення плантацій; вибору оптимальних схем змішування родин та клонів і густоти їх розташування; оцінки та активізації репродуктивних процесів; технології вирощування плантацій та ефективного управління ними; вибору оптимальних способів та методів щеплення; особливостей росту та розвитку крон; ефективності використання плантацій та заготівлі насіння [11, 12, 75, 76, 78, 87, 88, 100, 112, 115, 118-122, 164].

Удосконалення технології щеплення лісових деревних порід, а також способів заготівлі живців з метою створення клонівих насінневих плантацій були висвітлені у наукових працях С.М. Прилуцької, П.С. Каплуновського, В.І. Білоуса та ін. [8, 10, 12]. Одним із кращих методів щеплення хвойних порід передбачено щеплення у приклад серцевиною на камбій. Найкращим методом для дуба звичайного визнано «щеплення у мішок», який був розроблений

В.І. Білоусом в умовах Правобережного Лісостепу [6, 8, 11, 12].

Важливе значення для забезпечення високої репродуктивної здатності мають умови місцезростання. Це підтверджується дослідженнями європейських вчених. Зокрема, Матяш К. вважає, що умови родючості та зволоженості відіграють ключову роль у насінневій продуктивності деревних порід [269]. Більшість науковців схиляються до думки, що лісонасінневі плантації повинні бути створені у оптимальних кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умовах [227, 284, 286, 289-291, 301, 302, 305, 308, 323]. Окремі вчені вважають що надто висока продуктивність ґрунтів може призвести до зниження репродуктивної здатності внаслідок стимулювання росту та розвитку клонів. Інші вважають що створення плантацій у більш родючих умовах, у порівнянні із бідними, може значно підвищити рівень насінневої продуктивності дерев. Проте, зазначено, що на крайніх межах ареалів поширення видів якість насіння може суттєво знижуватися [87].

З метою активізації плодоношення значна частина клонових плантацій у Фінляндії у минулому була створена в південній частині країни [284, 289-291]. Переміщення клонів здійснювали з метою стимулювання їх «цвітіння» та насіннювання. Створення плантацій у південній частині із клонів північного походження мало також на меті створити природню їх ізоляцію від перезапилення з навколишніх насаджень внаслідок асинхронності їх цвітіння. Проте, фенологічної ізоляції не спостерігалось і фонове запилення створювало значну проблему. Відсоток фонового запилення як для сосни, так і для ялини був більш ніж 50%, це зменшувало генетичну цінність і адаптованість вирощених сіянців при використанні їх на площі, звідки походять материнські клони. За результатами проведених досліджень встановлено, що потомство, вирощене із насіння північних клонів, які росли у південній частині країни значно поступається за ростом місцевому. Це стало причиною того, що насіння із плантацій північних походжень не використовують у крайніх північних регіонах, звідки походять їх материнські клони. Для подолання цієї проблеми останнім часом клонові плантації для північної Фінляндії

створюють зі значно північнішим розміщенням, ніж відповідні плантації першого покоління [226, 279].

Фінські вчені розширили експеримент та створили клонові плантації сосни та ялини фінського походження у крайній південній частині – за межами ареалу поширення видів. Зокрема, у 1992 році при науковому супроводі працівників Вінницької лісової науково-дослідної станції та науковців Фінського науково-дослідного інституту лісу (METLA) в умовах Вінниччини закладено клонові плантації сосни звичайної та ялини європейської фінського походження на площі 5,0 га. За проведеними дослідженнями у 2012-2017 рр. на плантаціях встановлено, що репродуктивні процеси на клонах фінського походження розпочинаються на 7–10 днів раніше ніж у місцевої популяції та зберігають високий рівень репродукції [112, 118, 121, 122].

В Україні чинними настановами рекомендовано створювати плантації у найбільш сприятливих умовах для певної лісотвірної породи у межах ареалу поширення. За умови недостатньої родючості або зволоженості рекомендовано проводити додаткове підживлення або зрошення [100].

На сьогоднішній час дискусійним є питання щодо оптимальної площі лісонасіневих плантацій. Мінімальна площа цих об'єктів у Фінляндії повинна становити неменше 4-5 га. В Україні було впроваджено Настанови, згідно яких площа плантації повинна була складати не менше 10 га [86, 87]. Перші клонові плантації на Вінниччині становили 1-2 га. У подальшому середній розмір плантацій збільшився до 5 га [12]. Впродовж 1970-1980-х років були сформовані селекційні комплекси, на яких загальна площа клонів та родинних плантацій могла сягати понад 100-150 га. У Правобережному Лісостепу України лісонасіневі комплекси були закладені практично в усіх областях [6, 7, 10].

Особлива увага була приділена встановленню оптимальної кількості клонів, які повинні бути представлені на плантаціях. При цьому представництво клонів пропонувалося на рівні від 3-4 до 40-50 та понад 100 [194, 259]. Діючими настановами та рекомендаціями запропоновано

мінімальне представництво генотипів – не менше 25-30 [100]. Більшість науковців вважає, що необхідно прагнути до максимального представництва генотипів з метою покращення умов для їх перехресного запилення. Це сприятиме підвищенню рівня гетерозиготності насіння [86].

Основною умовою для формування насіння на плантаціях є забезпечення перехресного запилення клонів та обмеження потрапляння пилку із сусідніх насаджень. Тому, у більшості методик щодо створення таких об'єктів рекомендовано створювати «фільтри». На плантаціях також повинна забезпечуватися ізоляція дерев від небажаного перезапилення одноіменними клонами. З метою визначення оптимальних схем розташування клонів були проведені дослідження П'ятницьким С.С., Молотковим П.І., Яровенком В.С. [87, 94, 132]. Значна увага процесам перезапилення на плантаціях приділена також фінськими вченими [289, 290, 320, 328].

Лісонасіннєві плантації в Україні, з метою максимального забезпечення перехресного запилення між клонами, були закладені за різними схемами та із різною шириною міжрядь. Детальні схеми змішування були розроблені та вдосконалені П'ятницьким С.С. [132]. Схеми змішування розробляли та впроваджували також інші дослідники: Патлай М.І., Молотков П.І., Білоус В.І. [7, 10-12, 71, 95].

За результатами тривалих досліджень в Україні встановлено, що найбільш придатними є наступні схеми розміщення клонів: лінійна, спіральна, розсіяно-збалансована. При цьому розсіяно-збалансована схема змішування є найбільш оптимальною з огляду на забезпечення перехресного запилення [100]. За проведеними дослідженнями поширення пилку зарубіжними вченими встановлено, що лінійне змішування має ряд переваг над розсіяно-збалансованим. Незважаючи на те, що при лінійній схемі підвищувалися процеси самозапилення, виникала можливість управляти потоками пилку, що значно компенсувало генетичну якість насіннєвого матеріалу [88].

Основною метою створення високоякісних плантацій є отримання максимальної кількості насіння покращеної селекційної якості. Тому, питання

підвищення насінневої продуктивності є одним із ключових. За результатами тривалих досліджень встановлено, що лісонасінневі плантації часто характеризуються низькою насінневою продуктивністю [75, 76, 115, 153]. Причинами цього, окрім біолого-екологічних властивостей деревних порід та кліматичних факторів, можуть бути: несвоєчасне зрідження дерев та захаращеність плантацій; несумісність підщепи та прищепи; представництво різних фенологічних форм; вплив шкідників та збудників хвороб [11, 92, 153, 299, 306].

Технології догляду за лісонасінневими плантаціями приділено значної уваги. Основною метою таких розробок є стимулювання репродуктивних функцій для отримання максимальної репродукції. На сьогоднішній час ведуться гострі дискусії стосовно обрізки та формування крон [258, 259, 287]. Висловлюється думка, що для більшості листяних порід із крупним важким насінням формування крони є недоцільним, а висока густина розташування дерев забезпечує достатньо високий валовий урожай насіння. З іншої сторони в окремих країнах практикується висока інтенсивність обрізування крон дерев. Застосування обрізки крон має на меті не лише стимулювати репродуктивні процеси, але й забезпечити можливість заготівлі лісового насіння.

Сьогодні обрізування крон хвойних дерев широко використовується у практиці вирощування плантацій у Швеції та Фінляндії [258, 279, 302]. Високою інтенсивністю доглядів за кроною відрізняються клонові плантації хвойних порід у Чехії. У перші 5-7 років проводиться висока інтенсивність обрізування крон, яка становить близько 60-70 %. У Польщі, у якості експерименту, було закладено клонові плантації сосни звичайної шпалерного типу. Проте, висока інтенсивність росту клонів не дала можливості сформувати типові шпалерні плантації за прикладом садівництва [195]. Висока вартість закладання таких плантацій та догляду за ними у значній мірі обмежує їх впровадження у лісгосподарську практику.

Теоретично, існує припущення, що при зниженні загальної висоти дерев після їх обрізування може значно знизитися ефективність перехресного

запилення. Досліди з вивчення поширення пилку свідчать про те, що основна маса (70-90 %) осідає в радіусі 10-15 м від дерева [86]. У зв'язку із цим може виникати недостатнє запилення сусідніх дерев. Тому, було запропоновано залишати окремі дерева, які є добрими запилювачами необрізаними. За проведеними дослідженнями в Україні встановлено, що насіннева продуктивність кронуваних, із багатьма верхівками дерев, є вищою ніж із однією верхівкою [176, 232].

В Україні та світі було закладено значну кількість дослідів щодо стимулювання насінношення шляхом внесення органічних та мінеральних добрив. За даними Шлончака Г.А. та Мажули О.С. [87, 176], внесення мінеральних добрив практично не впливає на інтенсивність росту клонів сосни звичайної, проте сприяє зростанню інтенсивності утворення мікро- та макростробілів і підвищенню урожайності шишок. Позитивні результати щодо збільшення інтенсивності насінношення плантацій ялини отримані у Фінляндії. Фінськими науковцями запропоновано використовувати у якості обробітку гіберелін. Цей метод виявився порівняно дешевим та високорентабельним. Діючими в Україні настановами та рекомендаціями запропоновано вносити добрива у типах лісорослинних умов В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>. Найбільш оптимальним є внесення добрив із діючою речовиною N<sub>100</sub>P<sub>200</sub>K<sub>100</sub>, або N<sub>200</sub>P<sub>200</sub>K<sub>200</sub> [100].

З початку закладання перших клонових та родинних лісонасінневих плантацій відбуваються гострі дискусії стосовно ефективності використання [86]. Це пов'язано із тим, що створення лісових плантацій та догляд за ними потребує затрати суттєвих фінансових ресурсів. Значна частина плантацій потребує проведення регулярних доглядів у міжряддях та за деревами. Часто клонові та родинні плантації характеризується низькою репродуктивною здатністю, а ефективність використання залишається надто низькою. Незважаючи на це, більшість дослідників вважають, що концепція плантаційного насінництва є досить успішною, а самі плантації можуть служити надійним джерелом отримання селекційно покращеного лісового

насіння [34, 196, 197, 199, 219, 229, 258, 279, 317, 324].

На міжнародному рівні проводяться зустрічі, конференції та семінари, які підтверджують високу роль плантаційного насінництва у лісовому господарстві. На думку вчених клонові лісонасінневі плантації є однією із найважливіших ключових поєднуваних ланок між лісовим господарством та досягненнями селекції і генетики. Узагальнюється багаторічний досвід закладання та використання плантацій основних лісотвірних порід та розробляються подальші шляхи удосконалення селекції та плантаційного насінництва [198, 255, 258, 275].

Існуючі плантації, як і більшість лісових насаджень, зазнають негативного впливу факторів середовища. Більшість питань, які стосуються зменшення негативної дії біотичних факторів, у тому числі шкідників, вирішено. Зокрема, використовуються ряд заходів, які дають можливість успішно боротися із шкідниками та хворобами, які поширюються на плантаціях [6, 7, 87, 100, 299].

Водночас, на сьогоднішній день не розроблено оптимальних концепцій щодо управління плантаціями в умовах кліматичних змін. До кінця не з'ясовано, як саме кліматичні зміни вплинуть на стан генотипів та їх репродуктивну здатність. Вважається, що глобальні кліматичні зміни, які передбачають поступове зростання температур у найближчому майбутньому не будуть мати значного впливу на лісонасінневі плантації. Самі ж плантації будуть більш надійним джерелом постачання насіння ніж природні популяції. Зокрема, плантації підвищеного генетичного рівня 1,5-2,0 генерації, які будуть створені за результатами перевірки напівсібсового та сібсового потомства перевіреного у різних умовах середовища будуть більш стійкими при кліматичних змінах [258].

У значній мірі на стан клонів та їх репродуктивну здатність можуть вплинути не тільки глобальні кліматичні зміни але й аномальне підвищення температури впродовж вегетаційного періоду, частота яких зростає в умовах потепління. Проведені дослідження вказують на те, що в умовах загального

підвищення температур буде зростати інтенсивність цвітіння дерев. Зазначається, що саме температурний режим та температурні екстремуми мають суттєвий вплив на утворення репродуктивних органів [75, 122, 183]. У той же час насіння, вирощене у південних умовах може бути цілком придатним для використання у північних регіонах [329].

У зв'язку із цим актуальність використання лісонасінневих плантацій в умовах глобальних кліматичних змін буде лише зростати. На сьогоднішній день не до кінця з'ясованим залишається питання збереження репродуктивних функцій в умовах змін середовища. Важливим є не лише оцінювання енергії росту потомства у різних умовах середовища, але й характеристика їх репродуктивної здатності.

Існуючі випробні культури, закладені у різних умовах середовища переважно відображають зміну родючості та зволоженості ґрунту. При цьому зміна кліматичних умов (температура, опади, вологість) є мінімальною. Це обмежує прогнозування впливу кліматичних умов на репродуктивні процеси. Також випробні культури представлені переважно півсбсовим потомством що знижує цінність отриманих результатів.

Отже, лісова генетика селекція та інтродукція в Україні набула інтенсивного розвитку у 70-80-х роках минулого століття. У результаті відібрано близько 4 тис. плюсових дерев основних лісотвірних порід, закладено понад 100 ділянок випробних культур на яких тестується понад 1 тис. генотипів. Проте, основним напрямком вітчизняної генетики, селекції та інтродукції був відбір найкращих генотипів та популяцій за критерієм максимальної продуктивності. У той же час питанням взаємодії «генотип – середовище» не приділялося належної уваги. Більшість випробних культур закладено регіонально у однотипних лісорослинних умовах, що не дає можливості дослідити взаємовплив генотипу та середовища, що особливо актуально в умовах глобальних кліматичних змін.

Враховуючи значний обсяг напрацювань зарубіжних вчених у дослідженні взаємодії «генотип – середовище» є доцільним впроваджувати



широкий спектр наукових підходів щодо тестування потомства плюсових дерев в умовах України. Зокрема, доцільно створювати випробні культури у різноманітних за кліматичними та ґрунтово-гідрологічними умовами середовищах. Опрацювання матеріалів слід здійснювати за відомими методологічними підходами, які набули значного розвитку у зарубіжних країнах. Оцінювання взаємодії генотип-середовище за параметричними так і непараметричними моделями Еберхарта-Рассела (Eberhart and Russel), Таї (Tai), Шукля (Shukla), Вріске (Wriske), Хансона, (Hanson), Хінна (Hühn), Фокса (Fox), Канга (Kang) та ін.

За минулі десятиліття плюсове насінництво підтвердило себе, як перспективний метод отримання високих урожаїв насіння основних лісоутворювальних порід підвищеного генетичного рівня у більшості країн світу. Ефективне вирішення основних проблем, які виникають при експлуатації насінних плантацій різних порід, особливо в умовах глобальних кліматичних змін, відбір елітного матеріалу для закладання нових плантацій допоможуть подальшому розвитку і вдосконаленню цього напрямку селекції та насінництва.

## РОЗДІЛ 2

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСОВИХ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТА МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЇХ ОЦІНЮВАННЯ

#### 2.1 Лісові генетичні ресурси

*Лісові генетичні резервати* призначені для збереження та розширеного відтворення генетичного фонду популяцій лісоутворюючих порід. Генетичний резерват предствалє собою ділянку лісу, типову за своїми фітоценотичними, лісівничими і лісорослинними показниками для даного природно-кліматичного (лісонасінневого) району, на якій зосереджена цінна в генетико-селекційному відношенні частина популяції, виду, екотипу. Генетичні резервати виділяють у природних достигаючих, стиглих, рідше середньовікових, плюсових і нормальних насадженнях, площею не менше 0,5 га і з повнотою деревостанів не нижче 0,6. Допускається включення ло складу резерватів насадження штучного походження із місцевого насіння при відсутності в даному типі лісу деревостанів природного походження, а також цінних насаджень порід-інтродуцентів (рис. 2.1).

*Плюсові дерева*, це дерева, які за інтенсивністю росту повинні перевищувати середні показники насадження за висотою не менш як на 10 %, за діаметром стовбура на 30 %, а також повинні відрізнятися високою якістю стовбурів, добрим очищенням від сучків і їх заростанням, компактною, добре розвиненою кроною, добрим станом, високою стійкістю до шкідників, хвороб і несприятливих умов середовища. Відбір плюсових дерев проводять в стиглих, пристигаючих, а також у середньовікових насадженнях природного походження та у лісових культурах із насіння відомого походження і у високопродуктивних культурах інтродукованих порід за типологічним принципом та фенологічними ознаками. До плюсових відносять дерева, які відрізняються за одним чи кількома показниками: висотою, інтенсивністю росту, стійкістю до зовнішніх чинників (рис. 2.1).



**Рис. 2.1 – Лісовий генетичний резерват та плюсові дерева дуба звичайного (НПП «Кармелюкове Поділля», ДП «Вінницьке лісове господарство»)**

*Плюсові насадження.* Головними критеріями відбору плюсових насаджень є винятково високі показники продуктивності, якості стовбурів, стійкості до хвороб і шкідників деревостанів в даних лісорослинних умовах. До плюсових насаджень відносяться стиглі, пристигаючі або середньовікові насадження, які мають найвищу для даного типу умов місцезростання продуктивність, повнотою не нижче 0,6. Важливим показником плюсових насаджень є їх якісна структура. В плюсових насадженнях участь плюсових і кращих нормальних дерев при повноті 1,0 повинна бути не менше 15 %, при повноті 0,9-48 %, 0,8-21 %, 0,7-24 %, 0,6-27 %.

Усі відібрані за фенотиповими ознаками плюсові дерева і плюсові насадження перевіряють за їх насінневим потомством у *випробних культурах*. Деревя і насадження, які підтвердили свої високі показники росту, якості стовбурів, стану, використовуються для створення *насінневих плантацій, ПЛНД* підвищеного генетичного рівня. Випробні культури створюються ділянками прямокутної, або квадратної форми в трьох повторностях. На кожній ділянці висаджують не менше 100 шт сіяньців. Розміщення сіяньців у рядах – через 1 м, між рядами – 3 м. Між сусідніми варіантами один ряд пропускають.

*Насінні плантації* розрізняються за типом (клонові насінні, родинні, родинно-клонові, клонові гібридизаційні), генетичним рівнем (1 порядку, 2 порядку і т.д.), представництвом клонів або родин (однопопуляційні, багатопопуляційні), за цільовим призначенням, способами створення. Насінні плантації закладаються у всіх основних типах або групах типів лісорослинних умов. Насіння, зібране на цих об'єктах, використовується для створення лісових культур, в основному, в тих самих лісорослинних умовах. Рекомендується таке групування типів лісорослинних умов: 1) А<sub>0</sub>, А<sub>1</sub>; 2) А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>; 3) В<sub>0</sub>, В<sub>1</sub>; 4) В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>; 5) С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>; 6) А<sub>4</sub>, В<sub>4</sub>; 7) С<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>; 8) D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>; 9) С<sub>4</sub>, D<sub>4</sub>. Насінні плантації створюються переважно з плюсових дерев місцевого походження (бажано з одного лісництва або лісгоспу), одного лісонасінного району. Допускається створення ЛНП з плюсових дерев сусідніх лісонасінних районів,

але одного типу лісу. Схеми розміщення дерев на плантаціях максимальною мірою мають забезпечувати перехресне запилення клонів (родин).

*Клонові насінні плантації* створюються, переважно садінням щеплених саджанців з закритою кореневою системою. В окремих випадках – щепленням спеціальних підщепних культур. Кращі способи щеплення сосни, ялини, модрина – «серцевиною на камбій», «камбієм на камбій», «в розщеп»; дуба – «в мішок», покращене копулювання (при тонких пагонах) (рис. 2.2).

*Родинні плантації* створюються садінням сіянців, вирощених із насіння плюсових дерев або висіванням насіння плюсових дерев на постійне місце. Для створення використовують стандартні сіянці із закритою або відкритою кореневою системою. При використанні сіянців з закритою кореневою системою висаджують по 1 рослині у садивне місце, в іншому випадку на кожній площадці висівають по декілька насінин або висаджують 2-3 сіянці. В подальшому з декількох рослин на площадці залишають одну кращу (рис. 2.2).

До *насінних плантацій другого порядку* (підвищеного генетичного рівня) відносяться ЛНП чи ПЛНД, які успішно пройшли випробування за потомством (кандидати в сорти-популяції), а також такі, що створені з клонів плюсових дерев – кандидатів в еліту. Виділяють два *типи насінних плантацій II* порядку за загальною та специфічною комбінаційною здатністю. Насінні плантації за загальною комбінаційною здатністю (ЗКЗ) створюються вегетативним розмноженням елітних дерев (їх насінне потомство у випробних культурах вирізняється найкращим ростом; за специфічною комбінаційною здатністю (СКЗ), – вегетативним розмноженням місцевих плюсових дерев, географічно віддалених форм або екотипів, відібраних на основі вивчення та оцінки їх насінневого потомства від спрямованих схрещувань у випробних культурах. До останнього типу відносяться й гібридизаційні плантації.



**Рис. 2.2 – Клонова насіннєва плантація (1978-го року) та родинна насіннєва плантація (2011 року) дуба звичайного (ДП «Вінницька ЛНДС», ДП «Іллінецьке лісове господарство»)**

*Родинно-клонові насінні плантації* створюються з живців плюсових дерев вторинного відбору. Вторинний відбір плюсових дерев провадиться в кращих родинах 25-30-річних випробних культур плюсових дерев первинного відбору (відібраних за фенотипом у стиглих та пристигаючих насадженнях). Головними критеріями відбору є перевищення контролю (середніх показників потомства, у якому відбираються дерева) за висотою на 10%, за діаметром стовбура на 30 %. Відібрані дерева повинні характеризуватися високими якісними показниками. Допускаються деякі дефекти стовбурів, пов'язані із слабким очищенням від сучків. В кращих потомства (родинах) відбирається по 2-3 дерева. Для створення насінневих плантацій підвищеного генетичного рівня за специфічною комбінаційною здатністю відбирають пари плюсових дерев, які при спрямованих схрещуваннях дають гетерозисний ефект.

*Архівно-маточні плантації* – служать для збереження генетичного фонду відібраних плюсових дерев і заготівлі живців і насіння для створення клонових та родинних насінневих плантацій. За представництвом клонів архівно-маточні плантації розподіляють на місцеві, обласні та республіканські (загальнодержавні). Місцеві плантації охоплюють плюсові дерева окремих лісництв, лісгосподарських підприємств; обласні – окремих областей; республіканські – усієї України. Архівно-маточні плантації закладаються шляхом садіння щеплених саджанців, або щепленням спеціальних підщепних культур, або щепленням звичайних виробничих культур. Клони окремих популяцій, районів, областей розміщують рядами або блоками.

*Постійні та тимчасові лісонасінневі ділянки (ПЛНД, ТЛНД)* – високопродуктивні, високоякісні насадження природного або штучного походження, або спеціально створені для регулярного отримання впродовж тривалого часу (30-50 років) цінного за падковими та посівними якостями насіння. ПЛНД розрізняють за походженням, селекційним рівнем, способами створення.

Призначення ПЛНД – отримання нормального і покращеного насіння впродовж тривалого періоду (30-50 років), ТЛНД – впродовж 5-10 років (до

рубки). Основна вимога до ПЛНД – представництво цінних за фенотипом дерев, інтенсивне їх плодоношення та зручність збору насіння. ПЛНД створюють двома способами: формуванням шляхом зрідження спеціально відібраних високопродуктивних, здорових і високоякісних природних і штучних насаджень відомого насіннєвого походження; садінням за плантаційним типом саджанців (сіянців), вирощених з насіння, заготовленого в лісових генетичних резерватах, плюсових насадженнях, з плюсових дерев на лісонасінних об'єктах. Можливе створення висіванням насіння не менше, ніж від 50 дерев, підібраних за фенотипами і лісорослинними умовами. ПЛНД закладаються / відбираються у всіх найбільш розповсюджених типах або групах типів лісу регіону з врахуванням того, щоб збір насіння та його використання здійснюватиметься за типами лісорослинних умов. ТЛНД відбирають в пристиглих і стиглих деревостанах нормальної селекційної категорії [100].

## **2.2 Методика інвентаризації об'єктів збереження лісових генетичних ресурсів *in situ***

Для інвентаризації лісових генетичних ресурсів застосовуються різноманітні підходи, які передбачають оцінювання стану та селекційної цінності як окремих дерев так і насаджень чи плантацій вцілому [169]. На сьогоднішній час відомі різноманітні методичні підходи стосовно оцінювання стану дерев. Зокрема, можуть застосовуватися «Санітарні правила в лісах України» [140], методики моніторингу лісів [265], методики оцінювання стану дерев УкрНДЛГА [25, 137] та ін. З метою оцінювання стану дубових лісів найбільш досконалою на наш погляд є розробка УкрНДЛГА «Рекомендації із комплексного захисту дібров від пошкодження шкідниками, хворобами та висихання» [137]. У зазначених вказівках наведено категорії стану дерев, які оцінюються за показниками «втрати крони відносно норми». Оцінювання стану дерев базується на визначенні показника «норма крони» не лише у



процесі погіршення стану дерев, але й можливого їх оздоровлення. У «Санітарних правилах в лісах України» наведено категорії стану дерев. Основними показниками погіршення стану є зниження приростів, втрата або пошкодження фотосинтетичного апарату і ураження стовбурів дерев. У міжнародній методиці моніторингу ICP-Forests [265] основними показниками з оцінки стану дерев є дефоліація (втрата фотосинтетичного апарату) та дехромація (зміна забарвлення листя та хвої у вегетаційний період). У даних методичних рекомендаціях застосовуються також інші показники, зокрема: протяжність крони (%), вік хвої, щільність крони (%), прозорість листя або хвої (%) та ін.

З метою проведення комплексної інвентаризації лісових генетичних ресурсів листяних деревних порід у рівнинній частині України лабораторією селекції УкрНДІЛГА розроблено комплексну методику [25].

З метою проведення комплексної інвентаризації лісових генетичних ресурсів на початковому етапі доцільно провести аналіз локалізації лісових генетичних ресурсів у розрізі окремих лісгосподарських підприємств. Інформацію щодо наявності зазначених об'єктів можна отримати як безпосередньо у підприємствах де зберігаються «Паспорти», або у регіональних лісонасінневих лабораторіях чи в ДО «Український лісовий селекційний центр» де є наявні «Державні Реєстри». Дослідження селекційних об'єктів доцільно проводити на основі попереднього аналізу матеріалів останнього базового лісовпорядкування згідно методичних вказівок [53].

Польові дослідження доцільно проводити після камерального аналізу інформації, отриманої із «Державних Реєстрів», «Паспортів» та матеріалів лісовпорядкування. Необхідно застосовувати також наявні картографічні матеріали, електронні бази даних та інші ресурси. З метою орієнтування на місцевості та визначення локалізації досліджуваних об'єктів можна скористатися також електронним ресурсом Державного агентства лісових ресурсів України. Локалізацію плюсових дерев та насаджень доцільно визначати за допомогою сучасних навігаційних приладів GPS. Найбільш

вдалою є серія GPS навігаторів «Garmin». За допомогою навігаторів необхідно фіксувати координати як окремих дерев (плюсові дерева, насінники та ін.) а для насаджень – основні координати периметру для встановлення їх конфігурації. Під час огляду необхідно підбирати найбільш типові ділянки для інструментальних обліків.

На третьому етапі проводяться безпосередні польові дослідження з оцінювання стану та селекційної оцінки як окремих дерев так і насаджень вцілому. Для оцінювання насаджень закладають пробні площі, кількість яких залежить від віку, складу та продуктивності насаджень. Для закладання пробних площ використовують загальноприйняті у лісовій таксації методики. Для кожного дерева визначають показники стану (категорія стану 1-6), селекційної категорії (селекційна категорія 1-4), загальну висоту (м), висоту до першої сухої та живої гілки (м), описують наявні пошкодження та ураження корневих лап, стовбурової частини та крони.

Стан дерев доцільно оцінювати за національними та міжнародними методиками [25, 137, 140, 265]. При дослідженні генетичних резерватів листяних порід використовують також шкалу категорій стану дерев, розроблену науковими співробітниками лабораторії селекції УкрНДІЛГА для дубових насаджень:

I – здорові, II – відносно здорові; III – значно ослаблені; IV – дуже сильно ослаблені; V – всохлі впродовж останнього року; VI – всохлі впродовж попередніх років [137].

Для дерев різних категорій життєздатності застосовуються наступні критерії:

категорія I – дерева без всихання первинної крони або повною компенсацією її всихання за рахунок розростання та новоутворення гілок; всохлих гілок у кроні немає, або майже немає, а ті, що раніше всохли у різному ступені зруйновані, з повною нормою живої частини крони, вищим рівнем утворення пагонів та листової поверхні; пагони та листя добре розвинуті; листя, як правило, весняне або відновлене, проте здорове, інтенсивного

зеленого забарвлення, без ураження борошнистою россою; крони характерної помірної густоти для дуба; без стовбурових шкідників та ураження опеньком;

категорія II – дерева із різним всиханням первинної крони; всохлих гілок немає, або їх мало, а раніше всохлі у різній ступені зруйновані; з неповною компенсацією всихання крони за рахунок розростання та новоутворення пагонів; з нормою живої частини крони, рівнем утворення пагонів та листя близько 75-50 %, із добре розвинутими пагонами та листям, листя весняне або відновлене, здорове або із слабо-середнім ураженням борошнистою россою, крони характерної густоти або загущені за рахунок надлишку вторинних гілок по первинному скелету та стовбуру; без стовбурових шкідників та опенька;

категорія III – дерева із сильним або повним всиханням первинної крони, сухі гілки різної давності та збереженості; є всохлі гілки; всихання крон не компенсовано розростанням та новоутворенням гілок (у зв'язку із слабкою крону-відновлювальною здатністю і подальшим пошкодженням і всиханням); гілкування, утворення пагонів та кількість листя близько 40-25 % від норми; листя весняне або відновлене, без або із різним ураженням борошнистою россою; частина крони із пагонами велика, проте зріджена із-за слабого наростання об'єму крони живими гілками із пагонами, або навпаки, сильно скорочена і загущена із-за надлишку дрібних вторинних гілок на основі первинних гілок та стовбуру; частина дерев заселена златками та опеньком, який активізується;

категорія IV – із сильним або повним всиханням первинної крони; сухі гілки різної давності та збереженості, багато всохлих гілок, у тому числі вторинних по первинному скелеті та стовбуру; новоутворення гілок слабе, покриття первинного скелету та стовбура гілками із пагонами рідке; живу частину крони зазвичай складають поодинокі вторинні гілки на основі первинних гілок та стовбуру; гілкування, утворення пагонів та листовою поверхню дуже сильно скорочені та складають близько 15 % та менше від норми; загальна форма та густота крони втрачена; стовбур заселений златками, зустрічається заболонник; з ознаками судинного ураження; основа

стовбура і кореневі лапи різного ступеня уражені опеньком;

категорія V – дерева, всохлі впродовж останнього осінньо-зимового періоду та вегетації; з повним збереженням всохлих частин (листя, пагонів, гілок); раніше всохлі пагони та гілки різного ступеня зруйновані; у тій або іншій мірі заселені шкідниками та уражені опеньком; деревина всохлої частини стовбура пошкоджується та руйнується вусачами, опеньком та іншими грибами, а раніше всохлої різного ступеня зруйнована ними;

категорія VI – дерева, всохлі рік і більше тому; сухі гілки у тому чи іншому ступені зруйновані; стовбур «відпрацьований» заболонником, вусачами; заболонь зруйнована опеньком та іншими грибами; приблизно з 6-10-го року дерева починають вивалюватися.

Визначення категорій стану дерев необхідно проводити у період повного вкриття листям або хвоєю крон впродовж липня-серпня. Особлива увага повинна бути приділена процесам природного оздоровлення. Слід зазначити, що розподіл дерев за категоріями стану необхідно проводити не за сухою та втраченою частиною крони, а за живою частиною крони із врахуванням ступеня її оздоровлення, тобто компенсації розростанням та новоутворенням гілок по первинному скелету та стовбуру [137].

Пошкодження дерев льодоламом, яке відмічалось на Вінниччині у 2000-му році необхідно визначати за відсотком втраченої крони із градацією у 5 %. У цьому випадку необхідно також визначати ступінь регенерації крон за бальною оцінкою: 5 – інтенсивна, 4 – значна; 3 – середня; 2 – слабка; 1 – дуже слабка. Протяжність крони кожного дерева слід оцінювати за її часткою відносно загальної висоти дерева [107].

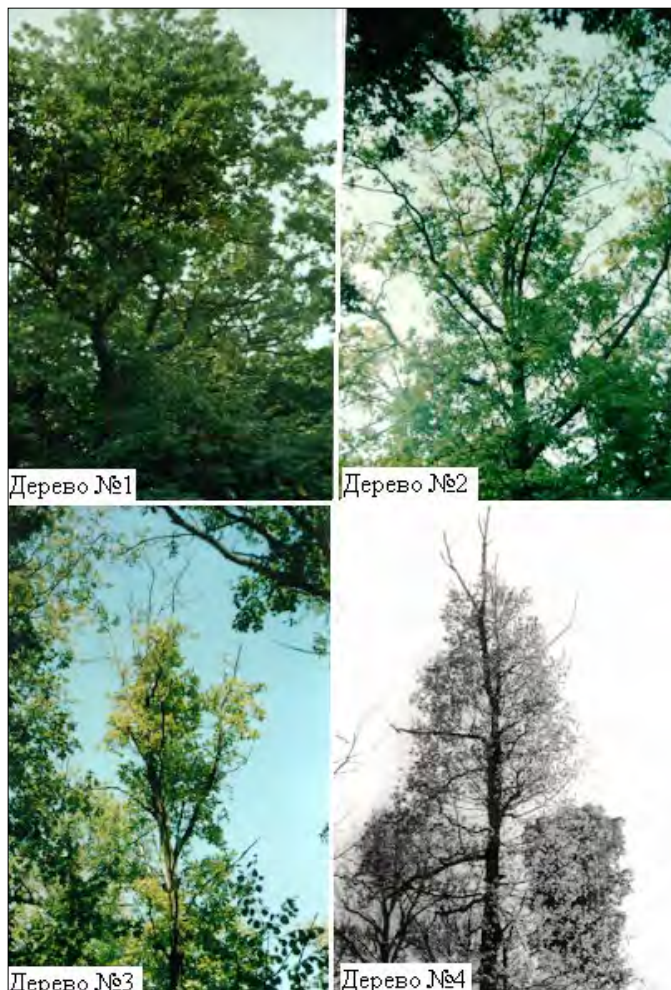
При діагностиці стану лісових екосистем в Україні застосовуються «Санітарні правила», та «Рекомендації із комплексного захисту дібров від пошкоджень шкідниками, хворобами та всихання» (1985), розробленої в Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького (УкрНДЛГА) [137]. У Європі діє узгоджена методика спостереження за станом лісів – програма моніторингу

ICP-Forests, а у Сполучених Штатах – програма FHM (Forest Health Monitoring) [210, 265]. Застосування та впровадження міжнародних програм моніторингу в Україні здійснюється під науково-методичним керівництвом лабораторії моніторингу та сертифікації лісів (УкрНДІЛГА).

Загальне порівняння методики УкрНДІЛГА (1985), та методик моніторингу (ICP-Forests та FHM) виявило принципові розбіжності щодо вибору критеріїв оцінки життєздатності дерев. Так, у Європі основними критеріями погіршення стану дерев вважається дефоліація та дехромація, які відображають процеси втрати листя та зміну його характерного забарвлення (пожовтіння, побуріння). За програмою моніторингу FHM основними критеріями життєздатності дерев є щільність крон, прозорість листя, та периферійне відмирання крони.

Обидві зарубіжні методики в першу чергу спрямовані на те, щоб зафіксувати в динаміці зміни щодо погіршення чи покращення стану дерев. При застосуванні описаних вище методик, основними ознаками погіршення стану буде збільшення дефоліації і дехромації, в іншому випадку – зниження щільності та збільшення прозорості листя та периферійного відмирання крон. Що ж до рекомендацій УкрНДІЛГА, то тут основним критерієм оцінки стану дерева є не втрата живої крони та її відмирання, а саме жива частина крони, основним показником якої є її відсоток відносно норми.

Саме жива частина крони, та її фотосинтетичний апарат відповідає за постачання рослині пластичних речовин у кількості, необхідній для нормальної життєдіяльності, а мертва та суха може бути наслідком погіршення стану дерева у минулому та нести на собі відбитки давнього погіршення стану дерева та його всихання (рис. 2.3, дерево №4).



**Рис. 2.3 – Древа дуба на етапах погіршення стану та оздоровлення**

Процеси всихання детально досліджені науковцями УкрНДЛГА. Всихання починається із суттєвого погіршення стану крони здорового дерева (див. рис. 2.3, дерево №2)

Згідно методичних рекомендацій УкрНДІЛГА дерево під номером 3 – третьої категорії стану за методикою ICP-Forests – це дерево без суттєвих ознак погіршення стану (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Показники життєздатності дерев №1-№4, що визначені за методиками  
УкрНДІЛГА, ICP-Forests, ФНМ**

Дерево №	Показники за методиками							
	УкрНДІЛГА		ICP Forests			ФНМ		
	катего- рія стану	норма крони, %	дефо- ліація, %	дехро- мація, %	висота крони, %	щіль- ність крони, %	прозо- рість листя, %	пери- ферійне відми- рання, %
1	1	100	5	0	50	85	15	0
2	3	40	75	0	55	55	45	0
3	3*	35	20	5	35	45	15	45
4	2*	75	15	0	85	65	25	15

Рівні дефоліації та дехромації у 40 %, які б могли спостерігатися у наступні роки для дерева під №1 не будуть суттєвими, а для дерева №3, внаслідок втрати практично всієї крони, можуть призвести до його повної загибелі. Класифікація ФНМ більшою мірою розкриває стан дерев на етапах їх оздоровлення через показники густоти крон та щільності листя, проте оцінка дерева на етапі оздоровлення (дерево №4) при включенні в оцінку давно всохлої крони буде значно заниженою. Тому оцінити стан насадження при однократному застосуванню методик моніторингу надзвичайно складно. При цьому необхідні щорічні спостереження за станом дерев та фіксування змін, що відбуваються з ними. Саме через значну кількість показників, що оцінюють стан дерева та насадження в цілому можна зафіксувати найменші зрушення щодо погіршення чи покращення стану дерев на стаціонарних об'єктах. З іншого боку, при визначенні категорій життєздатності при одноразових обліках за методикою УкрНДІЛГА, не можливо встановити на якому етапі знаходиться дерево – погіршення стану чи оздоровлення. Показник «норма крони» (частка живої частини крони) може характеризувати не тільки

недостачу частини крони (дерево № 3), але і її зрідженість (дерево № 2), проте процеси які відбуваються з деревами № 2 та №3 значно різняться між собою. У першому випадку відображено цьогорічний процес погіршення стану, а у другому – всихання відбувалося у минулому, а на даному етапі спостерігається оздоровлення дерева. Тому в цьому випадку доцільно було б застосовувати наступні позначення: 1, 1\*, 2, 2\*, 3, 3\* і т.д. Індeksi 1-3 будуть характеризувати початкові етапи пошкодження крони, а 4\*-1\*- її оздоровлення, через процес формування вторинної крони. Слід зазначити, що рідко можна спостерігати значне погіршення стану і його повне оздоровлення: 1-2-3-4-4\*-3\*-2\*-1\*. Як правило часто спостерігається неповне оздоровлення дерева та повторне погіршення його стану: 1-2-3-3\*-2\*-3\*\*-4\*\*-3\*\*\*-4\*\*\*-5\*\*\* (кількість зірочок відображає кількість часткових всихань даного дерева). Оцінити кількість всихань дерева важко через загушеність крон листям, тому більш доцільно оцінювати тільки останній етап всихання та оздоровлення із присвоєнням індексів 1,1\*,2,2\*.

Експериментальні дослідження проведені на 7 стаціонарних пробних площах, які були закладені у 1976 році в осередках всихання дубових насаджень в Данилівському та Вовчанському держлісгоспах Харківської області. Пробні площі, під час проведення польових робіт у 2002 році підібрані в розрізі переважаючих типів лісу, вікових груп (що враховує зміни параметрів крон дерев з віком), складу насаджень, повноти та інтенсивності їх об'їдання весняними листогризучими. Методики ICP Forests та FHM застосовані в частині візуальної оцінки стану дерев. Таксаційна характеристика насаджень на пробних площах приведена у табл. 2.2.

За результатами статистичного обробітку польових матеріалів не виявлено тісного кореляційного зв'язку між категорією стану та протяжністю крони, тому в подальший аналіз даних показник методики ICP-Forests не включений.



Таблиця 2.2

**Таксаційна характеристика дубових насаджень, в яких застосовано методику УкрНДЛГА, ICP-Forests, FHM**

СПП №	Склад	А, років	Н, м	Д, см	G, м <sup>2</sup> /га	N, шт/га	Пов-нота	Бонітет	Тип лісу
1	7ЯЗД	70	25,4	29,1	45,02	740	0,9	I	D <sub>2</sub> -яс-лД
2	5Д5Я+КГ	80	24,2	28,0	45,09	615	0,9	II	D <sub>2</sub> -яс-лД
3	5Д4Я1КГ	120	29,6	42,2	48,40	321	0,8	I	D <sub>2</sub> -яс-лД
4	10Д	160	23,5	56,0	20,31	82	0,3	III	D <sub>2</sub> -кл-лД
5	10Д+Л	60	19,8	22,3	27,00	575	0,6	II-III	D <sub>2</sub> -1-клД
6	10Д+Л	60	18,0	26,0	31,98	408	0,8	III	D <sub>2</sub> -1-клД
7	10Д+Л+Кп	70	18,6	27,4	24,36	360	0,5	III	D <sub>2</sub> -1-клД

Показники дефоліації та дехромації, які є основними у методиці ICP-Forests та FHM приведені до категорій життєздатності (за методикою УкрНДЛГА).

В розрахунок включені дерева, для яких характерне початкове погіршення їх стану, оскільки на етапі оздоровлення, при низькій нормі крони помітної дефоліації та дехромації може не спостерігатися (див. рис. 5.1, дерево № 3). Розподіл дерев за категоріями стану відповідно до показників дефоліації та дехромації відображений у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

**Фактичний розподіл показників дефоліації та дехромації (за методикою ICP-Forests) та категорій стану (за методикою УкрНДЛГА)**

Дехромація, %	Дефоліація, %																		
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	95
0	1	1	1,5	1,5	-	1,5	2	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	-	4
5	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	-	-	2,5	2,5	-	-	-	-	-
10	-	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	-	-	2	-	2	2,5	2,5	-	-	3	3	-
15	-	1,5	1,5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-
20	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-

Продовження табл. 2.3

25	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

По горизонталі показано рівень дефоліації, а вертикалі – дехромації з градацією 5 % (дехромація 30-80 % в облікових дерев не спостерігалася). У центрі клітинок вказано переважаючу категорію стану дерева, встановлену за проведеними польовими дослідженнями. У таблиці виділено відсотки порогових значень дефоліації та дехромації при переході між категоріями стану.

За наведеними даними критичними значеннями дефоліації при переході між категоріями стану є 30 % – 2 категорія стану, 75 % – 3 категорія стану, 95% – 4 категорія стану та дехромації 20 % при переході до 2 категорії стану.

Враховуючи те, що показники дефоліації та дехромації характеризують втрату живої частини крони на початкових етапах, відсоток збереженої крони становитиме різницю між повною її нормою та втраченою частиною внаслідок пошкоджень. Згідно цього нами проведено розрахунок теоретичних значень норми крони відносно показників дефоліації та дехромації за формулою:

$$N_{кр} = (100 - Дф) - \frac{(100 - Дф) * Дхр}{100}, \% \quad (2.1)$$

де:

$N_{кр}$  – норма крони;

$Дф$  – дефоліація;

$Дхр$  – дехромація.

Категорії життєздатності дерев встановлені відповідно до граничних норм живої частини крони згідно з рекомендаціями [8]. Для діапазонів

показника норми крони 100-85 % – 1 категорія стану; 85-75 % – 1,5; 75-50 % – 2 категорія; 50-40 % – 2,5; 40-25 % – 3; 25-15 % – 3,5; 15-5% – 4; 5-1 % – 4,5; 0% – 5. Приклад розрахунку норми крони приведений для дерева з дефоліацією 45 % та дехромацією 35 %:  $N_{кр} = (100-45)-(100-45)*35/100 = 35,75$  (35,75 % – 3 категорія стану). Теоретичні значення категорій стану відображені у таблиці. При теоретичних обрахунках діапазони значень дефоліації та дехромації для 1 категорії життєздатності становили 0-20 %, 2 категорії – 25-55 %, 3 категорії – 60-80 %, 4 категорії – 85-95 %.

У таблиці 2.4 проведено порівняння ступенів пошкодження дерев за методиками УкрНДІЛГА та ICP-Forests.

*Таблиця 2.4*

**Ступені пошкодження дерев за методиками УкрНДІЛГА [137], та ICP-Forests [265]**

За рекомендаціями УкрНДІЛГА			За методикою ICP-Forests		
категорія життєздатності	характеристика стану	рівень дефоліації та дехромації, %	ступінь пошкодження	характеристика стану	рівень дефоліації та дехромації, %
1	Здорові	0-20	1	Не пошкоджені	0-10
2	Відносно здорові	25-55	2	Умовно пошкоджені	11-25
3	Значно ослаблені	60-80	3	Середньо пошкоджені	26-60
4	Дуже сильно ослаблені	85-95	4	Сильно пошкоджені	61-99

Критичні значення дефоліації та дехромації при переході між категоріями стану згідно наведених даних в обох методиках у більшій мірі співпадають. Лише початковий (у ICP-Forests) та кінцевий (у методиці УкрНДІЛГА) етапи пошкодження у методиках розбиті на два інтервали. Значення дефоліації та дехромації у відсотках, які характерні для відносно здорових та середньо-пошкоджених дерев співпадають.

Розподіл дерев відповідно до показників щільності крон та прозорості листя (методика ФНМ) приведений у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

**Фактичний розподіл показників щільності крон, прозорості листя (за методикою ICP-Forests) та категорій стану (за методикою УкрНДЛГА)**

Прозорість листя, %	Щільність крон, %																	
	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	15	5	
0	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	1	1	1	1,5	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	1	1	1	1,5	1,5	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	1	1	1,5	1,5	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	1	1,5	1,5	1,5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	1	1,5	1,5	1,5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	1,5	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	1,5	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	1,5	2	2	2	2,5	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2,5	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,5	-	3	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	2,5	3	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Погіршення стану дерев спостерігається у напрямках зниження щільності крон та збільшення прозорості листя. Варіанти, які можуть бути розміщені вище приведених даних будуть характеризувати стан дерев на етапах їх оздоровлення. Категорія стану таких дерев буде рівна та дещо вища

відносно фактичних значень. Кількість варіантів, розташованих у нижній лівій частині таблиці буде обмежена.

Згідно з наведеними даними перші ознаки погіршення стану дерев спостерігаються у дерев, прозорість листя яких становить 10 %, що призводить до зниження категорії стану на 0,5 одиниці. Критичними значеннями щільності крон при переході між категоріями стану є: 60 % (2 категорія стану); 35 % (3 категорія стану); 15 % (4 категорія стану). Для першої категорії стану прозорість листя коливається у межах 0-45 %, другої – 25-60 %, третьої – 55-80 %, четвертої – 85-95 %.

Використовуючи таблиці 2.4, 2.5 можна встановити життєздатність дерев за основними показниками методик ICP-Forests, FHM та УкрНДІЛГА. Таблиці особливо важливі для діагностики дерев на початкових етапах погіршення стану.

Отже, у підсумку слід зазначити, що основним критерієм стану дерев за методиками ICP-Forests та FHM є втрачена частина крони (дефоліація, дехромація, щільність крон, прозорість листя). За методикою УкрНДІЛГА – збережена жива частина крони. Враховуючи те, що мертва та суха частина крони можуть бути наслідком минулого всихання, доцільніше застосовувати показник збереженості крони. Застосування показника – дефоліація крон є можливим лише при стаціонарних дослідженнях, при одноразових обліках він є ненадійним.

Недоліками класифікації життєздатності за категоріями стану (методика УкрНДІЛГА) є відсутність ознак, за якими можна оцінити на якому етапі знаходиться дерево – оздоровлення чи погіршення стану. Основний показник – «норма крони» дещо узагальнює характеристику життєздатності дерева. Він може стосуватися як зрідженої крони так і густої, проте вкороченої, яка не відповідає нормі. Наявність додаткових числових даних щодо щільності крон, прозорості листя, дефоліації та дехромації може суттєво підвищити ідентифікацію стану дерев, а при застосуванні стандартних шаблонів

привести до узгодженості при визначенні стану дерев, особливо на ранніх стадіях їх пошкодження.

Селекційні категорії дерев визначають на основі модифікованої шкали Вересіна М.М., яка удосконалена науковцями лабораторії селекції УкрНДІЛГА [25].

*Перша категорія* (кандидати у плюсові дерева першої категорії) – найкращі за всім комплексом ознак. У насадженні вони перевищують середні показники за діаметром не менше, ніж на 30 %, а за висотою – на 10 %. Прямостовбурні, повнодеревні, з добрим очищенням від сучків і їх заростанням, компактною, добре розвинутою кроною, відмінним за якістю стовбуром. За товарністю – ділові. Деревя мають відмінний або добрий стан (1-2 категорії стану), високу стійкість проти шкідників, хвороб і несприятливих умов довкілля.

*Друга категорія* (кандидати у плюсові дерева другої категорії, синонім – кращі нормальні дерева) – мають високоякісні стовбури, що відповідають вимогам плюсових дерев I категорії, при незначному перевищенні середніх для відповідного насадження висоти і діаметра (але не менше), або ж при дотриманні перевищень за діаметром і висотою, як у I категорії, мають деякі незначні вади стовбурів (середнє очищення від сучків, трохи підвищений збіг, незначну косошаровість, невелику кривизну стовбура). За товарністю – ділові. Деревя мають відмінний або добрий стан.

*Третя категорія* (нормальні дерева) – мають діаметр і висоту приблизно на рівні середнього по насадженню. Можуть мати вади стовбурів (середнє або погане очищення від сучків, підвищений збіг, косошаровість, кривизну стовбура та ін.). За товарністю – ділові та півділові. Деревя мають добрий або задовільний стан.

*Четверта категорія* (мінусові дерева) – погані за ростом, якістю та станом, або за однією з цих ознак. За товарністю – півділові та дрова. Сюди належать всі слаброслі дерева, а також всі дерева будь-яких розмірів з різко вираженими дефектами – криві, сучкуваті, косошарові, хворі, суховершинні.

Важливим показником популяційної структури насаджень є тип кори. Тип доцільно визначати за класифікацією Ієвлева В.В., а також із відповідними доповненнями, запропонованими лабораторією селекції УкрНДІЛГА та УкрНДІГірліс [72]:

*Луската* – кора тонка, розділена короткими поздовжніми тріщинами від 0,5 до 1,5 см завширшки на пластини, які, в свою чергу, розділяються мережею вузьких (1–2 мм) частих поперечних тріщин, яких на 20 см довжини стовбура нараховується від 3 до 6 шт. Від світло-сірого до сірого кольору (1а – пластинчасто-панцирний тип за Ієвлевим).

*Дрібно-борозенчаста* – досить тонка. У поздовжньому напрямку поверхня кори розділяється системою вузьких (малозвивистих) тріщин від 0,5 до 1,5 см завширшки (5-8 шт. на 20 см периметру стовбура). Кількість поперечних тріщин невелика – 1-7 шт. на 1 м довжини стовбура. Довжина пластин коливається від 15 до 25 см, їх ширина становить 1,5-2,0 см. Колір її темно-сірий і сірий. Тип перехідний між лускатою і борозенчастою (1б пластинчасто-вузькоборозенчастий тип за В.В. Ієвлевим).

*Борозенчаста* (поздовжньо-борозенчаста) – кора середньої товщини, розділена помітними поздовжніми борознами (6-9 шт. на 20 см периметру стовбура). Поперечні тріщини виражені слабо. Ширина поздовжніх борозен у цієї форми – 1,5–2 см між гребенями. Ширина вершин гребенів – 0,8-1,0 см. Гребені у поперечному напрямку розділяються вузькими тріщинами (до 10 шт. на 1 м). Колір кори темно-сірий, її товщина 15-20 мм. Борозни довгі слабозвивисті (2б гребінчасто-вузькоборозенчастий тип за В.В. Ієвлевим).

*Глибоко-борозенчаста* – кора груба, має товщину від 1,5 до 2,5 см, а в старих дерев – ще більшу. Поверхня її розділена широкими (2-4 см, а в старому віці – ще ширшими) звивистими поздовжніми тріщинами середньої глибини на ділянки, трапецієподібні у поперечному перерізі (6-9 шт. на 20 см периметру стовбура). Система вузьких поперечних тріщин розвинута слабо (від 2 до 4 шт. на 1 м довжини стовбура). Довжини гребенів можуть досягати 50-70 см. Кора цієї форми має світло-сірий і сірий колір (1в пластинчато-

широкоборозенчастий і 2в гребінчасто-широкоборозенчастий типи за В.В. Ієвлєвим).

*Гребінчаста* – кора товста, груботріщинувата, розділена системою повздовжніх тріщин на ділянки, трапецієподібні у поперечному перерізі. Ширина гребенів в їх верхній частині коливається від 0,5 до 1,5 см, довжина – від 5 до 10 см. Ширина повздовжніх тріщин між двома сусідніми гребенями коливається від 2 до 4 см і залежить від віку дерева. Число поперечних тріщин коливається від 10 до 15 шт. на 1 м довжини стовбура. Сірого кольору (2а гребінчасто-панцирний тип за В.В. Ієвлєвим).

*Дрібно-гребінчаста* та *грубо-гребінчаста (гребінчасто-борозенчаста)* – типи кори, які є подібними до гребінчастої за морфологією, а за кількісними параметрами відрізняються відповідно у меншу і більшу сторону.

Для ділянок лісових генетичних резерватів необхідно встановлювати тип лісорослинних умов та тип лісу. З цією метою слід використовувати лісотипологічні підходи [124-127]. Тип ґрунту визначають згідно розробок вітчизняних науковців [133]. У резерватах проводять опис живого надґрунтового покриву та структури насаджень за представництвом ярусів [25].

Інформація щодо лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень відображається також у європейській базі даних EUFGIS [208]. На основі бази даних можна отримати інформацію щодо кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умов їх формування та розподілу за площами у розрізі основних лісотвірних порід. Характеристика клімату та ґрунтових умов здійснюється за допомогою міжнародних [208] національних [133] класифікацій.

Розподіл лісових генетичних резерватів за типами лісу проводиться за розробленим районуванням [124-127]. Групування за типами лісу виконується на основі інформації, отриманої із матеріалів.

У польових умовах плюсові дерева ідентифікуються за номерами, вказаними у «Державних Реєстрах». Для кожного дерева, окрім перелічених вище показників, необхідно визначити: координати місця розташування (за допомогою приладу GPS), вік (за таксаційними описами) та параметри крони



(у двох взаємно-перпендикулярних напрямках). Опрацювання даних проводять за допомогою загальновідомих біометричних методів [38].

### **2.3 Методика оцінювання лісових генетичних ресурсів *ex situ***

Дослідження лісових генетичних ресурсів *ex situ* включає аналіз стану, продуктивності та репродуктивної здатності насінневого та вегетативного потомства основних лісотвірних порід.

Вивчення кліматипів дуба у еколого-географічних культурах здійснюється із використанням апробованих лісівничо-таксаційних, селекційних, біометричних та морфологічних досліджень. Обліки дерев проводяться із визначенням: діаметра, висоти, категорії стану, селекційної категорії згідно описаних у попередньому підрозділі методичних підходів, які застосовувалися при оцінюванні дерев лісових генетичних резерватів.

Додатково встановлюють: форму стовбура та його якість. Форму стовбура визначають за такою шкалою: 1 – рівний; 2 – відхилення <10 %; злегка викривлений (нерівний); 3 – відхилення 10-25 %; 4 – кривий; відхилення >25 %. За якістю стовбура дерева розподіляють за такими категоріями: нормальні, криві, двійчатки, дерева з пасинками, дерева з кількома вадами.

Для узагальнення даних проводиться групування походжень відносно ареалу поширення: північне, центральне, східне, західне та ін. Статистичні показники визначають для окремих кліматипів, груп та контрольного варіанту (місцева популяція) за загальноприйнятими методиками [68, 68, 93, 185, 216, 254, 256]. Кореляційно-регресійні залежності між середньою висотою кліматипів та їх віддаленості від розташування у географічних культурах розраховують за допомогою пакетів статистичних програм.

Вивчення спадкових властивостей потомства здійснюються у випробних культурах. Для дерев визначаються вище перелічені показники. Ефективність відбору оцінюється за переважанням продуктивності родин та їх селекційної

якості. Достовірність різниці середніх значень між родинами та контролним варіантом, який представляє потомство, вирощене із насіння масового збору, встановлюється за критерієм t-критерієм Стьюдента.

Вивчення репродуктивних процесів на клонівих плантаціях дуба звичайного включає визначення інтенсивності жіночого та чоловічого цвітіння, утворення зав'язей та плодоношення. Репродуктивна здатність кожного окремого дерева оцінюється за 6-бальною шкалою, розробленою лабораторією селекції УкрНДІЛГА на основі шкали Каппера (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

### Шкала інтенсивності цвітіння та плодоношення дерев дуба

Кількість балів	Кількість жіночих квіток чи китичок на гілці завдовжки 1 м	Кількість жолудів на гілці завдовжки 1 м
0 балів	0	0
1 бал	1–3 шт.	1–2 шт.
2 бали	4–10 шт.	3–5 шт.
3 бали	11–50 шт.	6–10 шт.
4 бали	51–150 шт.	10–30 шт.
5 балів	> 150 шт.	> 30 шт.

На клонівих плантаціях сосни звичайної та ялини європейської оцінювання репродуктивних процесів доцільно здійснювати за методологічними підходами, розробленими Корчагіним А.А. Згідно методики використовується 6-бальна шкала (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

### Шкала оцінювання інтенсивності репродуктивних хвойних порід за

Плодоношення		Розміщення шишок (плодів) на дереві
у балах	у градаціях	
0	відсутнє	шишки, плоди на дереві відсутні
1	дуже слабке	поодинокі шишки, плоди на окремих гілках у верхній і середній частині крони, переважно з південного боку
2	слабке	небагато шишок, плодів на невеликій кількості гілок в середній частині крони, переважно з південного боку
3	середнє	середня кількість шишок, плодів рівномірно або групами на багатьох гілках у верхній і середній частині крони, особливо з південного боку

4	добре	багато шишок, плодів на більшості гілок у верхній і середній частині крони, особливо з південного боку
5	рясне	дуже багато шишок, плодів на всіх гілках у верхній і середній частині крони

Для кожного дерева необхідно визначати інтенсивність утворення мікростробілів та макростробілів. Оцінювання стану дерев можна проводити за національними та міжнародними методиками [140, 265]. Визначають також інтенсивність пошкодження та ураження шкідниками та хворобами.

На плантаціях замірюють висоти, діаметри, проекції крони, кута відходження гілок, віку хвої та ін. Для оцінювання мінливості використовують метод головних компонентів (Principal component analysis). Інтерпретація результатів досліджень здійснюється за допомогою графічних редакторів у програмі BreedR [189].

Просторовий аналіз репродуктивних процесів слід проводити за допомогою пакету програми R-statistics.

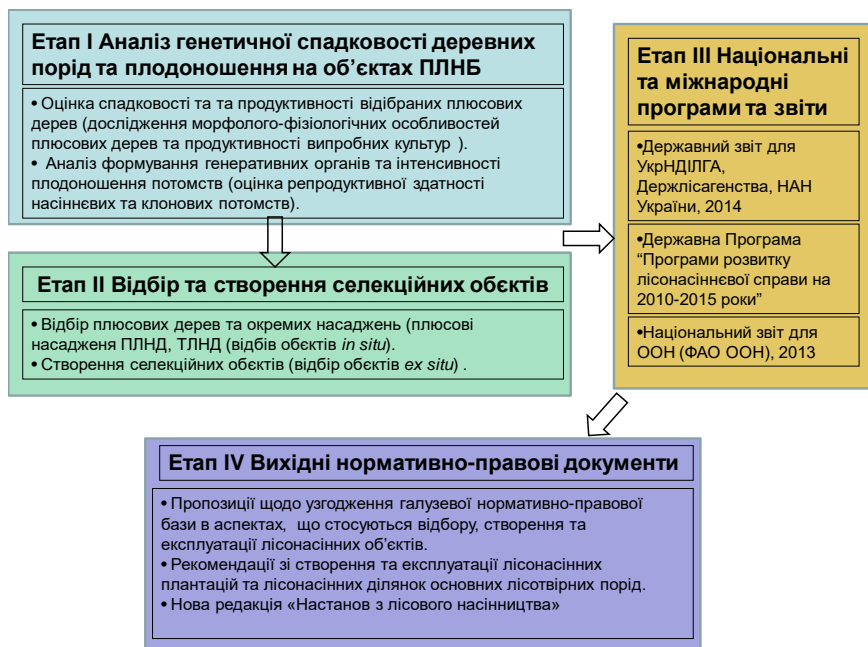
Для оцінювання впливу погодно-кліматичних факторів встановлюють кореляційні залежності ( $r$ ) між інтенсивністю репродуктивних процесів та кліматичними показниками: середньорічна температура повітря, середньорічний мінімум, середньорічний максимум, сума температур за вегетацію, абсолютний мінімум, абсолютний максимум, сума опадів за рік, сума опадів за вегетацію, ГТК Селянинова, коефіцієнт зволоженості Воробйова [127, 130].

Науково-дослідні роботи щодо закладання об'єктів *ex situ* виконуються у декілька етапів, які включають: аналіз генетичної спадковості деревних порід та плодоношення на об'єктах постійної лісонасінневої бази; відбір та створення генетико-селекційних об'єктів; проведення обліків на новостворених об'єктах; доповнення та оцінювання стану рослин до вступу у період репродукції.

На першому етапі проводиться оцінювання спадкових властивостей потомства відібраних плюсових дерев у випробних культурах. Дослідження

репродуктивних процесів здійснюється на клонових лісонасінневих плантаціях. На другому етапі проводиться відбір найбільш перспективних плюсових дерев за енергією росту та репродуктивними процесами. Для створення родинних плантацій використовують також насінневий матеріал, заготовлений на архівно-маточних плантаціях.

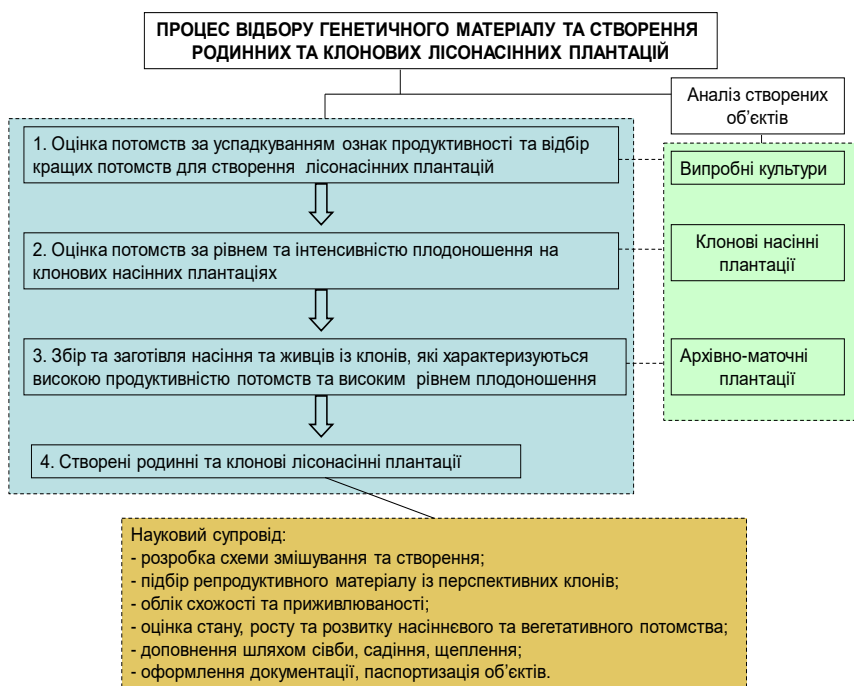
Усі науково-дослідні роботи, результати виконання яких відображені у монографії проводилися відповідно до діючих Державних програм та проєктів (третьої етапу). Результати досліджень включені до національних державних та міжнародних звітів (ФАО ООН) [313]. За результатами проведених досліджень сформовано відповідні настанови, рекомендації та інші нормативно-правові документи (рис. 2.4).



**Рис. 2.4 – Етапи виконання науково-дослідної роботи**

Процес відбору генетичного матеріалу для створення родинних плантацій включає виконання послідовних стадій щодо: оцінювання

потомства за успадкуванням ознак продуктивності та репродуктивної здатності на основі аналізу енергії росту потомства у випробних культурах та створених у минулому клонових та родинних лісонасінневих плантаціях; заготівлі репродуктивного матеріалу із кращих клонів, зосереджених на архівно-маточних плантаціях та клонових лісонасінневих плантаціях; безпосереднього закладання лісонасінневих плантацій на певних категоріях лісокультурних площ (рис. 2.5).



**Рис. 2.5 – Схема відбору генетичного матеріалу для створення лісонасінневих плантацій**

Технологічні процеси створення лісонасінневих плантацій включають: підбір ділянок для створення плантацій; проведення попереднього обробітку ґрунту відповідно до категорії лісокультурної площі; розбивку ділянок та нумерація кілків відповідно до розробленої схеми створення плантацій;

безпосереднє висівання насіння, садіння щеплених рослин, або безпосереднє щеплення на ділянці. У подальшому проводиться облік схожості та приживлюваності, стану, росту та розвитку насінневого та вегетативного потомства. За необхідності, впродовж наступних років здійснюється доповнення, шляхом підсіву або висаджування рослин згідно схеми.

Для створення родинних плантацій використовують насіння, заготовлене на архівно-маточних, клонових плантаціях або безпосередньо із плюсових дерев (рис. 2.6).



**Рис. 2.6 – Технологічні процеси створення родинних та клонових плантацій в умовах Правобережного Лісостепу України**

Для створення родинних плантацій лісогосподарськими підприємствами надаються різні категорії лісокультурних площ. У основному це свіжі зруби та землі, виведені з-під сільськогосподарського призначення. На свіжих зрубках проводиться попередній частковий обробіток ґрунту, а на землях сільськогосподарського призначення – суцільний.

Оцінку стану та розвитку потомства на родинних плантаціях 1–3-річного віку проводиться відповідно до частки його збереженості та енергії

росту із присвоєнням відповідних балів (1 – слабка, 2 – середня, 3 – сильна) та стану (категорії стану 1-5). На плантаціях 5-7-річного віку визначається висота, стан та інтенсивність плодоношення за переліченими вище методиками.

Для оцінювання взаємодії «генотип – середовище» та «сорт – середовище» доцільно застосовувати комплекс розроблених показників. Екологічні моделі розподіляються на дві групи: параметричні та непараметричні (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

**Основні параметричні та непараметричні моделі оцінювання взаємодії «генотип – середовище»**

Нп/п	Показник	Назва	Інформаційний ресурс
Параметричні показники			
1	$bi$	Коефіцієнт регресії $bi$ Еберхарта-Рассела (Eberhart and Russel's regression coefficient)	Eberhart and Russel 1966 [203]
2	$Sdi^2$	Середній квадрат відхилення $Sdi^2$ від регресії (residual mean square of deviations from regression)	Eberhart and Russel, 1966 [203]
3	$\alpha$	Ефект середовища $\alpha$ Таї (Tai's environment alpha effect)	Tai, 1971 [315]
4	$\lambda_l$	Відхилення від регресії Таї (Tai's lambda deviation from regression)	Tai, 1971 [315]
5	$\sigma^2$	Статистика стабільності Шукля (Shukla's stability variance)	Shukla, 1972 [309]
6	$W_i$	Ековаленсія $W_i$ Вріске (Wricke's ecovalence)	Wricke G. 1962 [327]
7	$S^2$	Дисперсія середовища $S^2$ Фанціса і Каненберга	Francis and Kannenberg, 1978 [212]
8	$CV$	Коефіцієнт варіації $CV$ Фанціса і Каненберга	Francis and Kannenberg, 1978 [212]
9	$D^2$	Показник генетичної стабільності $D^2$ Хансона, (Hanson's unadjusted genotypic stability)	Hanson, 1970 [231]

Непараметричні моделі			
10	$S_i^{(1)}, S_i^{(2)}, S_i^{(3)}, S_i^{(4)}, S_i^{(5)}, S_i^{(6)}$	Рангові параметри стабільності $S_i$ Хінна (Hühn non-parametric rank-based stability measures)	Nassar and Hühn, 1987 [276]
11	TOP	Ранговий показник переваги генотипу TOP (stratified rank superiority measure TOP)	Fox et. al., 1990 [211]
12	YS	Показник стабільності Канга (Kang's yield stability)	Kang and Pham, 1991 [246]

Коефіцієнт регресії ( $b_i$ ) Еберхарта-Рассела (Eberhart and Russel's regression coefficient) та середній квадрат відхилення ( $S_{di}^2$ ) від регресії (residual mean square of deviations from regression) [203] розраховується за наступними формулами:

$$b_i = 1 + \frac{\sum_i (x_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{x}_{..})(\bar{x}_j - \bar{x}_{..})}{\sum_i (\bar{x}_j - \bar{x}_{..})^2}, \quad (2.2)$$

$$S_{di}^2 = \frac{1}{E-2} [\sum_i (x_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{x}_{..}) - (b_i - 1)^2 \sum (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_{..})^2], \quad (2.3)$$

де:  $x_{ij}$  – продуктивність  $i$ -го сорту (генотипу) в  $j$ -му середовищі;

$\bar{x}_i$  – середня продуктивність  $i$ -го сорту (генотипу);

$\bar{x}_j$  – середня продуктивність в  $j$ -му середовищі;

$\bar{x}_{..}$  – загальне середнє;

$E$  – кількість середовищ;

$S_{di}^2$  – дисперсія відхилення від регресії.

Відхилення від регресії  $Tai$  (Tai's lambda deviation from regression) [315] визначається за формулою:

$$\lambda_i = \frac{MSD_i}{m-1} \times \left( \frac{MSE}{mr} \right), \quad (2.4)$$

де  $MSD_i$  – середньоквадратичне відхилення від регресії;

$m$  – кількість генотипів;

$MSE$  – середньоквадратична похибка;

$r$  – кількість варіантів.

Для розрахунку показника стабільності Шукля (Shukla's stability



variance, Shukla, 1972) [309] використовують наступну формулу:

$$\sigma^2 = \frac{1}{(s-1)(t-1)(t-2)} [t(t-1) \sum_i (x_{ij} - x_{i.} - x_{.j} + x_{..})^2 - \sum_i \sum_i (x_{ij} - x_{i.} - x_{.j} + x_{..})^2], \quad (2.5)$$

де  $s$  – кількість умов середовища;

$t$  – кількість генотипів.

Значення ековаленсії Вріске (Wricke's ecovalence) [327] визначається за формулою.

$$W_i = \sum_i^e (x_{ij} - x_{i.} - x_{.j} + x_{..})^2, \quad (2.6)$$

Показник генетичної стабільності  $D^2$  Хансона (Hanson's unadjusted genotypic stability) [357] розраховували за наступною формулою:

$$D_i^2 = \sum_1 (X_{ij} - \bar{X}_i - b_{min}X_j + b_{min}X_{..})^2, \quad (2.7)$$

Рангові параметри стабільності  $S_i$  Хінна (Hühn non-parametric rank-based stability measures) [235, 236] розраховуються наступним чином:

$$S_i^{(1)} = \frac{2}{m(m-1)} \sum_{j=1}^{m-1} \sum_{j+1}^m |r_{ij} - r'_{ij}|, \quad (2.8)$$

$$S_i^{(2)} = \frac{1}{(m-1)} \sum_{j=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_{ij})^2, \quad (2.9)$$

$$S_i^{(3)} = \sum_{j=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_{i0})^2 / \bar{r}_{i0}, \quad (2.10)$$

$$S_i^{(6)} = \sum_{j=1}^m |r_{ij} - \bar{r}_{i0}| / \bar{r}_{i0}, \quad (2.11)$$

де  $r_{ij}$  – ранг  $i$ -го сорту (генотипу) в  $j$ -му середовищі;

$r'_{ij}$  – ранг  $i$ -го сорту (генотипу) в  $j$ -му середовищі на основі скоригованих значень;

$m$  – кількість середовищ.

У дослідженнях також застосовують методика Канга [245, 246]. Дана методика – це непараметричний метод тестування стабільності, у основі якого використано продуктивність та показник стабільності Шукля. До непараметричних моделей, який розраховується, належить показник Генерасу (Thennarasu). Використання значної кількості моделей зумовлено необхідністю їх застосування, оскільки результати можуть дещо відрізнитися

[187]. Розрахунок вище зазначених показників проводиться також за допомогою сучасних програм та пакетів статистичної обробки, зокрема: R-statistics та BreedR [189, 205].

Для оцінювання впливу середовища на сорти доцільно розраховувати наступні показники: ековаленсія Вріске [327], показник стабільності Шукля [309], ранжування генотипів за стійкістю до середовища (Becker and Léon, 1988) [187], показник стабільності Канга [245].

Для оцінювання подібності-відмінності між сортами а також у межах сортів застосовується критерій достовірності (адитивності) Тьюкі (Tukey's honestly significant difference test, 1949). Розрахунок показника доствірності різниці Тьюкі базується на основних підходах щодо розрахунку критерію Стьюдента. Перспективність кожного сорту слід визначати за сумою балів, враховуючи: приживлюваність, продуктивність, енергію росту при зниженні зволоженості, показник екологічної стабільності [110].

### РОЗДІЛ 3

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ЛІСОВИХ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ *IN SITU*

### 3.1 Об'єкти збереження генофонду *in situ* та *ex situ* і їх загальна характеристика

Об'єкти збереження генофонду *in situ* представлені лісовими генетичними резерватами, плюсовими насадженнями, плюсовими деревами, постійними та тимчасовими лісонасінєвими ділянками. До об'єктів збереження генофонду *ex situ* належать клонові та родинні плантації, випробні культури, архівно-маточні плантації, географічні культури. Вони відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття найкращих популяцій основних лісотвірних порід та забезпеченні насіннєвим матеріалом. Ці об'єкти формують постійну лісонасінєву базу (ПЛНБ) лісогосподарських підприємств та організацій (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

#### Розподіл обстежених об'єктів ПЛНБ за міжнародною класифікацією лісових генетичних ресурсів

Класифікація за міжнародною системою	Назва об'єкту
<i>In situ</i>	генетичні резервати
	плюсові насадження
	плюсові дерева
<i>Ex situ</i>	випробні культури
	архівно-маточні плантації
	клонові лісонасінєві плантації
	родинні лісонасінєві плантації
	географічні культури

Лісові генетичні резервати та плюсові насадження є основним джерелом збереження та розширеного відтворення генетичного фонду популяцій основних лісотвірних порід в Україні. За даними звіту ФАО ООН до лісових

генетичних резерватів відведено 611 одиниць загальною площею 24012,1 га (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Основні лісотвірні породи, які включені до програми збереження *in situ* (генетичні резервати) в Україні (станом на 2012 р.)**

Вид (латинська назва)	Кількість популяцій або насаджень, що зберігається	Загальна площа, га
<i>Abies alba</i> Mill.	27	1216,3
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1	34,2
<i>Alnus glutinosa</i> Gaerth.	25	179,5
<i>Arbutus andrachne</i> L.	1	196,0
<i>Betula pendula</i> Roth.	3	36,4
<i>Carpinus betulus</i> L.	5	53,8
<i>Fagus sylvatica</i> L.	62	4195,8
<i>Fagus taurica</i> Popl.	7	140,8
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	5	208,1
<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.	2	208,6
<i>Larix decidua</i> Mill.	4	39,0
<i>Picea abies</i> Karst.	47	2196,6
<i>Pinus cembra</i> L.	5	632,1
<i>Pinus cretacea</i> Kalenicz.	2	7,2
<i>Pinus mugo</i> Turra.	1	1,5
<i>Pinus nigra</i> Arnold.	1	1,5
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	7	127,5
<i>Pinus stankeviczii</i> Sukacz.	2	42,1
<i>Pinus strobus</i> L.	1	1,6
<i>Pinus sylvestris</i> L.	115	5881,5
<i>Pinus sylvestris</i> L. (relict, Carpathians)	9	480,3
<i>Pistacia mutica</i> Fisch.	1	5,0
<i>Pseudotsuga Menziesii</i> (Mirb.) Franco.	3	23,7
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	16	126,7
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	1	129
<i>Quercus robur</i> L.	249	7682,8
<i>Quercus rubra</i> L.	3	48,8
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	10,0
<i>Sorbus torminalis</i> Crantz.	1	6,1
<i>Taxus baccata</i> L.	3	97,1
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	1	2,5
Всього	611	24012,1

До об'єктів збереження генофонду віднесено понад 30 видів хвойних та листяних порід, площа яких складає 10956,6 га (229 одиниць) та 13055,5 га (382 одиниць) відповідно. У розрізі видів найбільшу площу складають лісові генетичні резервати дуба звичайного – 7682,8 га (249 одиниць) та сосни звичайної – 5881,5 га (115 одиниць). Значні площі об'єктів збереження генофонду представлені буком лісовим – 179,5 га (62 одиниці) та ялицею білою – 2196,6 га (47 одиниць).

Загальна площа плюсових насаджень в Україні становить 21017,4 га (141 одиниця) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Об'єкти генетичного різноманіття, які включені до програми збереження *in situ* – плюсові насадження в Україні (станом на 2012 р)**

Вид (латинська назва)	Кількість популяцій або насаджень, що зберігається	Площа, га	
		загальна	додатковий відбір (2010–2011 р)
<i>Pinus sylvestris</i> L.	42	536,1	46,3
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	1	7,3	-
<i>Pinus nigra</i> Arnold.	1	4,5	-
<i>Picea abies</i> Karst.	4	25,9	4,7
<i>Abies alba</i> Mill.	4	16,7	-
<i>Pseudotsuga Menziesii</i> (Mirb.) Franco.	1	1,2	-
<i>Larix decidua</i> Mill.	2	10,0	7,5
<i>Quercus robur</i> L.	77	1364,9	14,1
<i>Quercus rubra</i> L.	1	11,0	-
<i>Fagus sylvatica</i> L.	7	83,2	-
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.	1	5,5	5,5
Всього	141	2066,3	78,1

Найбільші площі плюсових насаджень представлено дубом звичайним та сосною звичайною – 1364,9 га (77 одиниць) та 536,1 га (42 одиниці). У 2016 році площа плюсових насаджень в Україні становила 2092,6 га (ДО «Український лісонасінневий центр»).

В Україні, станом на 2012 р., налічувалося 3994 плюсових дерев. Із них відібрано у 2010 р. та 2011 р. відповідно 328 та 360 (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Плюсові дерева, які відібрані та занесені до державного реєстру  
в Україні (станом на 2012 р)**

Вид (латинська назва)	Аборигенний (N), інтродукований (E)	Кількість відібраних дерев, шт.		
		всього	2010 р.	2011 р.
<i>Abies alba</i> Mill.	N	233	31	36
<i>Acer platanoides</i> L.	N	1	0	0
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	N	3	0	0
<i>Cedrus atlantica</i> Endl.	E	11	0	0
<i>Cedrus deodara</i> Don.	E	2	0	0
<i>Cedrus libani</i> Rich.	E	4	0	0
<i>Ceracus avium</i> L.	N	1	0	0
<i>Fagus sylvatica</i> L.	N	189	0	2
<i>Fagus taurica</i> Popl.	N	44	0	0
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	N	37	0	13
<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	E	5	0	3
<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.	N	28	0	0
<i>Larix decidua</i> Mill.	N/E	280	30	12
<i>Larix kaempferi</i> Lam.	E	30	0	0
<i>Picea abies</i> Karst.	N	210	31	58
<i>Pinus cembra</i> L.	N	19	0	0
<i>Pinus cretacea</i> Kalenicz.	N	10	0	0
<i>Pinus nigra</i> Arnold.	N	42	0	0
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	N	179	0	0
<i>Pinus stankeviczii</i> Sukacz.	N	20	0	0
<i>Pinus strobus</i> L.	E	32	0	0
<i>Pinus sylvestris</i> L.	N	1165	135	127
<i>Populus nigra</i> L.	N	6	0	0
<i>Pseudotsuga Menziesii</i> (Mirb.) Franco.	E	68	2	4
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	N	163	0	0
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	N	12	0	0
<i>Quercus robur</i> L.	N	1185	99	105
<i>Quercus rubra</i> L.	E	15	0	0
Всього	-	3994	328	360

За даними ДО «Український лісонасінневий центр» станом на 01.01.2016 р. в Україні налічувалося 4505 плюсових дерев.

Загальна кількість ділянок випробних культур, створених для перевірки спадкових властивостей плюсових дерев становить 106, де представлено 1079 варіантів (потомств плюсових дерев) (табл. 3.5).

**Характеристика випробних культур та архівів клонів в Україні  
(станом на 2012 р.)**

Вид		Колекції			
латинська назва	аборигенний (N) чи інтродукований (E)	випробні культури		архіви клонів	
		кількість ділянок	кількість варіантів	кількість ділянок	кількість клонів
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	N	-	-	1	10
<i>Picea abies</i> Karst.	N	1	14	-	-
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	N	6	90	1	36
<i>Pinus sylvestris</i> L.	N	76	520	35	1029
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	N	2	90	2	30
<i>Quercus robur</i> L.	N	21	365	16	540
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	E	-	-	1	20
Всього		106	1079	56	1665

Кількість ділянок архівів клонів становить 56 (1665 вегетативних потомств). Найбільша кількість об'єктів це потомства плюсових дерев сосни звичайної – 76, де зосереджено 520 варіантів. Значно менше ділянок дуба звичайного – 21 (365 потомств). Сосна кримська локалізована на 6-ти ділянках де розташовано 90 варіантів плюсових дерев. У випробних культурах ялиці білої та дуба скельного локалізовано по 90 варіантів.

Загальна кількість ділянок архівів клонів становить 56 одиниць, на яких збережено вегетативні потомства 1665 плюсових дерев. Найбільшу кількість – 35 ділянок представлено сосною звичайною (1029 потомств) та дубом звичайним – 16 ділянок (540 потомств).

Географічні культури представлені популяціями різного походження. У кожному окремому випадку представництво географічно віддалених популяцій є різним. Географічні культури зосереджені в Україні на 38 ділянках у основному у зонах Лісостепу та Полісся де представлено 327 кліматипів. Культури представлені переважно найбільш поширеними основними лісотвірними породами. Найбільша кількість ділянок та наявних провінцій сосни звичайної – 17 (628 походжень) та дуба звичайного – 9 (174 походження) (табл. 3.6).

**Характеристика географічних культур та архіві клонів різного географічного походження в Україні (станом на 2012 р.)**

Види (латинська назва)	Географічні культури		Архіві клонів	
	кількість ділянок	кількість провенієнцій	кількість ділянок	кількість клонів
<i>Fagus sylvatica</i> L.	1	70	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1	112	-	-
<i>Fraxinus oxycarpa</i> Wild.	1	2	-	-
<i>Juniperus virginiana</i> L.	1	40	-	-
<i>Larix</i> sp.	1	15	-	-
<i>Picea abies</i> Karst.	1	25	-	-
<i>Picea pungens</i> Engelm.	1	10	-	-
<i>Pinus korainsis</i> Sieb.	1	7	-	-
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	1	33	-	-
<i>Pinus ponderosa</i> Doug.	1	40	-	-
<i>Pinus pumila</i> Pall.	1	10	-	-
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour.	1	35	-	-
<i>Pinus sylvestris</i> L.	17	628	3	63
<i>Quercus robur</i> L.	9	174	-	-
Всього	38	327	3	63

Інші породи представлені по одній ділянці із незначною кількістю наявних популяцій. В основному у географічних культурах цих деревних видів локалізовано від 10 до 40 кліматипів. Найбільше представництво ясена звичайного – 112 популяцій, бука лісового – 70 популяцій. Найменше представлено мало поширених видів.

Загальна кількість клонових плантацій основних деревних видів складає 1007,6 га. Переважно це плантації першого покоління. Незначні площі сосни звичайної та дуба звичайного (39,0 га та 11,2 га відповідно) представлені плантаціями 2-го покоління. За своїми характеристиками вони наближаються до плантацій генерації 1,5 згідно міжнародної класифікації. Такі плантації сформовані у результаті проведених селективних зріджень. При проведенні таких рубок видаляються у основному клони низької продуктивності, незадовільного стану, пошкоджені та уражені. Вибракуванню підлягають також клони, які характеризуються низькою репродуктивною зданістю, незадовільною якістю та життєздатністю насіння (табл. 3.7).



**Площа клонових насінневих та родинних плантацій різних поколінь в Україні (станом на 2012 р.)**

Вид (латинська назва)	Клонові насінні плантації		Родинні плантації
	покоління	площа, га	площа, га
<i>Abies alba</i> Mill.	I	25,3	0
<i>Fagus sylvatica</i> L.	-	0,0	16
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	I	1,9	0
<i>Larix decidua</i> Mill.	I	49,4	0
<i>Picea abies</i> Karst.	I	20,4	3,8
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	I	35,1	9
<i>Pinus sylvestris</i> L.	I	533,5	96,6
<i>Pinus sylvestris</i> L.	II	39,0	0
<i>Pseudotsuga Menziesii</i> (Mirb.) Franco.	I	10	0
<i>Quercus robur</i> L.	I	281,8	60,4
<i>Quercus robur</i> L.	II	11,2	0
<i>Quercus rubra</i> L.	-	0,0	2
Всього	-	1007,6	187,8

Серед представлених видів найбільшу площу становлять клонові плантації першого покоління сосни звичайної – 533,5 га та дуба звичайного – 281,8 га. Площі клонових плантацій інших порід не перевищують 50,0 га. Родинні плантації зосереджені на площі 187,8 га. Серед них найбільшу площу займають сосна звичайна – 96,6 га та дуб звичайний – 60,4 га. Незначні ділянки родинних плантацій представлено буком лісовим – 16,0 га, сосною кримською – 9,0 га, ялицею білою – 3,8 га та дубом червоним – 2,0 га.

За даними ДО «Український лісонасінневий центр» станом на 01.01.2016 р. загальна площа лісонасінневих плантацій становила 1108,1 га. У межах обласних управлінь лісового та мисливського господарства (ОУЛМГ), території яких повністю або частково входять до Правобережного Лісостепу України, загальна площа лісових генетичних резерватів становить близько 7050 га. Площа плюсових насаджень складає 870 га. У підприємствах відібрано близько 1450 плюсових дерев. Загальна площа лісонасінневих плантацій становить 320 га (табл. 3.8).

**Об'єкти постійної лісонасіннєвої бази ОУЛМГ в умовах  
Правобережного Лісостепу України (за даними ДО «Український  
лісонасіннєвий центр» станом на 2016 р.)**

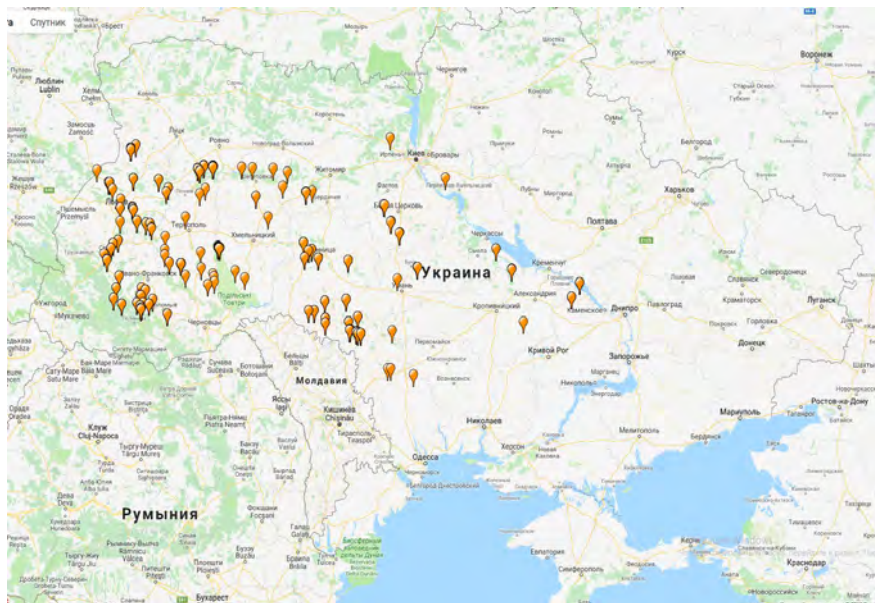
№ п/п	Обласні управління лісового та мисливського господарства	Об'єкти збереження генофонду <i>in situ</i>			Об'єкти збереження генофонду <i>ex situ</i> площа лісонасіннєвих плантацій, га
		площа лісових генетичних резерватів, га	площа плюсових насаджень, га	кількість плюсових дерев, шт	
1	Вінницьке	1286,0	530,3	123	58,7
2	Житомирське*	2909,7	110,2	290	92,0
3	Івано-Франківське	584,3	612,7	189	0,0
4	Київське*	351,0	40,9	152	54,7
5	Кіровоградське*	238,0	0,0	74	0,0
6	Одеське*	172,8	5,5	25	0,0
7	Тернопільське	296,3	0,0	157	35,7
8	Хмельницьке	355,9	99,9	148	70,1
9	Черкаське*	319,4	0,0	137	38,2
10	Чернівецьке*	1826,1	3,3	276	29,3
	Всього	7053,5	872,5	1448	320,0

**Примітка.** \* – обласні управління лісового та мисливського господарства, територія яких частково входить до Правобережного Лісостепу України.

Найбільша площа лісових генетичних резерватів відведена у Житомирському, Чернівецькому та Вінницькому обласних управліннях лісового та мисливського господарства (ОУЛМГ) – 2909,7 га, 1826,1 га та 1286,0 га відповідно. Площа лісових генетичних резерватів інших областей є значно нижчою та становить від 172,8 га до 584,3 га.

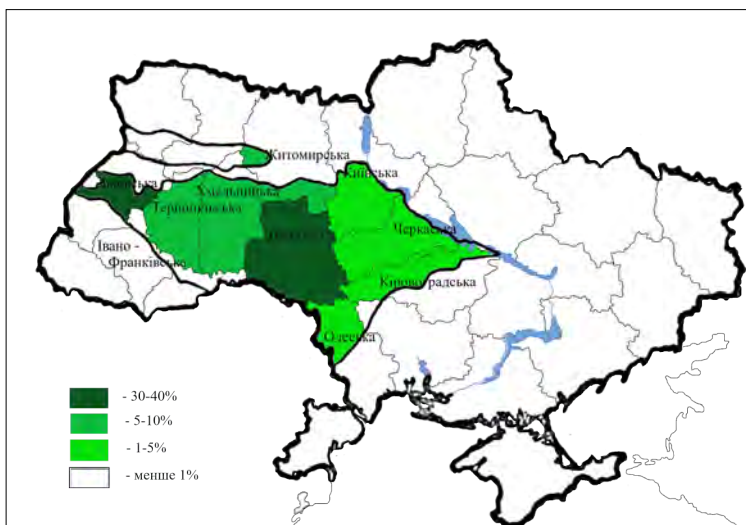
У Івано-Франківському та Вінницькому ОУЛМГ відібрано найбільші площі плюсових насаджень – 612,7 га та 530,3 га відповідно. В умовах Житомирського та Хмельницького управління їх площа складає близько 100 га. У Кіровоградській та Черкаській областях плюсові насадження відсутні. Із загальної кількості плюсових дерев найбільше їх представлено у Житомирському та Чернівецькому ОУЛМГ – 290 шт та 276 шт відповідно. У межах інших областей відібрано від 123 шт до 189 шт дерев. Найменша їх кількість зосереджена у Одеській та Кіровоградській областях.

Впродовж 2004-2018 років проведено польові обстеження лісових генетичних резерватів, плюсових насаджень та плюсових дерев в умовах Правобережного Лісостепу України. Дані щодо обстежених резерватів занесено до міжнародної бази даних лісових генетичних ресурсів EUGGIS [208]. База даних дає можливість проаналізувати розподіл генетичних резерватів та плюсових насаджень за їх поширенням, площею, породною структурою а також умовами середовища (природна зона, клімат, ґрунтовий покрив). Розташування обстежених насаджень показано на карті (рис. 3.1).



**Рис. 3.1 – Лісові генетичні резервати та плюсові насадження, обстежені впродовж 2004-2018 рр.**

За проведеним аналізом найбільша частка генетичних резерватів та плюсових насаджень сконцентрована у Вінницькій області. У цьому регіоні відсоток лісових генетичних резерватів від загальної площі є найвищим та становить 30–40%. У інших регіонах частка лісових генетичних резерватів є значно меншою. Відповідно менше їх представництво у регіонах, які належать до південної частини Лісостепу (рис. 3.2).



**Рис. 3.2 – Частка лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень у межах Правобережного Лісостепу України**

Частка обстежених лісових генетичних резерватів Київської, Черкаської, Кіровоградської та Одеської областей становить лише 1-5 %. Загальна кількість лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень становить 124 шт. (табл. 3.9)

*Таблиця 3.9*

**Розподіл загальної площі генетичних резерватів та плюсових насаджень у розрізі областей Правобережного Лісостепу (станом на 2019 р.)**

Область	Кількість, шт.	Площа				
		min, га	max, га	середня, га	загальна	
					га	%
Вінницька	18	2,5	204,0	81,8	1472,2	36,3
Житомирська	6	2,0	71,0	47,5	285,0	7,0
Київська	8	13,0	43,0	24,5	196,0	4,8
Львівська	20	1,0	269,0	71,2	1424,8	35,2
Одеська	10	1,0	22,0	11,9	118,8	2,9
Тернопільська	27	1,0	21,0	7,0	189,4	4,7
Хмельницька	25	1,8	50,0	12,3	307,1	7,6
Черкаська	4	8,0	29,0	15,0	60,0	1,5
<b>Всього</b>	<b>118</b>	-	-	-	<b>4053,3</b>	<b>100,0</b>

Загальна площа лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень в умовах Правобережного Лісостепу становить 4053,3 га. Найбільші площі об'єктів генозбереження *in situ* сконцентровані у Вінницькій та Львівській областях – 1472,2 га та 1424,8 га. Найменша загальна площа таких об'єктів – у Черкаській області – 60,0 га. Закономірним є відсотковий розподіл загальної площі у розрізі областей, які входять до Правобережного Лісостепу.

У Вінницькій та Львівській областях частка генетичних резерватів становить 35-36 %, а у Черкаській області – 1,5 %. Незначні площі цих об'єктів зосереджені також у Київській – 196,0 га (4,8 %), Тернопільській – 189,4 га (4,7 %) та Хмельницькій – 307,1 га (7,6 %). Незначні площі насаджень у Київській, Житомирській та Одеській областях можна пояснити незначною площею їх територій, які входять до Правобережного Лісостепу.

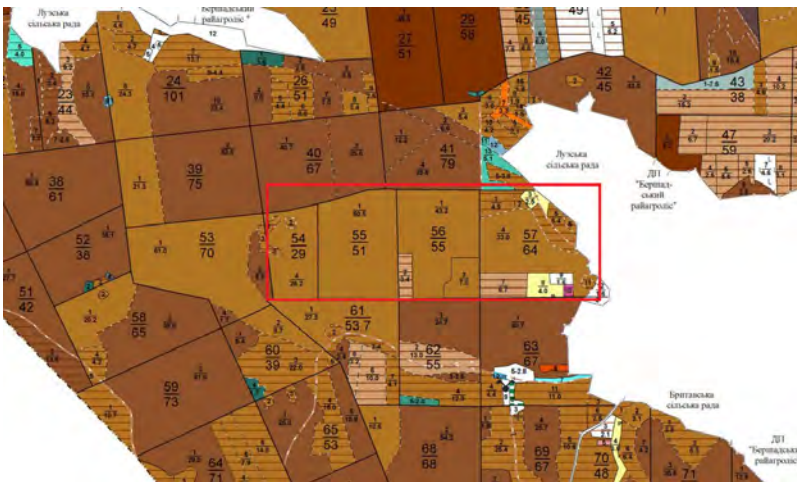
Найбільша кількість об'єктів зосереджена у Тернопільській та Хмельницькій областях – 27 та 25 відповідно. Найменша кількість насаджень – у Житомирській та Черкаській областях – 4 та 6. Незважаючи на це значна кількість об'єктів може бути зумовлена великою кількістю дрібних виділів у межах таксаційних кварталів. У той же час до генетичних резерватів можуть належати об'єднані виділи та таксаційні квартали одним великим масивом. У зв'язку із цим велика кількість відокремлених об'єктів не завжди відображає загальну площу.

Прикладом генетичного резервату куди входить велика кількість окремих виділів незначної площі є насадження Сатанівського лісництва, ДП «Яромолінецьке ЛГ», (Хмельницьке ОУЛМГ). Такі генетичні резервати представлені роздрібненими ділянками, що значно знижує цінність відібраних об'єктів (рис. 3.3).

Суцільним масивом, до якого належить значна кількість виділів та таксаційних кварталів є генетичний резерват Бритавського лісництва, ДП «Чечельницьке ЛГ» (Вінницьке ОУЛМГ). Представництво генетичного резервату одним масивом підвищує його селекційну цінність (рис. 3.4)



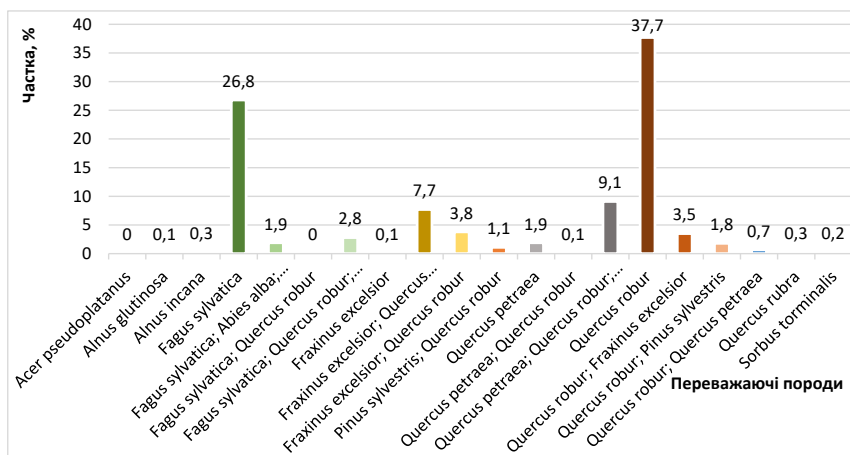
**Рис. 3.3 – Розташування окремих ділянок лісових генетичних резерватів (Сатанівське лісництво, ДП «Яромлинецьке ЛГ», Хмельницьке ОУЛМГ)**



**Рис. 3.4 – Розташування суцільного масиву лісового генетичного резервату (Бритавське лісництво, ДП Чечельницьке ЛГ, Вінницьке ОУЛМГ)**

Максимальна площа окремого генетичного резервату відмічена у Львівській та Вінницькій областях та становить понад 200 га. У Тернопільській та Одеській областях максимальні площі об'єктів становлять лише 21-22 га. Мінімальна площа генетичних резерватів у більшості областей становить 1,0 га. У Київській та Черкаській областях складають 8,0-13,0 га.

Переважаючими основними лісотвірними породами лісових генетичних резерватів, які входять до Правобережного Лісостепу є дуб звичайний, частка насаджень якого становить 37,7 % та бук лісовий – 26,8 %. Значну частку складають насадження за переважанням ясена, насадження за участю якого складають 7,6 %. Інші лісові генетичні резервати представлені за переважаючою участю вказаних порід, які належать до аборигенних видів (рис. 3.5).



**Рис. 3.5 – Розподіл обстежених насаджень лісових генетичних резерватів Правобережного Лісостепу за переважаючими породами**

Найбільша кількість генетичних резерватів дуба звичайного – 44 та бука лісового – 40 (37,3 % та 33,9 % відповідно). Кількість насаджень інших лісотвірних порід є незначною та становить 1-5 одиниць (0,8-4,2 %). Загальна площа генетичних резерватів та плюсових насаджень дуба звичайного становить 1529,2 га, а бука лісового – 1084,3 га. Площа насаджень за переважанням ясена звичайного складає 155,9 га (табл. 3.10).

**Кількість та площа лісових генетичних резерватів за основними  
лісотвірними породами в умовах Правобережного Лісостепу  
(станом на 2019 р.)**

Генетичні резервати (переважаючі породи)	Кількість, шт	Частка від кількості, %	Площа, га	Частка від площі, %
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	0,8	1,8	0,0
<i>Alnus glutinosa</i>	1	0,8	3,3	0,1
<i>Alnus incana</i>	1	0,8	13	0,3
<i>Fagus sylvatica</i>	40	33,9	1084,3	26,8
<i>Fagus sylvatica; Abies alba; Quercus robur</i>	1	0,8	75,8	1,9
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur</i>	1	0,8	1	0,0
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur; Abies alba</i>	1	0,8	114,8	2,8
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	1,7	5,5	0,1
<i>Fraxinus excelsior; Quercus petraea; Quercus robur</i>	2	1,7	312	7,7
<i>Fraxinus excelsior; Quercus robur</i>	3	2,5	155,9	3,8
<i>Pinus sylvestris; Quercus robur</i>	1	0,8	44,1	1,1
<i>Quercus petraea</i>	5	4,2	78,4	1,9
<i>Quercus petraea; Quercus robur</i>	1	0,8	2,5	0,1
<i>Quercus petraea; Quercus robur; Fraxinus ex.</i>	3	2,5	368,5	9,1
<i>Quercus robur</i>	44	37,3	1529,2	37,7
<i>Quercus robur; Fraxinus excelsior</i>	5	4,2	143,1	3,5
<i>Quercus robur; Pinus sylvestris</i>	2	1,7	73	1,8
<i>Quercus robur; Quercus petraea</i>	2	1,7	28	0,7
<i>Quercus rubra</i>	1	0,8	13	0,3
<i>Sorbus torminalis</i>	1	0,8	6,1	0,2
Всього	118	100	4053,3	100,0

У розрізі лісгосподарських підприємств найбільша кількість досліджених дерев зосереджена в умовах ДП «Крижопільське ЛГ» – 16 шт. (15,5 %) та ДП «Чечельницьке ЛГ» – 14 шт. (13,6 %) Вінницької області (табл. 3.11).

У дослідженнях використано наступні об'єкти збереження *ex situ*: випробні культури, архівно-маточні плантації, клонові насінневі плантації, родинні насінневі плантації, географічні культури (табл. 3.12).



Таблиця 3.11

**Розподіл плюсових дерев, занесених у Державний реєстр та обстежених впродовж 2003-2022 рр. у розрізі лісгосподарських підприємств**

Область	Державне підприємство	Кількість дерев за державним реєстром, шт.	Частка дерев за державним реєстром, %	Кількість обстежених дерев, шт.	Частка обстежених дерев, %
Вінницька	Бершадське ЛГ	3	1,0	2	1,9
	Вінницьке ЛГ	11	3,8	6	5,8
	Дашівське ДЛМГ	2	0,7		0,0
	Жмеринське ЛГ	12	4,2		0,0
	Іллінецьке ЛГ	13	4,5	4	3,9
	Крижопільське ЛГ	36	12,5	16	15,5
	Тульчинське ЛМГ	26	9,1		0,0
	Чечельницьке ЛГ	21	7,3	14	13,6
Всього		124	43,2	42	40,8

Таблиця 3.12

**Характеристика об'єктів *ex situ* на яких проведено дослідження впродовж 2008-2022 рр.**

Об'єкти збереження генофонду <i>ex situ</i> , на яких було проведено дослідження росту та репродукції	Область/лісове господарство	Рік створення	Порода	Площа, га	Кількість варіантів (родин, клонів)
Випробні культури	Вінницька / Вінницька ЛНДС	1984	<i>Quercus robur</i>	1,4	20
	Тернопільська/ Чортківське	1988	<i>Quercus robur</i>	2,0	21
	Хмельницька / Старокостянтинів	1987	<i>Quercus robur</i>	3,0	12
Архівно-маточні плантації	Вінницька / Вінницьке	1969–1977	<i>Quercus robur</i>	5,6	150
Клонові насінневі плантації	Вінницька / Вінницька ЛНДС	1978	<i>Quercus robur</i>	12,6	22
	Вінницька / Хмельницьке	1992	<i>Picea abies v. fennica</i>	2,5	30

	Вінницька / Хмельницьке	1992	<i>Pinus sylvestris</i>	2,5	30
	Тернопільська / Чортківське	1979	<i>Quercus robur</i>	4,0	20
	Хмельницька / Старокостянтинів	1977	<i>Quercus robur</i>	4,0	17
	Вінницька / Бершадське	2011	<i>Quercus robur</i>	5,0	25
Родинні насінневі плантації	Вінницька / Вінницьке	2011	<i>Quercus robur</i>	5,0	25
	Вінницька / Іллінецьке	2011	<i>Quercus robur</i>	5,0	20
	Хмельницька / Славутське	2011	<i>Quercus robur</i>	5,0	20
	Вінницька / Вінницьке	1964	<i>Quercus robur</i>	5,0	65
Географічні культури	Вінницька / Вінницьке	1964	<i>Quercus robur</i>	4,85	70

У Вінницькій області випробні культури дуба звичайного були закладені у 1984 році на площі 1,4 га у межах Вінницького селекційного комплексу (Турбівське лісництво ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція»). У випробних культурах представлено потомства 20 плюсових дерев. У Тернопільській області досліджено випробні культури, закладені в умовах Улашківського лісництва ДП «Чортківське ЛГ». Загальна площа ділянки становить 2,0 га. На ділянці зосереджено 21 потомство плюсових дерев дуба звичайного. У Хмельницькій області досліджено 12 потомств плюсових дерев на ділянці випробних культур, закладених в умовах Краси́лівського лісництва ДП «Старокостянтинівське ЛГ». Загальна площа випробних культур становить – 3,0 га. У якості випробних культур використано також родинні плантації, створені впродовж 2011 р під час виконання Державної Програми розвитку лісового насінництва.

Вивчення фенологічних форм, облік та заготівля репродуктивного матеріалу здійснювалося на архівно-маточній плантації державного значення. Архівно-маточна плантація дуба звичайного була створена в 1969-1977 роках у Вороновицькому лісництві ДП «Вінницьке лісове господарство» Вінницької

області. Для створення плантації була використана ділянка загальною площею 4,0 га. Живці для щеплення були заготовлені з 64 плюсових дерев в лігоспах зони діяльності Вінницької станції. В 1969 році закладено 2,0 га плантації, решта площі – у 1970 році. Вегетативні потомства плюсових дерев на архівно-маточній плантації розміщалися чистими рядами.

Необхідність широкого використання генетичного фонду природних дібров у селекційній роботі потребувала розширення архівної плантації за рахунок вегетативного потомства нових плюсових дерев. З цією метою весною 1976-1977 рр. плантація була розширена за рахунок щеплень живцями від 33 нових плюсових дерев. Площа плантації збільшилася на 1,6 га. На даний час загальна площа архівно-маточної плантації становить 5,6 га де представлено вегетативне потомство понад 150 плюсових дерев дуба звичайного, відібраних в умовах Тернопільської, Хмельницької, Вінницької, Одеської та Черкаської областей.

Оцінювання фенологічних форм та репродуктивних процесів здійснювалося впродовж останніх 10-ти років на клонових плантаціях, дуба звичайного закладених в умовах Вінницької, Тернопільської та Хмельницької областей. Селекційний комплекс ДП «Вінницька ЛНДС» займає площу близько 100 га і складається з 23 ділянок, створених у різні роки різними способами та схемами. Клонова плантація, на якій було проведено тривалі дослідження була створена у 1978 р. на площі 4,0 га. Інші клонові плантації зосереджені у Тернопільській та Хмельницькій областях, площа яких складає 20 га та 17 га відповідно, на яких представлено клони 20 та 17 плюсових дерев.

Впродовж 2011 року створено понад 30 га родинних плантацій дуба звичайного в умовах Правобережного Лісостепу України. На 3-х родинних плантаціях, закладених у Вінницькій та Хмельницькій областях проведено детальне вивчення особливостей росту, розвитку та формування репродуктивних органів. Кожна із плантацій становить 5,0 га, на яких зосереджено 20-25 сібсових потомств плюсових дерев. Впродовж 2011-2018 рр. на плантаціях проводилися догляди, шляхом обкошування дерев та

дискування ґрунту у міжряддях.

Географічна мінливість дуба звичайного досліджена на ділянці у Вінницькій області, створеній у 1964 році. У культурах представлено 64 кліматипи із центрального та північно-східного ареалу поширення дуба звичайного. Впродовж 2016-2017 рр. у насадженні проведено рубки догляду із видаленням відстаючих у рості екземплярів.

### 3.2 Кліматичні умови розташування об'єктів збереження генофонду

Лісові генетичні резервати та плюсові насадження розташовані у кліматичних умовах Правобережного Лісостепу, які характеризуються протяжністю вегетаційного періоду із квітня по жовтень. Перехід температурного режиму із мінусових до плюсових температур спостерігається на початку квітня місяця. Інформація, отримана із бази даних EUFGIS наведена у табл. 3.13.

Таблиця 3.13

#### Характеристика середньомісячної температури розташування генетичних резерватів (ГР) в умовах Правобережного Лісостепу

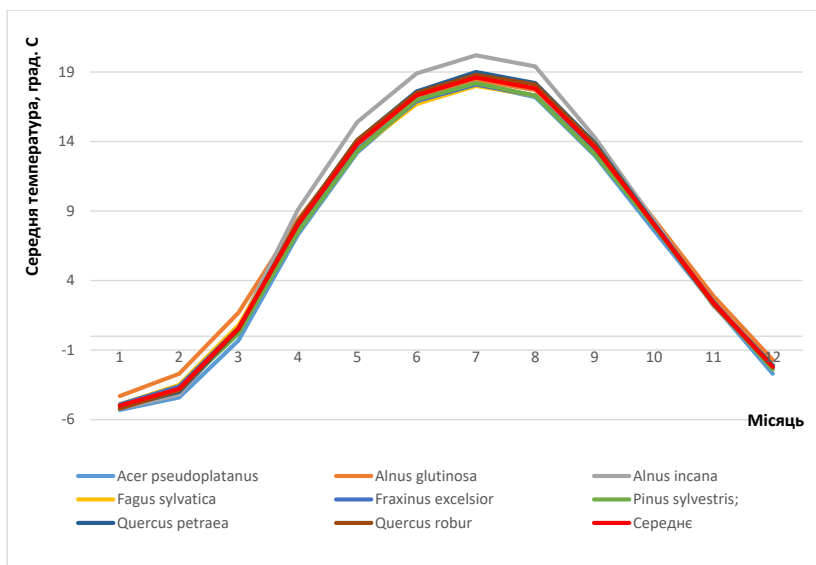
ГР (породи)	Середня температура за місяцями											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-5,3	-4,4	-0,3	7,3	13,2	16,9	18,1	17,2	13,0	7,6	2,3	-2,7
<i>Alnus glutinosa</i>	-4,3	-2,7	1,7	8,4	13,8	17,1	18,4	17,7	13,9	8,4	2,9	-1,7
<i>Alnus incana</i>	-5,2	-4,2	0,6	9,1	15,4	18,9	20,2	19,4	14,3	8,3	2,2	-2,1
<i>Fagus sylvatica</i>	-4,9	-3,5	0,8	7,8	13,4	16,7	18,0	17,3	13,4	8,0	2,4	-2,2
<i>Fagus sylvatica;</i> <i>Abies alba;</i> <i>Quercus robur</i>	-3,7	-2,0	2,2	8,6	13,7	16,8	18,2	17,6	13,8	8,7	3,0	-1,3
<i>Fagus sylvatica;</i> <i>Quercus robur</i>	-4,3	-2,9	1,0	7,3	12,7	15,7	17,0	16,6	12,6	7,7	2,2	-2,1
<i>Fagus sylvatica;</i> <i>Quercus robur;</i> <i>Abies alba</i>	-3,9	-2,3	2,0	8,1	13,4	16,3	17,8	17,2	13,5	8,3	2,8	-1,5

Продовження табл. 3.13

<i>Fraxinus excelsior</i>	-4,9	-3,6	0,6	7,7	13,4	16,9	18,1	17,3	13,3	7,9	2,5	-2,3
<i>Fraxinus excelsior</i> ; <i>Quercus petraea</i> ; <i>Quercus robur</i>	-5,0	-3,7	0,8	8,6	14,5	17,9	19,3	18,8	14,3	8,3	2,4	-1,9
<i>Fraxinus excelsior</i> ; <i>Quercus robur</i>	-5,1	-3,9	0,7	8,8	14,9	18,3	19,8	19,0	14,6	8,5	2,4	-2,1
<i>Pinus sylvestris</i> ; <i>Quercus robur</i>	-5,0	-3,9	0,2	7,5	13,3	17,0	18,2	17,3	13,1	7,9	2,4	-2,4
<i>Quercus petraea</i>	-5,1	-4,0	0,5	8,2	14,1	17,6	19,0	18,2	13,9	8,1	2,4	-2,1
<i>Quercus petraea</i> ; <i>Quercus robur</i>	-4,9	-3,5	1,0	8,9	14,7	18,1	19,5	18,9	14,5	8,5	2,6	-1,7
<i>Quercus petraea</i> ; <i>Quercus robur</i> ; <i>Fraxinus excelsior</i>	-4,6	-3,1	1,5	9,3	15,1	18,4	19,8	19,2	15,0	9,0	3,0	-1,4
<i>Quercus robur</i>	-5,2	-3,9	0,5	8,2	14,1	17,5	18,8	18,1	13,8	8,0	2,3	-2,2
<i>Quercus robur</i> ; <i>Fraxinus excelsior</i>	-4,7	-3,3	1,0	8,3	13,9	17,1	18,4	17,8	13,6	8,2	2,4	-2,0
<i>Quercus robur</i> ; <i>Pinus sylvestris</i>	-4,2	-2,8	1,3	8,2	13,7	16,9	18,3	17,6	13,5	8,3	2,8	-1,8
<i>Quercus robur</i> ; <i>Quercus petraea</i>	-4,6	-3,4	1,1	9,0	14,9	18,2	19,7	19,0	14,7	8,7	2,8	-1,6
<i>Quercus rubra</i>	-5,9	-4,6	-0,1	8,0	14,0	17,3	18,5	17,7	13,5	7,7	1,9	-2,7
<i>Sorbus torminalis</i>	-4,4	-2,7	1,8	8,8	14,2	17,4	18,8	18,1	14,1	8,7	3,0	-1,6
Середня температура	-5,0	-3,7	0,7	8,1	13,9	17,2	18,5	17,8	13,7	8,1	2,4	-2,2

За результатами, наведеними у таблиці встановлено, що лісові генетичні резервати вільхи чорної та дуба скельного локалізовані в умовах дещо вищих температур вегетаційного періоду, які сягають понад 19-20 °С у липні місяці. Насадження ясена звичайного та бука лісового розташовані у кліматичній зоні із нижчими показниками середньомісячної температури у липні – близько 18 °С.

За міжнародною класифікацією територія Правобережного Лісостепу належить до природної зони холодного та сухого клімату. Поряд із цим генетичні резервати основних лісотвірних порід характеризуються певними відмінностями кліматичних умов їх розташування. Дані щодо температурного режиму опрацьовані у базі даних EUFGIS на основі міжнародної класифікації кліматичних умов згідно локалізації об'єктів в умовах Правобережного Лісостепу [285] (рис. 3.6).



**Рис. 3.6 – Температурний режим локалізації генетичних резерватів та плюсових насаджень основних лісотвірних порід (база даних EUFGIS)**

Середньорічна температура повітря у регіоні розташування генетико-селекційних об'єктів становить 7,5 °С. Середня температура вегетаційного періоду становить 13,9°С. Сума позитивних температур за рік та вегетаційний період становить 2809,5 °С та 3010,2 °С відповідно.

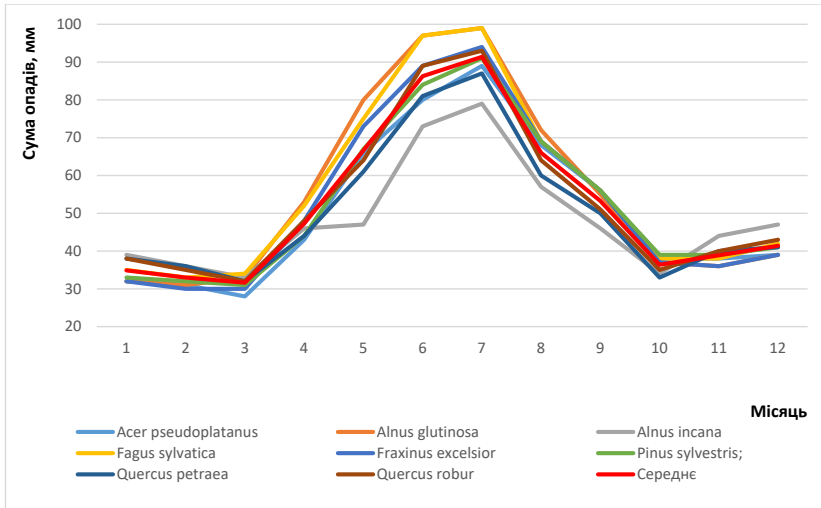
Найвищими температурними показниками за середньорічним значенням (8,1 °С-8,2 °С), середніми значеннями та сумою температур за вегетаційний період (3111,9-3237,1°С) відрізняються зони розташування генетичних резерватів вільхи чорної, дуба скельного, дуба звичайного та ясена звичайного. Найнижчі показники локалізації об'єктів клена-явора, бука лісового, сосни звичайної. Для об'єктів цих деревних порід характерні середні температури 6,9-7,1°С та сума температур за вегетаційний період 2742,0-2894,7°С. Характеристика температурного режиму умов локалізації генетичних резерватів Правобережного Лісостепу України наведена у табл. 3.14.

**Характеристика температурного режиму умов локалізації генетичних резерватів Правобережного Лісостепу України (2019 р.)**

Генетичні резервати (порода)	T, °C	T <sub>вер</sub> , °C	Σt <sub>p</sub> , °C	Σt <sub>вер</sub> , °C
<i>Acer pseudoplatanus</i>	6,9	13,3	2543,6	2855,1
<i>Alnus glutinosa</i>	7,8	14,0	2867,4	2989,3
<i>Alnus incana</i>	8,1	15,1	2972,0	3231,3
<i>Fagus sylvatica</i>	7,3	13,5	2673,4	2894,7
<i>Fagus sylvatica; Abies alba; Quercus robur</i>	8,0	13,9	2927,4	2980,2
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur</i>	7,0	12,8	2559,4	2742,0
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur; Abies alba</i>	7,6	13,5	2808,9	2894,7
<i>Fraxinus excelsior</i>	7,2	13,5	2664,3	2894,7
<i>Fraxinus excelsior; Quercus petraea; Quercus robur</i>	7,9	14,5	2891,2	3111,9
<i>Fraxinus excelsior; Quercus robur</i>	8,0	14,8	2940,5	3179,2
<i>Pinus sylvestris; Quercus robur</i>	7,1	13,5	2625,3	2885,7
<i>Quercus petraea</i>	7,6	14,2	2784,7	3032,4
<i>Quercus petraea; Quercus robur</i>	8,1	14,7	2961,0	3154,6
<i>Quercus petraea; Quercus robur; Fraxinus excelsior</i>	8,4	15,1	3100,8	3237,1
<i>Quercus robur</i>	7,5	14,1	2759,9	3014,0
<i>Quercus robur; Fraxinus excelsior</i>	7,6	13,9	2780,2	2977,3
<i>Quercus robur; Pinus sylvestris</i>	7,7	13,8	2812,8	2952,9
<i>Quercus robur; Quercus petraea</i>	8,2	14,9	3019,0	3188,3
<i>Quercus rubra</i>	7,1	13,8	2617,4	2958,9
<i>Sorbus torminalis</i>	8,0	14,3	2947,0	3062,8
Середнє	7,5	13,9	2809,5	3010,2

За опрацьованими даними розташування генетичних резерватів та плюсових насаджень у системі ГІС-порталу EUFGIS впродовж вегетаційного періоду сума опадів за місяцями суттєво зростає. Якщо у зимові місяці середньомісячна сума опадів складає 20-50 мм то впродовж вегетації зростає до 90-100 мм.

Середньомісячний режим опадів районів локалізації генетичних резерватів та плюсових насаджень основних лісотвірних порід відображено на рис. 3.7.



**Рис. 3.7 – Середньомісячний режим опадів районів локалізації генетичних резерватів та плюсових насаджень основних лісотвірних порід**

Найбільша сума опадів є характерною для районів локалізації насаджень бука лісового та вільхи клейкої (максимальні значення суми опадів за місяць – 99-97 мм).

У той же час насадження за переважанням вільхи чорної (*Alnus incana*), дуба скельного (*Quercus petraea*) та ясена звичайного (*Fraxinus excelsior*) відрізняються найменшим надходженням опадів (73-82 мм) (табл. 3.15).

Найвища сума опадів за рік (668-727 м) та вегетаційний період (493-512 мм) характерна для букових асоціацій (*Fagus sylvatica*) та асоціацій вільхи клейкої (*Alnus incana*) (664 мм та 493 мм відповідно) (табл. 3.16).

Клімат розташування насаджень за переважанням бука лісового (*Fagus sylvatica*) характеризується кращим рівнем зволоження за співвідношенням опадів до температур (ГТК Селянинова – 1,769-1,802; кліматичний показник за Д.В. Воробйовим – 2,707-2,951).



Таблиця 3.15

**Характеристика середньомісячної суми опадів умов розташування лісових генетичних резерватів та переважаючих деревних порід в умовах Правобережного Лісостепу (станом на 2019 р.)**

ГР (порода)	Сума опадів за місяцями											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Acer pseudoplatanus</i>	32	31	28	43	66	80	89	68	56	38	38	39
<i>Alnus glutinosa</i>	32	31	33	53	80	97	99	72	55	37	36	39
<i>Alnus incana</i>	39	36	33	46	47	73	79	57	46	34	44	47
<i>Fagus sylvatica</i>	35	33	34	52	75	97	99	69	56	38	38	42
<i>Fagus sylvatica; Abies alba; Quercus robur</i>	37	36	40	52	79	96	95	75	57	44	43	49
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur</i>	36	36	41	50	76	93	95	73	60	47	43	48
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur; Abies alba</i>	39	38	41	53	82	99	97	78	57	46	45	52
<i>Fraxinus excelsior</i>	32	30	30	48	73	89	94	69	56	37	36	39
<i>Fraxinus excelsior; Quercus petraea; Quercus robur</i>	40	39	34	46	60	83	87	56	48	31	40	42
<i>Fraxinus excelsior; Quercus robur</i>	37	36	31	46	57	82	85	58	46	33	39	43
<i>Pinus sylvestris; Quercus robur</i>	33	32	31	44	67	84	91	69	56	39	39	41
<i>Quercus petraea</i>	38	36	32	44	61	81	87	60	50	33	40	41
<i>Quercus petraea; Quercus robur</i>	39	38	33	45	60	83	86	55	47	31	40	41
<i>Quercus petraea; Quercus robur; Fraxinus excelsior</i>	37	37	32	46	61	86	86	56	47	31	38	40
<i>Quercus robur</i>	38	35	32	48	64	89	93	64	51	35	40	43
<i>Quercus robur; Fraxinus excelsior</i>	37	35	35	48	68	86	91	65	53	38	41	43
<i>Quercus robur; Pinus sylvestris</i>	33	32	34	45	70	83	89	67	57	41	39	42
<i>Quercus robur; Quercus petraea</i>	40	38	33	44	58	81	84	54	46	30	40	41
<i>Quercus rubra</i>	37	31	31	51	63	90	99	70	53	37	42	42
<i>Sorbus torminalis</i>	32	31	33	53	78	98	98	68	54	36	35	38
Середня сума опадів	36	34	33	49	68	91	94	66	53	36	39	42

Нижчим надходженням опадів впродовж року (589–598 мм) та вегетаційного періоду відрізняються насадження дуба скельного (*Quercus petraea*), дуба звичайного (*Quercus robur*) та ясена звичайного (*Fraxinus excelsior*).

Таблиця 3.16

**Характеристика опадів та кліматичних умов генетичних резерватів за показниками Воробйова та Селянінова (дані EUFGIS станом на 2019 р.)**

ГР (порода)	$\Sigma P$ за рік, мм	$\Sigma P$ за вегетацій- ний період, мм	ГТК Селянінова $K = R * 10 / \Sigma t$	Показник Воробйова, $W = R / T^{\circ} -$ $0,0286 T^{\circ}$
<i>Acer pseudoplatanus</i>	608	440	1,541	2,048
<i>Alnus glutinosa</i>	664	493	1,649	2,252
<i>Alnus incana</i>	581	382	1,182	0,597
<i>Fagus sylvatica</i>	668	486	1,679	2,432
<i>Fagus sylvatica; Abies alba;</i> <i>Quercus robur</i>	703	498	1,671	2,327
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur</i>	698	494	1,802	2,951
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur;</i> <i>Abies alba</i>	727	512	1,769	2,707
<i>Fraxinus excelsior</i>	633	466	1,610	2,220
<i>Fraxinus excelsior; Quercus petraea;</i> <i>Quercus robur</i>	606	411	1,321	1,133
<i>Fraxinus excelsior; Quercus robur</i>	593	407	1,280	0,946
<i>Pinus sylvestris; Quercus robur</i>	626	450	1,559	2,075
<i>Quercus petraea</i>	603	416	1,372	1,364
<i>Quercus petraea; Quercus robur</i>	598	407	1,290	0,999
<i>Quercus petraea; Quercus robur;</i> <i>Fraxinus excelsior</i>	597	413	1,276	0,878
<i>Quercus robur</i>	632	444	1,473	1,691
<i>Quercus robur; Fraxinus excelsior</i>	640	449	1,508	1,832
<i>Quercus robur; Pinus sylvestris</i>	632	452	1,531	1,924
<i>Quercus robur; Quercus petraea</i>	589	397	1,245	0,830
<i>Quercus rubra</i>	646	463	1,565	2,022
<i>Sorbus torminalis</i>	654	485	1,584	1,982
Середнє	641	457	1,535	1,914

За результатами досліджень встановлено, що співвідношення опадів до суми температур для асоціацій за переважанням цих порід є найнижчим (ГТК Селянінова – 1,245-1,290; кліматичний показник за Д.В. Воробйовим – 0,830-0,946).

### 3.3 Характеристика ґрунтового покриву відібраних популяцій основних лісотвірних порід

Лісові генетичні ресурси зосереджені у зоні Правобережного Лісостепу, із переважанням сірих лісових ґрунтів, чорноземів типових та опідзолених на лесах і лесовидних суглинках (рис. 3.8).

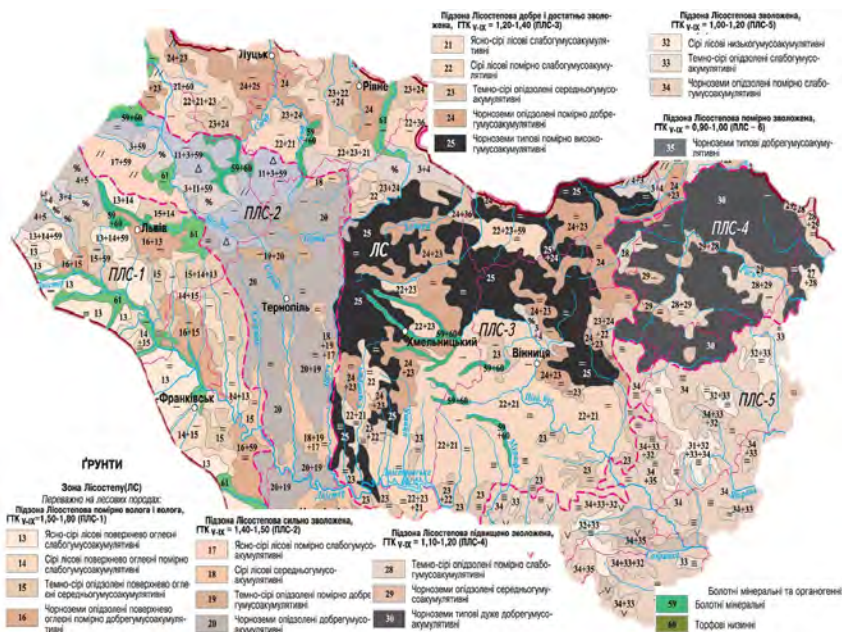


Рис. 3.8 – Поширення ґрунтів в умовах Правобережного Лісостепу України (Полупан М.І. та ін., 2005)

За міжнародною класифікацією ґрунтів укрупненого масштабу, переважаючими ґрунтами у межах регіону є феоземи (темні, помірно вилужені з органічно багатими ґрунтами), а також чорноземи (темні родючі із органічно багатими ґрунтами) (рис. 3.9).



- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Albeluvisols: Acid soils with bleached topsoil material tonguing into the subsoil</li> <li>Arenosols: Soils developed in quartz-rich, sandy deposits such as coastal dunes or deserts</li> <li>Cambisols: Young soils with moderate horizon development</li> <li>Cryosols: Soil influenced by permafrost or cryogenic processes</li> <li>Gleysols: Soils saturated by groundwater for long periods</li> <li>Histosols: Organic soils with layers of partially decomposed plant residues</li> <li>Andosols: Young soils developed in porous volcanic deposits</li> <li>Calcisols: Soils with significant accumulations of calcium carbonate</li> <li>Chernozems: Dark, fertile soils with organic-rich topsoil</li> <li>Fluvisols: Stratified soils, found mostly in floodplains and tidal marshes</li> <li>Gypsisols: Soils of dry lands with significant accumulations of gypsum</li> <li>Kastanozems: Soils of dry grasslands with topsoil that is rich in organic matter</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Leptosols: Shallow soils over hard rock or extremely gravelly material</li> <li>Luvissols: Fertile soils with clay accumulation in the subsoil</li> <li>Phaeozems: Dark, moderately-leached soils with organic rich topsoil</li> <li>Vertisols: Heavy clay soils that swell when wet and crack when dry</li> <li>Podzols: Acid soils with subsurface accumulations of iron, aluminium and organic compounds</li> <li>Regosols: Young soils with no significant profile development</li> <li>Solonchaks: Soils with salt enrichment due to the evaporation of saline groundwater</li> <li>Solonetz: Alkaline soils with clayey, prismatic-shaped aggregates and a sodium-rich subsurface horizon</li> <li>Stagnosols: Soils with stagnating surface water due to slowly permeable subsoil</li> <li>Technosols: Soils containing significant amounts of human artefacts or sealed by impermeable material</li> <li>Umbrisols: Young, acid soils with dark topsoil that is rich in organic matter</li> <li>Planosols: Soils with occasional water stagnation due to an abrupt change in texture between the topsoil and the subsoil than impedes drainage</li> </ul> |
|---|--|

**Рис. 3.9 – Поширення ґрунтів за міжнародною класифікацією**

На основі EUGIS бази даних проведено аналіз типів ґрунтів лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень за міжнародною класифікацією та класифікацією, прийнятою в Україні (табл. 3.17) [101, 133, 208].

Таблиця 3.17

**Типи ґрунтів лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень у Правобережному Лісостепу за національною та міжнародною класифікаціями (станом на 2019 р.)**

Головна група ґрунтів	Одиниця ґрунтів	Індекс	Назва ґрунтів згідно класифікації, прийнятої в Україні
Chernozems	Нaplic	PHh	чорноземи опідзолені чорноземи вилугувані чорноземи типові
Greyzems	Нaplic	GRh	сірі лісові темно-сірі лісові
Gleysols	Dystric	GLd	дерново-підзолисті
Leptosols	Rendzic	LPk	дерново-карбонатні
Podzoluvisols	Eutric	PDe	ясно-сірі лісові бурувато-підзолисті
	Gleyic	PDq	ясно-сірі лісові оглеєні
	Stagnic	PDj	бурувато-підзолисті оглеєні
Phaeozems	Gleyic	PHg	лугово-чорноземні оглеєні
	Нaplic	PHh	лугово-чорноземні
	Luvic	PHl	лугово-чорноземні
Fluvisols	Eutric	Fle	алювіально-дернові вилугувані

Об'єкти збереження генофонду *in situ* характеризуються 12-ма різновидами ґрунтів, які входять до 7-ми головних груп згідно міжнародної класифікації ФАО. Зокрема, це групи: чорноземів (Chernozems); сірих лісових ґрунтів (Greyzems); глеїв (Gleysols); дерново-карбонатних ґрунтів (Leptosols); підзолистих ґрунтів (Podzoluvisols) різного ступеня опідзолення; лугово-чорноземних ґрунтів (Phaeozems); алювіально-дернових ґрунтів (Fluvisols) [292].

Найбільша кількість ділянок – 67 (56,8 %) характеризується переважанням сірих та темно-сірих лісових ґрунтів (Нaplic Greyzems). Загальна площа таких насаджень становить 1903,3 га (47 %) (табл. 3.18).

**Розподіл лісових генетичних резерватів Правобережного Лісостепу  
України за переважаючими типами ґрунтів згідно міжнародної  
класифікації (станом на 2019 р.)**

Тип ґрунту	Кількість, шт.	Частка від загальної кількості, %	Площа, га	Частка від загальної площі, %
Dystric Fluvisols	1	0,8	18,0	0,4
Dystric Gleysols	1	0,8	2,4	0,1
Eutric Fluvisols	1	0,8	15,0	0,4
Eutric Podzoluvisols	8	6,8	175,2	4,3
Gleyic Phaeozems	5	4,2	368,1	9,1
Gleyic Podzoluvisols	1	0,8	58,0	1,4
Haplic Chernozems	11	9,3	334,7	8,3
Haplic Greyzems	67	56,8	1903,3	47,0
Haplic Phaeozems	2	1,7	194,4	4,8
Luvic Phaeozems	16	13,6	741,6	18,3
Rendzic Leptosols	2	1,7	20,3	0,5
Stagnic Podzoluvisols	3	2,5	222,3	5,5
Всього	118	100,0	4053,3	100,0

Значно меншу частку кількістю – 16 (13,6 %) та площею – 741,6 га (18,6%) становлять лугово-чорноземні ґрунти (Luvic Phaeozems). Кількість ділянок генетичних резерватів, розташованих на чорноземах (Haplic Chernozems) складає 11 (9,3 %), загальною площею 334,7 га (8,3 %).

Асоціації за переважанням дуба звичайного у основному поширені на сірих лісових ґрунтах (Haplic Greyzems). Загальна кількість ділянок, які характеризуються цим типом ґрунту становить 26 (49,1 %) та складають площу 1091,4 га (61,5 %). Найбільші площі дубово-ясеневих асоціацій зосереджені на лугово-чорноземних ґрунтах (Gleyic Phaeozems) – 59,4 га (3,3 %) (табл. 3.19). Проте, найбільша кількість ділянок – 3 (5,7 %) цих асоціацій сконцентрована на сірих лісових ґрунтах (Haplic Greyzems). Дубово-соснові асоціації приурочені до ясно-сірих лісових ґрунтів (Eutric Podzoluvisols, площа яких становить 73,0 га (4,1 %). Асоціації дуба звичайного із домішкою дуба скельного відрізняються переважаючими лугово-чорноземними ґрунтами (Luvic Phaeozems), площею 28,0 га (1,6 %).

Таблиця 3.19

**Розподіл лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень  
дуба звичайного у Правобережному Лісостепу за переважаючими  
типами ґрунтів (станом на 2019 р.)**

Основні лісові асоціації дуба звичайного	Тип ґрунту	Кількість		Площа	
		шт.	%	га	%
<i>Quercus robur</i>	Dystric Fluvisols	1	1,9	18	1,0
	Dystric Gleysols	1	1,9	2,4	0,1
	Eutric Fluvisols	1	1,9	15	0,8
	Eutric Podzoluvisols	3	5,7	69,6	3,9
	Gleyic Podzoluvisols	1	1,9	58	3,3
	Haplic Chernozems	5	9,4	48	2,7
	Haplic Greyzems	26	49,1	1091,4	61,5
	Haplic Phaeozems	1	1,9	150,4	8,5
	Luvic Phaeozems	4	7,5	69,1	3,9
Rendzic Leptosols	1	1,9	7,3	0,4	
Всього		44	83,1	1529,2	86,1
<i>Quercus robur; Fraxinus excelsior</i>	Gleyic Phaeozems	1	1,9	59,4	3,3
	Haplic Greyzems	3	5,7	39,7	2,2
	Haplic Phaeozems	1	1,9	44	2,5
Всього		5	9,5	143,1	8
<i>Quercus robur; Pinus sylvestris</i>	Eutric Podzoluvisols	2	3,8	73,0	4,1
<i>Quercus robur; Quercus petr.</i>	Luvic Phaeozems	2	3,8	28,0	1,6
Разом		53	100	1780,3	100

Лісові формації бука лісового представлені переважно на лугово-чорноземними ґрунтами (Luvic Phaeozems) та сірими лісовими ґрунтами (Haplic Greyzems). Найбільша площа асоціацій – 390,5 га із домінуванням лугово-чорноземних ґрунтів.

Кількість ділянок із сірими лісовими ґрунтами є найбільшою і становить 29 (67,4 %), загальною площею 363,9 га. Значну площу 264,6 (20,7 %) становлять також лугово-чорноземні оглеєні (Gleyic Phaeozems), які характерні для 3-х ділянок (табл. 3.20).

Для ясеневих асоціацій із домішкою дуба звичайного та дуба скельного характерне переважаання сірих лісових ґрунтів (Haplic Greyzems) – 312 га (49,1 %). На цих ґрунтах локалізовано 2 ділянки (16,7 %). Ці ж типи ґрунтів характерні для ясенєво-дубових асоціацій – 83,0 га (13,1 %). Слід зазначити, що саме сірі лісові ґрунти є найбільш поширеними (табл. 3.21).

Таблиця 3.20

**Розподіл генетичних резерватів та плюсових насаджень асоціацій бука лісового у Правобережному Лісостепу за переважаючими типами ґрунтів**

Основні лісові асоціації бука лісового	Тип ґрунту	Кількість		Площа	
		шт.	%	га	%
<i>Fagus sylvatica</i>	Eutric Podzoluvisols	1	2,3	6,6	0,5
	Gleyic Phaeozems	3	7,0	264,6	20,7
	Haplic Chernozems	2	4,7	27,0	2,1
	Haplic Greyzems	29	67,4	363,9	28,5
	Luvic Phaeozems	4	9,3	390,5	30,6
	Stagnic Podzoluvisols	1	2,3	31,7	2,5
Всього		40	93,1	1084,3	85,0
<i>Fagus sylvatica; Abies alba; Quercus robur</i>	Stagnic Podzoluvisols	1	2,3	75,8	5,9
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur</i>	Haplic Greyzems	1	2,3	1,0	0,1
<i>Fagus sylvatica; Quercus robur; Abies alba</i>	Stagnic Podzoluvisols	1	2,3	114,8	9,0
Разом		43	100	1275,9	100

Таблиця 3.21

**Розподіл лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень ясен звичайного у Правобережному Лісостепу України за переважаючими типами ґрунтів**

Основні лісові асоціації ясен звичайного	Тип ґрунту	Кількість,		Площа,	
		шт.	%	га	%
<i>Fraxinus excelsior</i>	Haplic Chernozems	1	8,3	4,4	0,7
	Haplic Greyzems	1	8,3	1,1	0,2
Всього		2	16,7	5,5	0,9
<i>Fraxinus excelsior; Quercus robur</i>	Haplic Chernozems	1	8,3	72,9	11,5
Всього		2	16,7	83,0	13,1
Всього		3	25,0	155,9	24,6
<i>Fraxinus excelsior; Quercus petraea; Quercus robur</i>	Haplic Greyzems	2	16,7	312,0	49,1
Разом		12	100,0	634,8	100,0

Переважаючими типами ґрунтів асоціацій дуба скельного із домішкою дуба звичайного та ясен є лугово-чорнозменні ґрунти (Luvic Phaeozems) – 186,1 га (34,4 %) та темно-сірі лісові ґрунти (Haplic Chernozems) – 182,4 га (33,7) (табл. 3.22).



**Розподіл загальної кількості генетичних резерватів та плюсових насаджень дуба скельного у Правобережному Лісостепу за переважаючими типами ґрунтів**

Основні лісові асоціації дуба скельного	Тип ґрунту	Кількість,		Площа,	
		шт.	%	га	%
<i>Quercus petraea</i>	Luvic Phaeozems	4	26,7	65,4	12,1
	Rendzic Leptosols	1	6,7	13,0	2,4
Всього		6	40,0	91,4	16,9
<i>Quercus petraea; Quercus robur; Fraxinus excelsior</i>	Haplic Chernozems	2	13,3	182,4	33,7
	Luvic Phaeozems	1	6,7	186,1	34,4
Всього		14	93,3	538,3	99,5
<i>Quercus petraea; Quercus robur</i>	Luvic Phaeozems	1	6,7	2,5	0,5
Разом		15	100	540,8	100

Отже, лісові генетичні резервати за переважанням листяних порід характеризуються у основному сірими та темно-сірими лісовими ґрунтами.

### Висновки до розділу

1. Лісові генетичні резервати та плюсові насадження в умовах Правобережного Лісостепу України поширені нерівномірно. Найбільша їх частка зосереджена у центральній частині регіону (30-40 %), а найменша – у східній та південній (1-5 %). Значна кількість відведених ділянок є роздрібними та за площею складають 1,0-2,0 га, що є недостатнім для успішного збереження та розширеного відтворення популяцій.

2. Найбільша сума опадів є характерною для насаджень бука лісового та вільхи клейкої (максимальна сума опадів за місяць – 99-97 мм). Насадження за переважанням бука лісового характеризуються кращим рівнем зволоження за відношенням суми опадів до температур (ГТК Селянинова – 1,769-1,802; кліматичний показник за Д.В. Воробйовим – 2,707-2,951).

3. Об'єкти збереження генофонду *in situ* характеризуються 12-ма різновидами ґрунтів, які входять до 7-ми головних груп згідно міжнародної класифікації ФАО. Найбільшій кількості ділянок – 67 (56,8 %) властиве

переважання сірих та темно-сірих лісових ґрунтів (Haplic Greyzems). Загальна площа таких насаджень становить 1903,3 га (47 %). Значно меншу частку кількістю – 16 (13,6 %) та площею – 741,6 га (18,6 %) становлять лугово-чорноземні ґрунти (Luvic Phaeozems).

4. Асоціації за переважанням дуба звичайного у основному поширені на сірих лісових ґрунтах (Haplic Greyzems) – 1091,4 га (61,5 %). Лісові формації бука лісового представлені переважно на лугово-чорноземними ґрунтами (Luvic Phaeozems) – 390,5 га (30,6 %) та сірими лісовими ґрунтами (Haplic Greyzems) – 363,9 га (28,5 %). Для ясеневих асоціацій із домішкою дуба звичайного та скельного характерне переважання сірих лісових ґрунтів (Haplic Greyzems) – 312 га (49,1 %).

## РОЗДІЛ 4

### ЛІСОВІ ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ У СТРУКТУРІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ТА РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ

#### 4.1. Екомережа як пріоритет сталого розвитку територій

Європейські ЛК різноманітні і багаті своїм природним і культурним змістом, а їх екосистеми характеризуються великим різноманіттям середовищ існування, багатою флорою і фауною. Впродовж останніх десятиліть проходить швидке виснаження цього БЛР. Зникають назавжди геологічні ландшафти і такі середовища існування Європи, як системи дюн, струмків, кряжів, боліт. Колись ліси вкривали від 80 до 90 % суші Європи, зараз ця площа зменшилася до 33 %. Впродовж останніх 500 років Україна втратила понад 2/3 лісів і зараз за лісистістю (15,7 %) посідає передостаннє місце в Європі. Природні річкові басейни невеликі і знаходяться під загрозою подальшого скорочення. Охорона здійснюється недостатньо і неефективно. Лукопасовищні угіддя мають характерну фрагментацію і незначні розміри. Більшість річкових екосистем зарегульовані через діяльність людини. У великій кількості зникли внутрішні ВБУ – болота, трясовини, фени і марші. Іберія (Іспанія) втратила більше 60 % таких біотопів. У 18 країнах Європи охороняється лише 3 % верхових боліт. 70 % показових середовищ існування (приморських і морських екосистем) Середземномор'я знаходяться в стресовому стані та під загрозою зникнення; з 1900 р. Західне Середземномор'я втратило більше 75 % прибережних дюн; за останні 50 р. втрачено більше 33 % солоних боліт у Вадензе. Генетичне різноманіття багатьох видів рослин і тварин знаходиться у стані тривалої деградації чи взагалі під загрозою вимирання – це стосується 53 % риби, 45 % рептилій, 40 % ссавців, 40 % птахів та 21 % з 12500 європейських видів вищих рослин. За останні 400 років зникло більше видів ніж за попередні 10 тис. років. Наразі щодоби зникає кілька видів. Згідно літературних даних техногенні втрати

видів перевищують природні темпи їх елімінації у 100-1000 разів. Через непродуману діяльність людини на найближчі 50-100 років може бути втрачено від 25 до 50 % сучасного видового різноманіття. За даними ЮНЕП, наприкінці XX ст. серйозного ризику повного знищення зазнавали 25 % видів ссавців і 11% видів птахів. Європу визнали як центр світової торгівлі (часто нелегальної) дикими видами тварин і рослин, що негативно позначалося на збереженні цих видів у природному середовищі. З огляду на ці факти і була розроблена Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття [98, 283].

Передумови розробки стратегії. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття (PEBLDS – The Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy) була розроблена як реакція Європи на Конвенцію про біологічне різноманіття, що ухвалена в Ріо-де-Жанейро у червні 1992 р. Стратегія була запропонована Маастрихтською декларацією «Про збереження природної спадщини Європи» (1993 р.) і в її основу лягли Бернська конвенція, Європейська стратегія збереження природи (1990 р.), результати конференцій Міністрів охорони довкілля у містах Добржиш і Люцерн (1991 і 1993 рр.), Конференції ООН з питань довкілля і розвитку (1992 р.), інші існуючі ініціативи і програми. Розробником документу виступила Рада Європи, а допомога була надана Європейським Центром збереження природи, Інститутом Європейської екологічної політики, Міжнародним центром моніторингу збереження природи та МСОП [283].

Мета Стратегії полягає в тому, щоб впродовж наступних 20-и років досягнути збереження і збалансованого використання БЛР на усьому європейському континенті та в усіх регіонах, а для цього необхідно:

- 1) суттєво зменшити, і, по можливості, усунути загрози для БЛР Європи;
- 2) підвищити здатність БЛР Європи до відновлення;
- 3) зміцнити екологічну цілісність усієї Європи;
- 4) значно активізувати громадськість для вирішення питань збереження БЛР.

Таких цілей треба досягнути за 20 років. Для цього необхідно, щоб:

1) повністю використовувалися існуючі правові, адміністративні і соціально-економічні механізми на міжнародному, національному, регіональному і місцевому рівнях;

2) заходи здійснювалися на відповідному рівні – європейському, регіональному, національному, місцевому;

3) методи управління зміцнювали здатність БЛР до відновлення;

4) стали доступними відповідні наукові, технічні та фінансові ресурси;

5) були вжиті належні заходи з метою здійснення контролю над реалізацією Стратегії;

6) наголос робився на заходах і діяльності, які мають широке застосування або дають помітні результати.

Стратегічні принципи. Для досягнення мети збалансованого використання БЛР Стратегія передбачає впровадження 10 принципів в усі галузі (сектори), де використовуються природні ресурси. Такими принципами є: принцип обережного прийняття рішень, принцип уникнення загроз, принцип запобігання втратам, принцип переміщення небезпечних виробництв, принцип екологічної компенсації, принцип екологічної єдності, принцип відновлення та відтворення природних ресурсів, принцип найкращої існуючої технології та найкращих екологічних методів, принцип «забруднювач платить», принцип участі громадськості та її доступу до інформації.

Цілі Стратегії і завдання. Цілі:

1) суттєве зменшення загроз для БЛР Європи;

2) підвищення можливостей БЛР Європи до відновлення;

3) зміцнення екологічної цілісності всієї Європи;

4) забезпечення всебічного залучення громадськості в зусиллях щодо збереження БЛР.

Завдання:

1) збереження, зміцнення та відновлення ключових екосистем,

середовищ існування, видів і елементів ландшафтів шляхом створення Загальноєвропейської екомережі та ефективного управління нею;

2) збалансоване управління і використання позитивного потенціалу БЛР Європи шляхом забезпечення оптимального використання соціальних і економічних можливостей на національному та регіональному рівнях;

3) урахування цілей у сфері збереження та збалансованого використання БЛР в усіх галузях, що використовують це різноманіття або впливають на нього;

4) покращання інформованості та обізнаності населення в питаннях БЛР, а також активізація його участі в діяльності щодо збереження й збільшення цього різноманіття;

5) забезпечення глибшого розуміння стану БЛР Європи та процесів, які сприяють його стабільності;

6) забезпечення фінансових надходжень для впровадження Стратегії.

Пріоритетні завдання. У наступні 20 років Стратегія вишукуватиме можливості впровадити положення на захист БЛР в соціальні та економічні галузі (сектори): сільське господарство, лісівництво, мисливство, рибальство, водогосподарську діяльність, енергетику і промисловість, транспорт, туризм і рекреацію, оборону, структурну й регіональну політику, міське та сільське планування.

Напрями діяльності:

1. Формування Загальноєвропейської екомережі.
2. Урахування міркувань щодо збереження БЛР в різних галузях господарства.
3. Покращання інформованості директивних органів і громадськості та розширення підтримки з їх боку.
4. Збереження ландшафтів.
5. Приморські та морські екосистеми.
6. Річкові та пов'язані з ними водно-болотні екосистеми.
7. Внутрішні водно-болотні екосистеми.

8. Лучні екосистеми.

9. Лісові екосистеми.

10. Гірські екосистеми.

11. Заходи щодо охорони видів, які знаходяться під загрозою зникнення.

Секторальна (галузева) орієнтація плану дій. Діяльність, в основному, має бути пов'язаною з інтеграцією БЛР у ключові сектори (галузі), які впливають на природне середовище, особливо на сільське господарство та сільську економіку, оскільки в усій Європі сільський сектор найтісніше взаємодіє з БЛР. Крім того, сільськогосподарська політика і практика постійно змінюються, створюючи широкі можливості для досягнення загальних цілей Стратегії [283].

Створення ЕМ пов'язана з підтриманням і відновленням біогеохімічних циклів, забезпечення панміксії, неперервності природних ділянок, збереження (відновлення) еко- і біотопів (оселищ для рослин і тварин), з одного боку, та гармонізацією такої діяльності з суспільно-економічною діяльністю – з іншого. ЕМ є базовим інструментом збалансованого розвитку на ландшафтно-екосистемному рівні, її метою є втілення екосистемного підходу в процесі просторово-планувальної діяльності [96].

Основна мета створення ЕМ – загальне поліпшення стану довкілля, умов життєдіяльності людини через усунення антропогенної фрагментації біогеоценотичного покриву, створення його неперервності й функціональної цілісності та посилення за рахунок цього здатності живої природи до самовідновлення, самоочищення і саморегулювання. Важливим завданням ЕМ є забезпечення сприятливого соціологічного статусу репрезентативних і унікальних екосистем, біотопів, видів і ландшафтів.

Одним із першочергових заходів щодо розробки і формування ЕМ є підготовка керівних принципів, які мають слугувати базовим довідковим документом для використання всіма учасниками в процесі створення й управління ЕМ. Завдання керівних принципів – забезпечення робочого взаєморозуміння з таких питань, як:

- 1) завдання та особливості ЕМ;
- 2) процес формування ЕМ та впровадження відповідних заходів;
- 3) співвідношення між ПСЕМ та іншими ЕМ;
- 4) забезпечення сумісності ЕМ та інших видів землекористування;
- 5) інформаційне забезпечення.

Ці керівні принципи є основою для координації цілої низки спільних й децентралізованих заходів, що будуть здійснюватися учасниками формування й розвитку ЕМ на всіх рівнях і соціально-економічних секторах. Вони спрямовані на охорону й збалансоване використання компонентів БР європейського значення. Головна мета керівних принципів – підтримка і забезпечення повномасштабної реалізації багатьох сучасних ініціатив та визначення певних заходів, необхідних для збереження БР [50, 272].

Визначаючи конкретні біотопи і межі територій, що формуватимуть ЕМ, необхідно керуватися такими принципами:

- 1) ділянки, що охороняються в межах кожного біотопу чи ландшафту, повинні якнайбільше виходити за межі традиційного розповсюдження біотопу, бути максимально великими за площею і чисельними, включати життєздатні популяції найбільш вразливих видів та забезпечувати важливі природні процеси і біотичні взаємодії, від яких залежить БР цих територій;

- 2) ділянки різних біотопів мають бути розташовані якомога ближче одна до одної, а ЛК між цими ділянками повинні сприяти міграції організмів; 3) всі види діяльності в межах ЕМ повинні бути сумісними з визначеними природоохоронними цілями; 4) ЕМ має бути захищена від потенційно шкідливих зовнішніх впливів [96].

З мети створення ЕМ випливають такі принципи її побудови:

- 1) цілісності – будь-яка локальна ЕМ є обов'язковим елементом складової континентальної ЕМ;
- 2) єдності – передбачає територіальну, видову і функціональну єдність;
- 3) компліментарності – БР, функцій, середовища існування і територій;
- 4) різноманіття форм охорони НПС;



5) відновлення втрачених природних цінностей;  
6) відповідності природі біогеографічних територій;  
7) ієрархічності – полягає в побудові ЕМ із елементів різних рангів;  
8) підпорядкованості структурних форм і функцій охорони БР, шляхів міграції і поширення видів;

9) традиційних форм господарювання, підтримки екологічного гомеостазу;

10) максимальності включення існуючої природно-заповідної мережі в ЕМ такою мірою, наскільки це максимально можливо;

11) поліфункціональності – передбачає включення в ЕМ нарівні з природними екосистемами напівприродних, деградованих, що заслуговують відновлення, а також територій традиційного рільництва, рибальства, полювання тощо;

12) надійності – передбачає стабільну і довготривалу протидію негативним чинникам; 13) емерджентності – пов'язаний із холістичним, цілісним підходом до вивчення системи [158, 175];

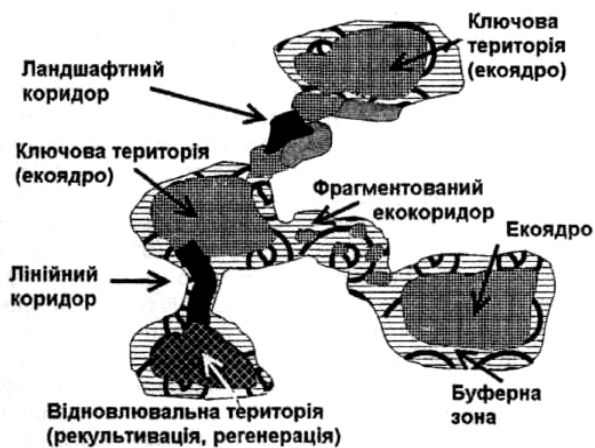
14) гуманістичності. Гуманізація територіального планування ЕМ має бути в 2-х формах: а) безпосереднього залучення мешканців території до розробки проекту; б) виявлення і врахування у проекті ставлення людей до ландшафту, їх уявлень щодо його цінності і напрямів бажаного перевлаштування.

Теорія і практика формування мережі ПЗОіТ завжди спиралися на географічні і екологічні принципи. Відповідно до класичних підходів і згідно з біогеографічним районуванням М. Удварді, заповідні території мають знаходитися в кожній ботаніко-географічній області, репрезентуючи собою сукупність характерних і найцінніших у науковому відношенні типів рослинності і ЛК [97]. З сучасних позицій науково-методичною і теоретичною основою природоохоронної діяльності слід вважати концепцію екосистем [273]. При розробці питань такого плану екосистему часто розглядають як територіальну одиницю. Тому принцип територіальної і широтно-зональної

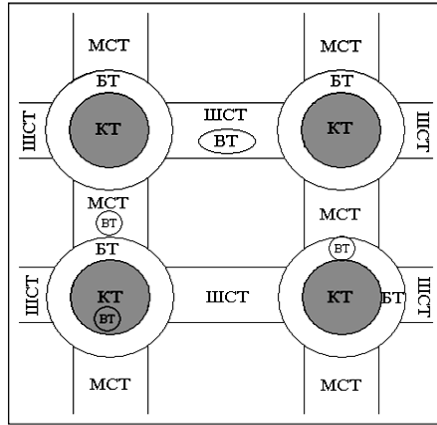
репрезентативності заповідних об'єктів дуже актуальний.

Загальноєвропейська екомережа (Пан'європейська екомережа, ПСЕМ).

ЕМ – це комплексна багатофункціональна природна система до якої входять природні біотичні елементи (особини, популяції, види, біоценози), абіотичні елементи (біотопи), екосистеми, змінені і деградовані ЛК (їх елементи), що пов'язані між собою функціонально й територіально, що вимагають збереження і відновлення, шляхом невиснажливого використання (рис. 4.1, 4.2) [60, 134].



**Рис. 4.1 – Модель системи основних структурних елементів ЕМ в інтегральній організації збереження біо- і георізноманіття (за В. Коніщуком, 2011)**



**Рис. 4.2 – Варіантна модель структури екомережі  
(за С.Ю. Поповичем, 2007)**

*Умовні позначення:* КТ – ключова територія; БТ – буферна територія; ВТ – відновлювана територія; ШСТ – широтна сполучна територія; МСТ – меридіальна сполучна територія.

Створення ПЄЕМ сприятиме досягненню головних цілей шляхом:

- 1) гарантування збереження всього спектру екосистем, біотопів, видів та їхнього генетичного різноманіття і ЛК, що мають європейське значення;
- 2) забезпечення того, що біотопи матимуть відповідні розміри для підтримання сприятливого природоохоронного статусу видів;
- 3) забезпечення відповідних можливостей для міграції (кочування) і розселення видів. За ієрархічним рівнем виділяють: планетарну ЕМ (глобальну), континентальну (ПЄЕМ), НЕМ, РЕМ (наприклад, Поділля) і локальну. Згідно з цією класифікацією, на нашу думку, доречно було б виділяти ще обласний і районний рівень, а потім вже локальний (наприклад, територіальної громади чи населеного пункту). Це дозволило б сформувати ЕМ, що гармонійно вписувалася б в Генеральну схему планування території, використовуючи фізико-географічний, геоботанічний, адміністративно-територіальний, гідрологічний і лісотипологічний підходи.

При формуванні перспективної ПЄЕМ треба враховувати такі особливості:

1) перспективну ЕМ необхідно створювати лише на принципово новій панекосентричній концепції;

2) ЕМ повинна охоплювати всю гетерогенність живої і неживої природи в її відносно статичному й динамічному стані;

3) існуюча і перспективна ЕМ мають складати єдину репрезентативно завершену систему ПЗОіТ;

4) формування перспективної ЕМ необхідно здійснювати на основі професійного науково-методичного забезпечення;

5) виділені на перспективу заповідні території повинні одночасно супроводжуватися геосозологічним забезпеченням (удосконаленням старих чи розробкою нових категорій заповідання, встановленням режиму збереження, визначенням виду екологічного моніторингу тощо);

6) перспективна ЕМ має бути частиною існуючої системи єдиного загального менеджменту і аудиту ПЗФ;

7) об'єкти і території перспективної ЕМ мають бути науковими полігонами для вивчення стану і динаміки різних видів екосистем і ландшафтів;

8) перспективна ЕМ повинна організовуватися не лише на незмінних природних (натуральних) територіях, але й на місцях, де екосистеми і ландшафти знаходяться на стадіях антропогенної деградації чи існує вірогідність виникнення екологічних конфліктних ситуацій [91].

З метою формування ПЄЕМ необхідно застосувати ефективні *критерії вибору* її структурних елементів. Однак наразі існує багато невирішених запитань щодо обґрунтування критеріїв вибору елементів ЕМ, які можна звести до таких:

1) критерії вибору територіальних елементів ПЄЕМ є різними для різних масштабних рівнів цієї ЕМ. Якщо для ПЄЕМ такі критерії можна вважати в

загальному розробленими, то для внутрішньо регіональних і локальних ЕМ це питання залишається відкритим;

2) територіальні елементи ПСЕМ істотно відрізняються типологічно, проте для різних їх типів критерії розроблені в різній мірі. Є типи територіальних елементів, які взагалі «не покриваються» існуючими критеріями. Наприклад, якщо для природних ядер ЕМ, що має біотичне значення («ядра біорізноманіття»), такі критерії в цілому розроблені, то для природно-ландшафтних і культурно-ландшафтних типів природних ядер критеріїв для їх визначення фактично немає;

3) значна частина запропонованих критеріїв сформульована настільки нечітко, що на практиці їх застосувати майже не можливо. Вони не володіють достатньою інструктивністю для реального проектування ПСЕМ;

4) критерії визначення територіальних елементів ПСЕМ повинні мати нормативно-правову основу. Орієнтація на створення ПСЕМ потребує узгодження національних нормативно-правових інструментів і питань створення НЕМ.

ПСЕМ мали сформувати за 10 років, що складалася з структурних елементів:

- 1) ключових територій (природних ядер);
- 2) сполучних територій (екокоридорів);
- 3) відновлювальних територій;
- 4) буферних територій (зон) [175].

*Критерії вибору* територіальних елементів ПСЕМ мали відповідати вимогам:

1) утворювати незаперечну систему, яка відповідає логіці і «архітектурі» ПСЕМ і НЕМ, що створюється;

2) бути диференційованими за масштабами рівнів ЕМ (для міжрегіонального, внутрішньо регіонального і локального рівнів);

3) мати визначене обґрунтування (при цьому одна частина з них має нормативно-правове, інша – наукове, а за відсутності відповідної наукової теорії чи концепції – емпіричне);

4) бути чітко сформульованими й мати інструктивний (бажано закріплений визначеним методом їх оцінки) характер;

5) сукупність критеріїв повинна залишати певний «простір» для відбору елементів ЕМ, особливо на локальному рівні. «Системність» запропонованих критеріїв досягається тим, що в їх основі лежать 2 концепції: різноманіття й натуральності (збереження в природньому чи близькому до нього стані) територіальних елементів, які формують ПЄЕМ.

*Ключові території* забезпечують збереження найбільш цінних і типових для певного регіону компонентів БР, включають середовища існування рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин і тварин та ландшафтів європейського значення. КТ, як основу ПЄЕМ, складають поліфункціональні заповідні території, площею не менше 5 тис. га, що ізольовані антропогенними ЛК. При виборі КТ необхідно враховувати концепції БР й натуральності території, що мають основне значення при виборі БЦ, центрів регіонального БР і природних ядер ЕМ відповідних масштабних рівнів, тому що саме в межах цих ділянок зберігається натуральний вигляд й різноманіття природного середовища. Це визначає необхідність розробки критеріїв різноманіття й натуральності для різних масштабних рівнів ЕМ.

Для міжрегіональної ЕМ її природні ядра виділяються таким чином, щоб вони відповідали одному чи зразу декільком критеріям:

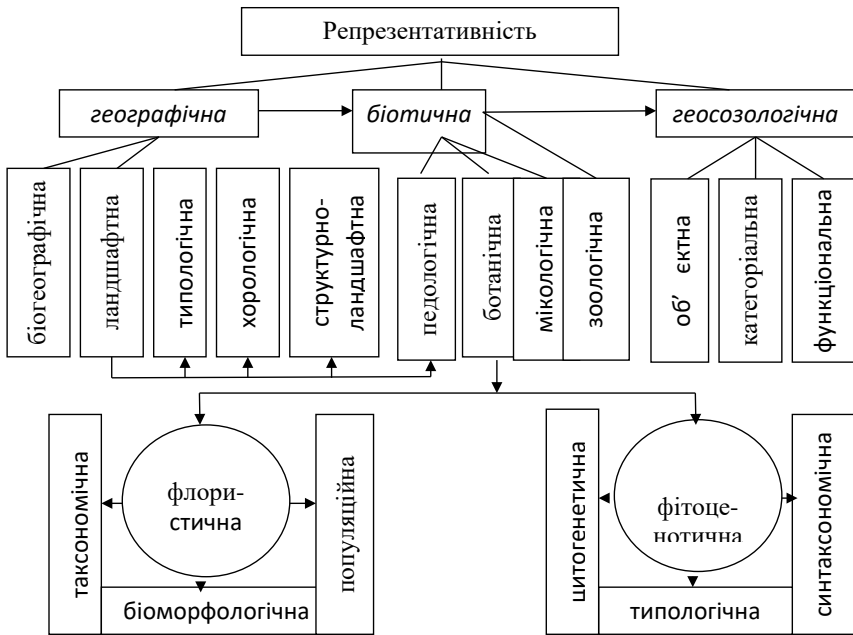
- 1) території, що відзначаються різноманітністю або унікальністю біоти;
- 2) території, на яких добре збереглися природні ЛК, що мають континентальну, національну чи регіональну цінність;
- 3) території, які являють собою перетворені людиною ландшафти, що мають міжрегіональне культурно-історичне значення.

У процесі вибору ділянок для створення КТ ПСЕМ перевага надається тим базовим критеріям, де є:

- 1) ступінь природності території та її різноманіття;
- 2) рівень багатства БР;
- 3) рівень значення різноманіття;
- 4) рідкісність різноманіття;
- 5) представленість ендемічних, реліктових та рідкісних видів;
- 6) репрезентативність різноманіття;
- 7) типовість різноманіття;
- 8) повнота різноманіття;
- 9) оптимальність розміру й природність меж;
- 10) ступінь функціонального значення різноманіття;
- 11) відповідність повній ландшафтній структурі;
- 12) наявність штучно змінених територій, багатих на БР;
- 13) наявність рослин і тварин, специфічних для традиційних агроценозів;
- 14) можливість інтеграції у ПСЕМ [91, 175].

Основна умова при визначенні КТ – забезпечення репрезентативності (рис. 4.3)[136].

КТ в деяких закордонних публікаціях перекликаються з терміном «біоцентр» (БЦ) – це територіально замкнута ділянка з натуральною чи близькою до неї рослинністю, яка має значення для збереження генофонду ландшафту й виявляє оптимізуючий вплив на прилеглі території з культурною рослинністю (рілля) чи позбавлених її (міська, промислова забудова), естетичної привабливості території. БЦ – це деякі ділянки ландшафту, але не вони самі. Для агроландшафту функції БЦ виконують окремі ліси, гаї, ділянки степів, лук, боліт, закрайки полів, сіножаті, пасовища, інша природна рослинність, екотони.



**Рис. 4.3 – Структура репрезентативності природно-заповідних територій (за С.Ю. Поповичем, 2007)**

Для урболандшафту – парки (дендро-, лісо-, зоо-, ППСІМ), ботанічні сади, сквери, бульвари, алеї, клумби, оранжереї, заплави, надзаплавнотерасові комплекси, ареали приватної забудови з присадибними садовими й парковими насадженнями. Всі ці ділянки відзначаються значним різноманіттям, проте, не оптимальним [158, 175].

Згідно Загальноєвропейської стратегії БЦ – специфічний тип природного ядра. Ця специфічність визначається, насамперед, масштабом БЦ: він може інтерпретуватися як природне ядро локальних ЕМ, які можна йменувати регіональним центром БР. Власне природні ядра – це достатньо великі за площею ділянки (група екосистем, ландшафтів), що мають загальноєвропейське чи загальнобасейнове значення. Тому пропонується таке уточнення терміну «природне ядро»: а) біоцентр = природне ядро локальної ЕМ; б) регіональний центр БР = природне ядро РЕМ; в) природне ядро =



природне ядро міжрегіональної (ПЄЕМ, національної, загальнобасейнової) ЕМ.

КТ (природні ядра) в ідеалі повинні містити значну кількість типових європейських природних і напівприродних територій в межах їх звичайного розповсюдження на різних стадіях екологічної сукцесії, життєздатні популяції видів й природні процеси, від яких залежать ці території і популяції видів, а також ландшафти європейського значення.

Охорона природних ядер забезпечується шляхом:

1) повномасштабного впровадження різних міжнародних механізмів, що дозволяють зберегти цінні території в Європі, особливо мережі «Натура-2000» в рамках Директиви ЄС з охорони біотопів і Смарагдової мережі Бернської конвенції;

2) впровадження інструментів політики і програм національних і регіональних органів влади [175].

Природні ядра – це вузлові елементи ЕМ, що характеризуються видовим, генетичним, екосистемним і ландшафтним різноманіттям, відіграють важливе значення для збереження ендемічних, реліктових і рідкісних видів. Їхня площа може бути різною, залежно від території, на якій збереглося БР, але, за експертними оцінками, не менше 500 га для локальних природних ядер.

До природних ядер відносять:

1) міжнародні, національні ПЗОіТ різних категорій (рівень заповідності Європи – 15,3 3 %: Ліхтенштейну – 37,5 %; Данії – 32 %; Німеччини і Австрії – 25,3 %; Німеччини – 24,6 %; Великобританії – 21 %; Швейцарії – 18,9 %, Швеції – 18,2 %);

2) великі нефрагментовані середовища існування видів;

3) території, виявлені внаслідок аналізу поширення видів;

4) цінні (унікальні) ЛК європейського значення;

5) репрезентативні території (кожна з біогеографічних підпровінцій повинна мати щонайменше 1 репрезентативне природне ядро) [98, 136].

Природні ядра європейського значення – великі природні території, що мають значну цінність для Європи. Це:

- 1) великі цілісні частини територіального ядра біосферного значення;
- 2) природні ядра як перспективні біосферні ядра;
- 3) реліктові унікальні природні ядра;
- 4) прикордонні природні ядра, що спільні для 2-х і більше країн;
- 5) великі природні незаймані лісові масиви. Залежно від масштабу, виділяють 3 типи природних ядер: БЦ, регіональні центри БР, власне природні ядра (табл. 4.1) [175].

Таблиця 4.1

**Типи природних ядер за масштабом їх значення**

Тип	Опис типу
Біоцентр	Має значення як центр розселення й збереження видів для обмежених за площею ділянок
Регіональний центр БР	Має значення як ділянка, що вирізняється на фоні певного регіону за своїм різноманіттям чи складом видів, але не унікальністю на фоні великої території
Природне ядро	Територія, яка за своїм БР, унікальністю популяцій, угруповань, ландшафтів має надрегіональне (загальнобасейнове) єврозначення

*Регіональні центри БР* поділяють на:

біотичні (високе БР на фоні регіону);  
 гідробиологічні (масиви боліт, великі озера, ареали прибережно-водної рослинності);

природно-ландшафтні (збережені ділянки природних ЛК, що мають важливе регіональне значення);

культурно-ландшафтні (перетворені людиною ЛК, що мають регіональне культурно-історичне значення, наприклад, пам'ятки ландшафтно-архітектури, ЛК, які зберегли елементи традиційного етнічного природокористування). Хоча регіональні центри БР займають загалом більш великі площі, ніж БЦ, їх видовий склад, чисельність і щільність популяцій визначається не стільки цією площею, скільки різноманіттям екологічних умов. За площею виділяють точкові (до 2 км<sup>2</sup>), малі (2-10 км<sup>2</sup>), середні (10-50 км<sup>2</sup>) і великі (більше 50 км<sup>2</sup>) регіональні центри БР [136, 175].

*Сполучні території* (ЕК) – території, які поєднують між собою природні ядра й забезпечують популяціям видів належні умови для розповсюдження, міграції й генетичного обміну. Для популяцій різних видів потрібні відповідні біотопи достатньої площі. Мігруючі види повинні мати можливість подорожувати між територіями, де вони розмножуються, та місцями зимівлі. Між різними місцевими популяціями має також існувати можливість обміну генетичним матеріалом. Екологічні зв'язки в разі необхідності можуть забезпечуватися через ландшафтні елементи лінійного типу, через дрібніші елементи або через ширші ЛК, в яких існують можливості для спільного землекористування декількох типів.

ЕК пов'язують окремі біоцентри у мережу, цю конфігурацію називають біоцентрично-мережевою. Основні функції ЕК:

- 1) забезпечення розповсюдження видів;
- 2) підтримання процесів розмноження видів і сприяння обміну генетичним матеріалом;
- 3) забезпечення міграції видів;
- 4) переховування видів і забезпечення захисту їх несприятливих умов;
- 5) підтримання екологічної рівноваги.

ЕК-ами позамасштабної території можуть бути як окремі лісосмуги, що з'єднують 2 БЦ, так і річкові долини. Кожний ЕК досить унікальний за умовами міграції і розселення видів, своєю водоохоронною, протирозійною, естетичною й іншими функціями, тому їх проектування треба пов'язувати з особливостями місцевості. Залежно від ієрархічного характеру ЕМ, ЕК поділяють на 3 масштабних типи: локальні, внутрішньо регіональні, міжрегіональні (загально-басейнового, національного, транснаціонального, європейського значення).

*Локальні* ЕК переважно невеликої протяжності і ширини, вони бувають суцільного й архіпелагоподібного типу. В агроландшафті – це залісені чи залужені схили і днища лінійних ерозійних форм (лощин, балок, ярів), водоохоронні зони річок, самі річкові долини, будь-які видовжені ареали з

природною рослинністю. В урболандшафті функції ЕК виконують алеї, бульвари, вулиці, ступінь озеленення яких дозволяє птахам і кохам мігрувати вздовж них від одного міського біоцентру до іншого. За конфігурацією ЕК бувають: прямі й зігнуті (звивисті); за місцезнаходженням – плакорні (вододільні), долинно-річкові, яружно-балкові, схиллові, заплавні, терасові, літоральні, товтрові (на Поділлі); за функціями – біотично-міграційні, протиерозійні, водозахисні, схилостабілізуючі, гідромеліоративні, протидефляційні, протишумові [50, 175].

Залежно від природних умов і антропогенного впливу ЕК різняться розміром, формою, структурою: 1 – лінійні, 2 – лінійно-ядрові, 3 – фрагментовані, 4 – ландшафтні.

*Регіональні й міжрегіональні* ЕК мають велику протяжність, вони бувають лише архіпелагоподібного типу. В їх межах на невеликій відстані сконцентровані окремі БЦ і локальні ЕК, тому міграція відбувається ніби скачками від одного БЦ до іншого. Критична відстань між ділянками з природною рослинністю, на якій ще можливий ефективний переніс пилку, спор, насіння, перельоти комах і деякі інші міжбіоцентричні взаємодії, не перевищує 200 м, довжина кормових ходів більшості видів гризунів не перевищує 5-10 км, дрібних комахоїдних птахів – 200-300 м від гнізда, парнокопитних і хижих птахів – 5 км, хижих ссавців – 20-50 км, дисперсія розселення молодих особин для різних видів птахів коливається від 600 м до 100 км. Ареал, всередині якого БЦ розміщені на відстані більше як 50 км, в якості ЕК розглядатися не може.

*Загальноєвропейські* ЕК – це:

- 1) великі міграційні шляхи птахів;
- 2) великі території проникнення видів з інших регіонів (наприклад, з Альп, Карпат);
- 3) долини великих річок, які мають зв'язувати між собою природні ядра відповідного рангу. Вони є направляючими шляхами панміксії генів і міграційними шляхами на великі відстані. Ширина європейського ЕК має бути

не меншою 15-20 км, а локального не менше 500 м. Чим ширший ЕК, тим він краще виконує своє призначення, і чим він вузчий – тим гірше.

*Відновлювальні території* як просторові елементи ЕМ створюються з метою подальшого її розвитку й удосконалення функціонування. Ця зона – потенційний резерв території, за рахунок якої можливе розширення ЕМ у майбутньому, особливо площ КТ і ЕК. Певна ВТ після проведення відповідних заходів щодо ренатуралізації може бути включена до складу КТ чи ЕК або безпосередньо перетворитися на КТ чи ЕК. Тому основним критерієм вибору ВТ є збереження в них середовищ існування, якщо навіть природне БР повністю знищені (осушені торфовища, деградовані лучно-степові природні пасовища, розріджені ліси, агроценози екстенсивного використання), проте існує реальна можливість проведення ренатуралізаційних заходів [91, 175].

Критерії виділення ВТ ЕМ розроблені дуже погано. Концептуальний підхід до їх виділення відноситься до 2 класів: критеріїв умовної відповідності і критеріїв реальних можливостей.

*Перший клас* оцінює територію з погляду її умовної відповідності критеріям, що висунуті до ЕК, КТ і БЗ. Умовність відповідності розуміється в тому сенсі, що територія, яка на теперішній час не відповідає критеріям, потенційно може їм відповідати за умови, що в її межах будуть проведені відповідні заходи. Вони можуть включати відновлення природної рослинності в межах певної ділянки, збагачення БР реінтродукцією і підселенням визначених популяцій, розширення площі, що охороняється, чи ширини території тощо. Ця територія розглядається як «кандидат» на елемент ЕМ. Зони ренатуралізації можуть потенційно стати елементами ЕМ, тому критерії, що висунуті до цих елементів, є критеріями ренатуралізаційних зон. Вказаним критеріям має відповідати той стан цих зон, до яких вони можуть бути приведені після проведення необхідних реабілітаційних заходів.

*Другий клас* критеріїв зон потенційної ренатуралізації стосується оцінки реальної можливості й доцільності самої ренатуралізації. Трапляються ситуації, коли визначена територія відповідає всім критеріям умовної відповідності

елементам ЕМ, але в практичному відношенні реалізувати ці умови майже неможливо. Наприклад, ареал, який за своїми ландшафтними особливостями цілком міг би стати регіональним центром БР, проте знаходиться під житловою забудовою чи являє собою промислову зону, тому ніколи вже ним не стане. Критеріям реальної можливості ренатуралізації визначених територій і їх залучення в ЕМ відповідають території, що не мають на цей час великого значення, крім природоохоронної й суспільної функції. До них відносяться схилі землі, агроценози, яружно-балкові системи, піщані, заболочені, кам'янисті та інші землі, що зайняті під малопродуктивними пасовищами й сінокосами, ліси другого класу, заплави річок, дренажні системи, що знаходяться в поганому технічному стані, окремі лісосмуги тощо [136, 144, 158].

Таким чином, основним критерієм вибору ВТ є збереження в них середовищ існування (біотопів), якщо навіть природне БР повністю знищене. Нами запропоновано виділяти ВТ в структурі ЕМ на основі таких критеріїв:

- 1) ступеня природності території;
- 2) рівня БР (відповідає корінним типам екосистем, згідно класифікації);
- 3) ландшафтно-ценотичної репрезентативності;
- 4) структурно-функціонального призначення;
- 5) існуючого режиму збереженості;
- 6) площі.

Згідно зі встановленими критеріями, оцінку ВТ ЕМ можна визначати за 5-бальною шкалою: 1 бал – низька, 2 – задовільна, 3 – добра, 4 – висока, 5 – дуже висока, провівши їх ранжування [98].

*Буферні території (зони)* повинні забезпечувати охорону ключових територій й ЕК ПСЕМ від потенційних зовнішніх чинників впливу.

Їх створюють:

- 1) для підтримки направленою управління захищеною територією;
- 2) просто з метою управління;
- 3) з метою термінової охорони;

- 4) з метою послаблення впливу;  
 5) для уникнення (зменшення) загроз.

Нами удосконалено критерії вибору територій для БЗ (табл. 4.2) [96].

Таблиця 4.2

**Удосконалені критерії вибору територій для створення буферних зон  
 (за О.В. Мудраком, 2012)**

Критерій	Ознаки відповідності критерію
Природності	БЗ повинна мати природні межі
Ефективної довжини	Довжина БЗ не має бути меншою від відстані, на яку мігрують чи розселяються особини популяції
Ефективної ширини	Ширина БЗ повинна давати можливість популяціям розселятися або мігрувати вздовж неї з необхідною ефективністю. Розрахунок ширини БЗ здійснюють залежно від типу прилеглих угідь. Оптимальну ширину БЗ природного коридору у вигляді лінійних смуг доцільно встановлювати відповідно до водоохоронних зон річкової і яружно-балкової мережі
Ефективної площі	Оптимальна площа БЗ повинна бути в двічі більшою від площі заповідного об'єкта (ключової території, біоцентру)
Конфігурації	Оптимальною конфігурацією БЗ навколо ПЗОіТ є форма кола чи еліпса
Екотопічний	Територія БЗ за природними умовами повинна бути подібною до ключових чи сполучених територій. Вона має поєднувати чи забезпечувати умови для тимчасового перебування видів, які мігрують на великі відстані
Територіального зв'язку	Територія буферної зони має бути суцільною
Біорізноманітності	Територія БЗ повинна мати добре збережений біогеоценотичний покрив і БР, що відповідає корінним типам екосистем певного регіону
Екосистемності	Чим більше у буферній зоні екосистем, тим вона стійкіша
Созологічний	БЗ може включати ділянки, на яких зростають рідкісні, ендемічні, реліктові види рослин чи рідкісні фітоценози, які з певних причин відсутні у природних ядрах чи природних коридорах екомережі

Потреби в організації й конфігурації БЗ будуть значною мірою визначатися вимогами захисту найбільш екологічно чутливих видів, природою найінтенсивніших чинників впливу і особливостями оточуючих ЛК. У межах БЗ створюють можливості для широкого кола типів землекористування. Ці території можуть мати й природоохоронне значення.

Включаючи БЗ до ПСЕМ необхідно:

- а) визначити для кожного компонента ЕМ потреби в охороні БЗ, враховуючи вимоги до чутливих видів, специфіку найінтенсивних впливів, окремих ЛК;

б) попередити на територіях, які вже функціонують як БЗ, появу чи розширення несумісної з ним діяльності;

в) проектувати БЗ так, щоб вони одночасно підвищували природоохоронну цінність КТ й виконували транзитні функції;

г) передбачати наявність ефективних інструментів створення і управління БЗ;

д) при розгляді питання збереження БР в різних секторах економіки орієнтуватися на пріоритети політики, пов'язаної з БЗ.

Таким чином, програма формування ПЄЕМ передбачала:

1) обґрунтування критеріїв для виділення природних ядер, ЕК, ВТ і БЗ з урахуванням біогеографічних зон Європи;

2) відбір екосистем, типів середовищ існування (біотопів), видів і ЛК європейського значення;

3) визначення конкретних ділянок для збереження, поліпшення чи відновлення екосистем, середовищ (оселищ) існування, видів і їхнього генетичного різноманіття, та ЛК європейського значення;

4) встановлення керівних принципів, які забезпечать максимально послідовне і ефективне здійснення заходів зі створення ПЄЕМ [326].

ПЄЕМ базується здебільшого на існуючих європейських мережах, зокрема мережі NATURA-2000 і її продовженні в країнах, що не є членами ЄС, Смарагдовій мережі в рамках Бернської конвенції. Загалом ПЄЕМ дозволить поліпшити узгодженість існуючих мереж, ЕК, БЗ, ВТ і деградованих ділянок (рис. 4.4-4.6) [326].

Основні факти щодо Загальноєвропейської екомережі (ПЄЕМ):

1) перші ЕМ були розроблені в Литві та Естонії на початку 1970-х роках;

2) у 1993 р. конференція «Охорона природної спадщини Європи через створення Загальноєвропейської екологічної мережі», що відбулася у Маастріхті (Нідерланди), прийняла рішення включити ПЄЕМ до головних пріоритетів європейської природоохоронної політики і політики збереження біорізноманіття;



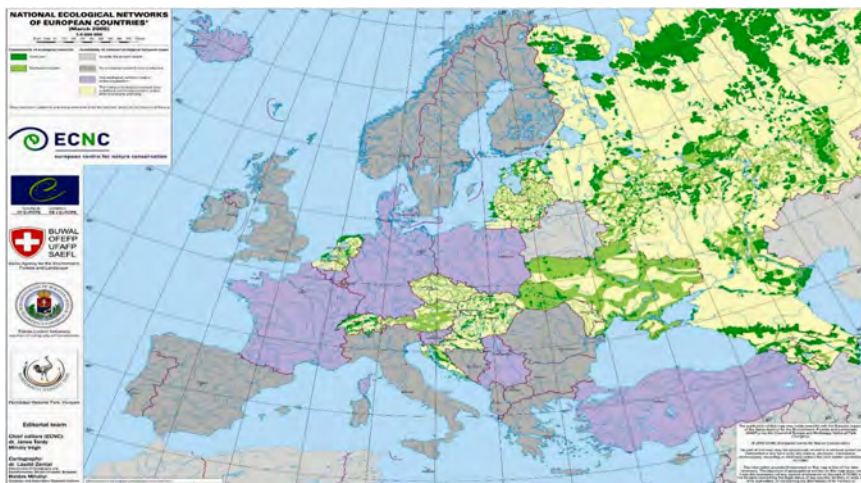


Рис. 4.4 – Індикативна карта національних екомереж Європи (за Wetlands International)

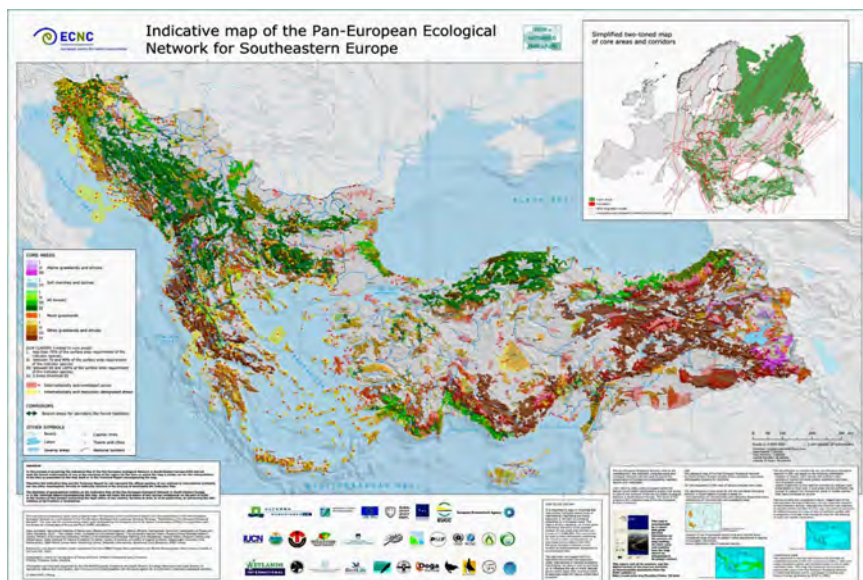
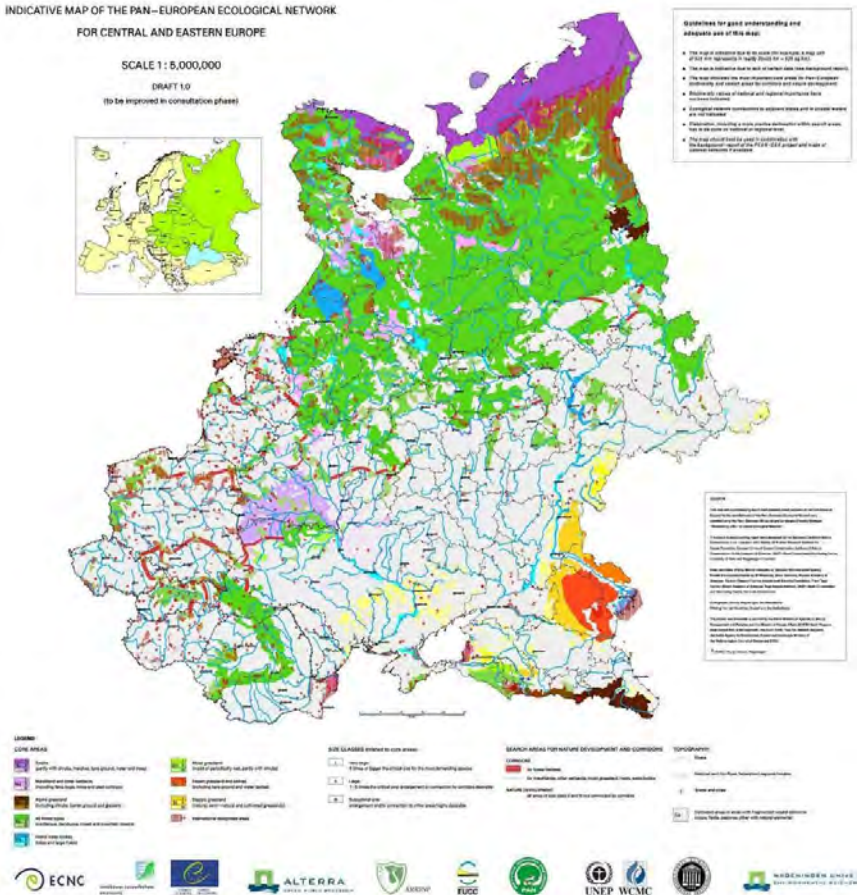


Рис. 4.5 – Індикативна карта екомережі Південно-Східної Європи (за Wetlands International)

INDICATIVE MAP OF THE PAN-EUROPEAN ECOLOGICAL NETWORK  
FOR CENTRAL AND EASTERN EUROPE



**Рис. 4.6 – Індикативна карта екомережі Центральної і Східної Європи (за Wetlands International)**

3) у 1995 р. ПСЕМ була визначена як одна з головних тем Всеєвропейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття;

4) зараз в Європі є близько 100 ініціатив зі створення ЕМ;

5) суттєвим внеском у ПСЕМ є наступні регіональні міжнародні ініціативи: Альпійська мережа природоохоронних територій; Екологічний коридор нижнього Дунаю; Європейський зелений пояс; Мережа Центральної і Східної Європи [96].

## 4.2. Національна екологічна мережа України, її структура, характеристика

*Екологічна мережа* – єдина територіальна система, яка включає ділянки природних ландшафтів, що підлягають особливій охороні, і території та об'єкти ПЗФ, курортні і лікувально-оздоровчі, рекреаційні, водозахисні, поєззахисні території та об'єкти інших типів, що визначаються законодавством України, і є частиною структурних територіальних елементів ЕМ – природних регіонів, природних коридорів, буферних зон [51].

ЕМ утворюється з метою поліпшення умов для формування і відновлення довкілля, підвищення природно-ресурсного потенціалу території України, збереження БЛР, місць оселення та зростання цінних видів тваринного і рослинного світу, генетичного фонду, шляхів міграції тварин через поєднання територій та об'єктів ПЗФ, а також інших територій, які мають особливу цінність для охорони НПС і відповідно до законів та міжнародних зобов'язань України підлягають особливій охороні [98, 96].

До структурних елементів екомережі відносяться ключові, сполучні, буферні та відновлювані території (таблиця 4.3, рис. 4.7).

Таблиця 4.3

### Структурні елементи національної екомережі

Назва структурного елемента екомережі	Територіальний рівень (територіальний масштаб впливу)	Ознаки
Ключова територія (біоцентр, природне ядро)	Біосферний континентальний національний регіональний місцевий	Вузловий елемент ЕМ. Територія збереження генетичного, видового, екосистемного і ландшафтного різноманіття, середовищ існування організмів (територія важливого біотичного і екологічного значення), що добре інтегрована в ландшафті
Сполучна територія (екокоридор)	Біосферний континентальний національний регіональний місцевий	Сполучний елемент. Просторова, витягнутої конфігурації структура, що зв'язує між собою природні ядра і забезпечує підтримку процесів розмноження, обміну генофондом, міграції, підтримання екологічної рівноваги. Може бути цілісною і переривчастою

<p>Буферна територія (буферна зона)</p>	<p>Біосферний континентальний національний регіональний місцевий (згідно статусу КТ)</p>	<p>Захисний елемент. Територія, яка оточує (частково або повністю) природне ядро або екокоридор і забезпечує їх захист від зовнішніх негативних впливів</p>
<p>Відновлювальна територія (відновлювальна ділянка)</p>	<p>Визначається в залежності від того, які функції територія буде виконувати після ренатуралізації</p>	<p>Перспективний елемент. Призначена для відновлення цілісності функційних зв'язків у КТ чи ЕК. Це може бути територія з повністю чи частково деградованими природними елементами, на якій мають бути виконані першочергові заходи щодо відтворення первинного природного стану. У перспективі має увійти до складу інших елементів екомережі</p>



**1** *Природні регіони* (регіональні біоцентри): 1) Карпатська гірська країна; 2) Кримська гірська країна.

**2** *Природні широтні коридори*: 1) Поліський (лісовий); 2) Галицько-Слобожанський (лісостеповий); 3) Південноукраїнський (степовий); 4) Прибережноморський (Азово-Чорноморський); 5) Морський.

**3** *Природні довготні коридори*: 1) Дунайський; 2) Дністровський; 3) Бузький; 4) Дніпровський; 5) Сіверсько-Донецький.

**Рис. 4.7 – Картосхема національної екомережі (біомно-зональний рівень)**

В Україні є 63119 річок, у тому числі 9 великих, 87 середніх і 63029 малих. До великих річок належать Дніпро, Південний Буг, Дністер, Сіверський Донець, Десна, Західний Буг, Тиса, Прип'ять, Дунай. Найбільша кількість річок у басейнах Дніпра, Дністра, Дунаю і Південного Бугу. Загальна довжина річок – 206,4 тис. км, з них 90 % припадає на малі річки, з них 3,3 тис. річок мають довжину понад 10 км. Найбільшу водозбірну площу має Дніпро – 504 тис. км<sup>2</sup>, який за цим показником посідає третє місце в Європі. В Україні створено 1103 водосховища загальним об'ємом понад 55 млрд. м<sup>3</sup>, майже 40 тис. ставків, 7 великих каналів протяжністю 1021 км.

Складовими структурних елементів екологічної мережі є:

1) території і об'єкти ПЗФ як основні природні елементи ЕМ, а саме – ПЗ, БСЗ, НПП, РЛП, заказники (ландшафтні, лісові, ботанічні, загальнозоологічні, орнітологічні, ентомологічні, іхтіологічні, гідрологічні, загальногеологічні, палеонтологічні, карстово-спелеологічні), пам'ятки природи та їх охоронні зони; штучно створені об'єкти (ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, ППСМ);

2) водні об'єкти (ділянки моря, озера, водосховища, річки), ВБУ, водоохоронні зони, ПЗС, смуги відведення, берегові смуги водних шляхів і зони санітарної охорони, що утворюють відповідні басейнові системи (площа поверхневих водних об'єктів становить 24,1 тис. км<sup>2</sup> або 4 % загальної території країни.

3) ліси першої групи;

4) ліси другої групи;

5) курортні і лікувально-оздоровчі території з їх природними ресурсами;

6) рекреаційні території для організації масового відпочинку населення і туризму;

7) інші природні території (ділянки степової рослинності, луки, пасовища, кам'яні розсипи, піски, солончаки тощо);

8) земельні ділянки, на яких зростають природні рослинні угруповання, занесені до ЗКУ;

9) земельні ділянки, які є місцями перебування чи зростання видів тварин і рослин, занесених до ЧКУ;

10) частково землі сільськогосподарського призначення екстенсивного використання – пасовища, луки, сіножаті тощо;

11) радіоактивно забруднені землі, що не використовуються та підлягають окремій охороні, – як природні регіони з окремим статусом [51, 91, 99, 158, 172, 175, 271, 272].

Програма формування НЕМ передбачає:

1) обґрунтування критеріїв для виділення природних ядер, ЕК, ВТ і БЗ з урахуванням геоботанічних і фізико-географічних зон;

2) відбір екосистем, типів середовищ існування (біотопів), видів і репрезентативних і унікальних ЛК;

3) визначення конкретних ділянок для збереження, поліпшення чи відновлення екосистем, середовищ (оселищ) існування, видів і їх генетичного різноманіття, та репрезентативних і унікальних ЛК;

4) встановлення керівних принципів, які забезпечать максимально послідовне і ефективне здійснення заходів зі створення НЕМ.

Враховуючи критерії виділення структурних елементів НЕМ доречно відмітити, що перелік КТ включає ПЗОіТ, ВБУ міжнародного значення, інші території, у межах яких збереглися найбільш цінні природні комплекси. Насамперед це регіони Карпат, Кримських гір, Донецького кряжу, Приазовської височини, Подільської височини, Полісся, витоків малих річок, окремих гирлових ділянок великих річок, прибережно-морської смуги, континентального шельфу та інші. Території і об'єкти ПЗФ України в НЕМ будуть виконувати функції як природних осередків, так і БЗ й ЕК. Безперечний інтерес для формування НЕМ представляють й інші природні території, крім територій ПЗФ, а також землі, які з тих або інших причин підлягають ренатуралізації. Так, потенційними об'єктами НЕМ є природні території оздоровчого, рекреаційного й історико-культурного призначення, значна частина лісового і водного фонду, деякі землі сільськогосподарського

призначення, транспорту, зв'язку, оборони та іншого призначення, а також землі запасу. Україна також має затверджений перелік 50 ВБУ міжнародного значення. Об'єктами НЕМ можуть бути 138 ІВА-територій – територій, важливих для збереження видового різноманіття та кількісного багатства птахів [91].

Враховуючи критерії виділення структурних елементів НЕМ доречно відмітити, що перелік ЕК включає території, що забезпечують зв'язки між КТ і формують цілісність НЕМ. Це головні широтні природні коридори, що забезпечують природні зв'язки зонального характеру.

*Галицько-Слобожанський (Лісостеповий) природний широтний екокоридор* охоплює ділянки басейнів усіх річок першої величини, зони Карпатської і Подільської ендемічності, пралісові (букові і смерекові) ділянки в Карпатах, діброви Поділля і Слобожанщини, сосняки Слобожанщини, грабові ліси Розточчя, степові ділянки Опілля, Придніпров'я, реліктові крейдові ценози Сіверського Дінця, рефугіуми реліктових угруповань в Карпатах, Опіллі та Поділлі. Цей коридор є одним з найбільших за площею і протяжністю. Він займає 34 % території України і простягається від Прикарпаття до кордону з Росією більш ніж на 1100 км, а з півночі на південь – від 500 км на заході до 300-350 км на сході. Він перетинає на Правобережжі 7 областей (Львівську, Тернопільську, Хмельницьку, Вінницьку, Черкаську, Кіровоградську, частково Житомирську), у межах яких визначено 36 сполучних і 43 ключові території. На Лівобережжі він перетинає 5 областей (частково Київську, Чернігівську, Сумську, а також Полтавську, Харківську), у межах яких визначено 24 сполучні і 78 ключових територій. Цей коридор є одним з найскладніших і найбільших елементів НЕМ, який поєднує всі природні ЛК країни із заходу на схід. Для рельєфу цього коридору характерні яри, балки, густа річкова мережа, яка зменшується із заходу на схід. Зональними типами ґрунтів є сірі лісові ґрунти (під лісовими масивами), а також типові чорноземи (під лучним різнотравним степом). Галицько-Слобожанський природний широтний ЕК має високий рівень господарського

освоєння і урбанізації: розораність земель в деяких районах становить 65-70 % від їх загальної площі. У регіоні переважають широколистяні ліси, найбільш поширені дуброви. Букові ліси найбільше поширені на крайньому заході, грабові ліси – на Придніпровській височині, на Лівобережжі домінує дуб із домішкою клена, липи, ясена, а соснові і сосново-дубові ліси займають піщані тераси річок. Лісистість цього регіону в середньому по Україні становить 12,2 %. На рівнинах, складених лесовими породами, поширені лучно-степові ЛК з чорноземами типовими. Тваринний світ – це характерне поєднання фауністичних комплексів Полісся і Степу [272].

До сполучних територій загальнодержавного значення екомережі відносяться природні меридіональні ЕК, просторово обмежені долинами великих річок – Дунаю, Дністра, Західного Бугу, Південного Бугу, Дніпра, Сіверського Дінця, які об'єднують долинно-річкові і заплавні ландшафти – шляхи міграції численних видів рослин і тварин. Головними є довготні річкові екокоридори: Дунайський; Дністровський; Бузький; Дніпровський; Сіверсько-Донецький; Деснянський.

*Бузький природний меридіональний екокоридор* має довжину 1200 км, він пролягає у межах Волинської, Львівської, Хмельницької, Вінницької, Кіровоградської, Одеської, Миколаївської областей і поєднує 50 природних ядер (3 – національного, 16 – регіонального, 31 – місцевого рівня), найбільш вираженими з яких є: НПП «Шацький», «Верхнє Побужжя», «Кармелюкове Поділля», «Бузький Гард», РЛП «Середнє Побужжя», «Немирівське Побужжя», «Гранітно-Степове Побужжя» та інші. Ключовими територіями є також ВБУ міжнародного значення [98].

*Південно-Бузький природний коридор* (басейн р. Південний Буг займає площу 65 тис. км<sup>2</sup> – 11 % площі України) є частиною Бузького меридіонального ЕК, що є транскордонним між Білоруссю, Польщею і Україною. Він у лісостеповій зоні перетинається з Галицько-Слобожанським, у степовій – з Південноукраїнським, у дельтовій частині – з Азово-Чорноморським ЕК. Коридор розташований у межах 7 областей



(Хмельницької, Вінницької, Кіровоградської, Одеської, Миколаївської областей) і забезпечує збереження ділянок природних і напівприродних біотопів (лісових, лучних, степових, ВБУ), розмір яких – від кількох га до майже 10 тис. га. Південний Буг починається з Авратинської височини (західна частина Хмельницької області), перетинає Вінницьку, Кіровоградську (у т.ч. на межі з Одеською і Миколаївською областями) і на території Миколаївської і Херсонської областей впадає у Бузький лиман Чорного моря, який є відгалуженням Дніпровського лиману. Довжина річки становить 806 км, більша її частина протікає зоною Лісостепу, близько 25 % річки (Нижнє Побужжя) знаходиться зоні Степу. У верхній течії річка має долину з урізом до 1,5 км, її заплава заболочена, корінний берег має висоту 3-15 м. У середній течії річка перетинає Український кристалічний щит, її долина тут звужується до 200-300 м, утворюючи каньйон, на схилах якого спостерігаємо виходи кристалічних порід. Висота крутих схилів «стінок» 20-30 м, деколи – 80 м, а загальний вріз долини сягає – 180 м. На цій ділянці річка має перекати і пороги. В нижній течії, в межах Причорноморської низовини, долина річки розширюється, береги знижуються, заплава розчленована багатьма притоками, затоками і старицями. Загалом Південнобузький ЕК поділяють на три відтинки: верхню течію – від витоків до м. Вінниці, середню – від м. Вінниці до с. Олександрівка, нижню – від с. Олександрівка до гирла (м. Миколаїв). Рослинність Південнобузького природного ЕК представлена в основному заплавними, плакорними і терасовими лісовими екосистемами, менше степовими, лучними, болотними, водно-болотними і наскельно-степовими екосистемами. У верхній частині ЕК в заплаві велику площу займають трав'яні болота. У верхній і середній частині ЕК переважають грабово-дубові, в'язово-дубові і вільхові ліси. По вологим днищам ярів і балок ЕК поширені вологі дубово-в'язово-вільхові ліси. У притерасних частинах заплави поширені вільхові болота. Поблизу м. Вінниці на піщаних ґрунтах велику площу займають дубово-соснові ліси. Болота в заплаві річки Південний Буг (місцева назва «Бог») євтрофні трав'яні. У

середній течії трапляються угруповання скельної рослинності, а нижній течії – засолені луки. На піщаних терасах трапляються псамофітні ценози. У долині р. Південний Буг і на прилеглий території (до 5-7 км від річки) є 162 об'єкти ПЗФ. У межах Південнобузького ЕК поширені 25 рослинних угруповань, які занесені до ЗКУ. 13 видів рослин цього ЕК занесено до ЧК МСОП, 22 види – до ЄЧС, 11 видів – до Бернської конвенції, Додатку I, 66 видів – до ЧКУ. Всього в межах ЕК є 87 видів ВСР, які занесені хоча б до одного із 4 списків – ЧК МСОП, ЄЧС, Додатку I Бернської конвенції, ЧКУ. З лишайників, що внесені до ЧКУ, які зростають в межах ЕК, є 3 види, з грибів – 1 вид. Незважаючи на значну зарегульованість р. Південний Буг, у верхній течії виявлено 34 види і підвиди риб, у середній – 44 види і підвиди риб. Загалом нині у річці нараховується 70 видів риб. Клас амфібії, в межах ЕК, включає 12 видів, клас плазуни – 14 видів. На території Південнобузького ЕК відмічено 172 види птахів: 12 видів, занесено до ЧКУ; до ЧК МСОП – 2 види; до ЄЧС – 2 види; до Додатку II Бернської конвенції – 120 видів, Додатку III – 46 видів. Теріофауна ЕК нараховує 60 видів: комахоїдні – 8 видів; кажани – 10 видів; хижі – 13 видів (4 види внесені до ЧКУ); зайцеподібні – 2 види; гризуни – 26 видів; ратичні – 2 види [98, 99].

*Дністровський природний меридіонально-широтний екокоридор* має довжину 1362 км (площа водозбору – 72100 км<sup>2</sup>), він пролягає у межах Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької, Тернопільської, Хмельницької, Вінницької, Одеської областей і поєднує 12 природних ядер (5 – у Львівській області, 2 – Івано-Франківській, 1 – Тернопільській, 1 – Чернівецькій, 1 – Хмельницькій, 1 – Одеській, 1 КТ є спільною для Львівської й Івано-Франківської областей), найбільш вираженими з яких є: НПП «Галицький», «Хотинський», «Дністровський каньйон», «Подільські Товтри», «Нижньодністровський», РЛП «Дністер», «Мурафа», «Великі Дністровські болота» та інші. Ключовими територіями є також ВБУ міжнародного значення [98, 274].

Враховуючи критерії виділення структурних елементів НЕМ доречно відмітити, що перелік БЗ включає території навколо КТ екомережі, які запобігають негативному впливу господарської діяльності на суміжних територіях. Це можуть бути не лише природні території екстенсивного використання (пасовища, сіножаті, експлуатаційні ліси, ставки тощо), а й орні території з досить безпечним веденням сільського господарства (зокрема без застосування мінеральних добрив, органічне землеробство).

Враховуючи критерії виділення структурних елементів НЕМ доречно відмітити, що перелік ВТ включає території, що являють собою порушені землі, деградовані і малопродуктивні землі та землі, що зазнали впливу негативних процесів і стихійних явищ, інші території, важливі з точки зору формування просторової цілісності екомережі (табл. 4.5) [98].

Таблиця 4.5

### Площі природних регіонів і структурних елементів національної екомережі України (тис. км<sup>2</sup>)

№	Назва	Загальна площа	Ключові території (природні ядра)	Буферні території (зони)	Сполучні території (коридори)	Відновлювальні території
I	Карпатський гірський ПР*	14065,25	4091,25	7529	2445	691,74
II	Кримський гірський ПР	10651,70	3540,70	5439	1672	1625,62
III	Поліський ПШК	33142,29	7629,29	11207	14306	6303,82
IV	Галицько-Слобожанський ПШК	33933,13	9526,13	10673	13734	11360,15
V	Південноукраїнський ПШК	8324,29	1366,29	2420	4538	4376,18
VI	Прибережно-морський ПШК	14166,57	4917,57	6743	2506	2476,54
VII	Сіверсько-Донецький ПДК	3210,90	1197,90	902	1111	625,66
VIII	Дніпровський ПДК	17701,28	3034,28	5352	9315	7991,41
IX	Бузький ПДК	1674,37	378,37	78	1218	1199,60
X	Дністровський ПДК	3465,04	1703,04	779	983	848,09
<b>Разом</b>		<b>140334,82</b>	<b>37384,82</b>	<b>51122,0</b>	<b>51828,0</b>	<b>37498,81</b>

\*ПР – природний регіон; ПШК – природний широтний коридор; ПДК – природний довготний коридор.

Перспективи розвитку НЕМ обумовлюються такими позитивними чинниками:

1) визнання розвитку заповідної справи є одним з пріоритетів державної політики України;

2) поступове підвищення рівня спеціальної природоохоронної освіти та екологічної свідомості чиновників в галузі заповідної справи;

3) наявність наукової громадськості (як однієї із сторін, зацікавлених у реалізації ідеї НЕМ), яка не тільки має необхідний рівень наукових знань та екологічної свідомості, але й здатна впливати на державну екологічну політику;

4) наявність достатньо розвиненої нормативно-правової бази.

### **4.3. Критерії виділення структурних елементів національної екомережі**

В основі проектування НЕМ повинні лежати як флористичні, фауністичні, геоботанічні, біоценотичні, так і ландшафтні критерії, оскільки різні ієрархічні рівні організації живого покриву характеризуються різними механізмами підтримки БР. Різні групи критеріїв відбору доповнюють одна одну і жодна з цих груп не є самодостатньою. Проте, при виконанні конкретної роботи перевагу віддають тій або іншій групі критеріїв, в залежності від практичної потреби. Як додаткові можуть використовуватися історичні критерії – дослідження історії господарського використання та природокористування території, популяційні критерії – дослідження популяцій типових та рідкісних видів тощо (табл. 4.6-4.11).

*Флористичні (фауністичні) критерії* – це особливості складу (набору) таксонів (у першу чергу видів) рослин і тварин певної території. Крім якісних (флора як список видів) і кількісних (флора як чисельність видів) характеристик видового різноманіття, флора може характеризуватися складом своїх географічних, біоморфологічних, екологічних елементів, тобто груп видів (типологічні елементи флори), які мають певні спільні ознаки. Це ж стосується й фауни.

## Критерії вибору структурних елементів екомережі

Критерій	Метод чи основа застосування	Примітка
<b>Критерії вибору природних ядер</b>		
BE-s	Статті правових актів природоохоронного законодавства	[136, 175]
BE-p	Виділення ареалів високої щільності видів, що охороняються методами побудови карт полів щільності об'єктів	[40]
BE-c	Виділення ареалів високої щільності цінних угруповань ЗКУ методами побудови карт полів щільності об'єктів	[52]
BE-r	Оцінка репрезентативності ділянки за наявними таксонами	[136]
L-n	Карта полів фрагментації рослинного покриву	[144]
L-u	Оцінка і картографування ступеня антропогенного перетворення ландшафтів	[40]
L-d	Кількісна оцінка і побудова карт щільності ЛР	[40]
L-r	Формальна оцінка ступені репрезентативності ділянки	[134]
L-c	Статті правових актів про культурну спадщину	[135]
T-a	Емпіричні оцінки	[238]
T-c	Кількісна оцінка показників зв'язаності мережі	[175, 283]
<b>Критерії вибору екологічних коридорів</b>		
C-d	Встановлення довжини трофічних ходів, відстані дисперсії молоді, відстаней переносу пилку і насіння для видів, які належать до збереження в ЕМ	[175, 280]
C-w	Врахування емпіричних залежностей	[261]
C-e	Ландшафтно-екологічне картографування території, оцінка коефіцієнта подібності угруповань	[40, 134]
C-c	Кількісна оцінка показників зв'язаності ЕМ	[175, 47]
C-h	Методи оцінки екологічного стану, значення гідроекосистем	[139]
	Нормативно-правові акти екологічного законодавства	[135]
<b>Критерії вибору буферних зон</b>		
B-e	Розрахунок ширини зони залежно від прилеглих угідь	[96, 98]
	Нормативно-правові документи екологічного законодавства	[135]
<b>Критерії вибору відновлювальних територій</b>		
R-a	назва ЕК, географічна приуроченість в ЕК, адміністративна приуроченість в ЕК, конфігурація, площа (довжина, ширина), статус в ЕМ, наявність типових угруповань (сукцесійні процеси, ступінь ренатуралізації), ступінь природності території, рівень біорізноманіття	[91, 96, 98]

Флористичні і фауністичні критерії є одними із найважливіших для здійснення аналізу території і плануванні елементів ЕМ. Відбір територій з метою створення КТ необхідно здійснювати з урахуванням ієрархії біогеографічних виділів.

**Критерії вибору територій для природних ядер міжрегіональної екомережі  
(за Ю.Р. Шеляг-Сосонко, М.Д. Гродзинським, В.Д. Романенко, 2004)**

Індекс	Критерій	Ознаки відповідності критерію
<b>BE</b>	<b>Біоекологічні критерії вибору</b>	
BE-s	Созологічний	Природоохоронні території, що визнані Радою Європи чи відмічені Європейським дипломом
BE-p	Популяційний	Ареали з високою концентрацією рідкісних, ендемічних і реліктових видів
BE-c	Ценотичний	Ареали з поширенням біоутгрупвань, що мають загальнорегіональне значення по складу домінантів і едифікаторів
BE-r	Репрезентативності	Ареали, в межах яких рослинний і тваринний світ збереглися в природному чи близькому до нього стані й репрезентативні для природних зон певного регіону (з позицій фізико-географічного районування)
<b>L</b>	<b>Ландшафтні критерії</b>	
L-n	Натуральності	Території, ландшафти, які збереглися в природному чи близькому до нього стані
L-u	Унікальності	Ландшафти, які збереглися в природному стані і більше ніде не зустрічаються
L-d	Ландшафтного різноманіття	Ареали, в межах яких зустрічається велика кількість різних і контрастних видів ландшафтів
L-r	Репрезентативності	Ареали, ландшафтна структура яких збереглася в стані близькому до природнього і є типовою для певного регіону (з позицій фізико-географічного районування)
L-c	Культурного значення	Ландшафти, що мають міжрегіональну історико-культурну цінність
<b>T</b>	<b>Територіальні критерії</b>	
T-a	Достатність площі	Площа ареалу дозволяє проявитися його біоекологічним, ландшафтним і іншим значенням в масштабі великих територій
T-c	Територіальної цілісності	Ареали, в межах яких біоцентри зв'язані мережею екокоридорів в цілісну структуру

Бажано в кожному виділі біогеографічного районування різного рангу створити хоча б 1-у репрезентативну КТ відповідного рангу (крім унікальних, які можуть розміщуватися у тому ж самому виділі. Усі виділи високого рангу – флористичні царства (підцарства), області (під області), провінції (під провінції), флористичні округи або райони у тій чи іншій мірі відрізняються один від одного за видовим складом (і складом вищих таксонів). Ці відмінності стосуються не лише рідкісних (ендемічних) видів, а й звичайних видів, як природного, так і антропогенно зміненого біогеоценотичного покриву [48, 144].

**Критерії вибору ключових територій регіональної екомережі  
(за Ю.Р. Шеляг-Сосонко, М.Д. Гродзинським, В.Д. Романенко, 2004)**

Індекс	Критерій	Ознаки відповідності критерію
<b>BE</b>	<b>Біоекологічні критерії</b>	
BE-n	Природності	Екосистеми та біота території знаходяться у природному чи мало порушеному стані
DE-ds	Видової різноманітності	Територія відзначається високим рівнем багатства біорізноманіття (вище середнього рівня для регіону загалом)
BE-dc	Ценотичної різноманітності	Територія відзначається високим рівнем багатства та різноманітності рослинних угруповань
BE-s	Унікальності й рідкості біоти	Територія відзначається високою концентрацією ендемічних, реліктових, рідкісних видів, фітоценозів
BE-r	Репрезентативності	Біота території репрезентативна для відповідного біогеографічного регіону
<b>L</b>	<b>Ландшафтні критерії</b>	
L-n	Природності	Ландшафти території зберегли свій вигляд у природному чи близькому до нього стані
L-u	Унікальності	На території наявні унікальні природні ландшафти
L-d	Ландшафтної різноманітності	На території трапляється значна кількість різних і контрастних видів ландшафтів чи природних територіальних комплексів
L-r	Репрезентативності	Ландшафтна структура території є типовою для регіону
L-c	Культурного значення	Ландшафти території, перетворені людиною мають значну історико-культурну цінність
<b>T</b>	<b>Територіальні критерії</b>	
T-a	Достатність площі	Площа території достатня для виявлення її біоекологічного, функціонального, ландшафтного, історико-культурного значення в масштабі регіону
T-c	Територіальної цілісності	В межах КТ цінні у біоекологічному чи ландшафтному відношеннях ділянки представлені суцільним масивом, чи у такому масиві є незначні за площею вікна штучно-змінених ділянок, чи цінні ділянки розміщені неподалік одна від одної й просторово пов'язані у локальну ЕМ

Тому структурні елементи НЕМ, для своєї репрезентативності повинні віддзеркалювати як характерні, типові, так і унікальні риси флористичного виділу. Рідкісні, особливо ендемічні та реліктові компоненти флори і рослинного покриву, тобто рідкісні види (підвиди, раси, різновиди) та, особливо, популяції рідкісних видів у складі реліктових рослинних угруповань повинні бути об'єктом особливої уваги як на стадії відбору територій для включення до переліків НЕМ, так і після надання цим територіям статусу певних структурних елементів ЕМ. Трапляються випадки, коли постає

питання про збереження однієї-єдиної існуючої популяції зникаючого виду. Наявність такої популяції є достатнім критерієм для включення цієї території до переліку територій і об'єктів НЕМ, навіть коли інші критерії відсутні. У загальному ж випадку, під час відбору територій для включення до структури НЕМ, необхідно підтримувати видове і генетичне різноманіття, зберігати генофонд не тільки рідкісних, але й звичайних – фонових видів. Таким чином, на стадії проектування НЕМ необхідно провести детальне флористичне дослідження території з використанням традиційних методів та методик (у т.ч. метода конкретних флор, з використанням метода парціальних флор, або хоча б приблизною кількісною оцінкою місцевих популяцій видів) [175].

Таблиця 4.9

**Критерії вибору територій для екокоридорів  
(за Ю.Р. Шеляг-Сосонко, М.Д. Гродзинським, В.Д. Романенко, 2004)**

Індекс	Критерій	Ознаки відповідності критерію
C-d	Ефективної довжини	Довжина ЕК не повинна перевищувати відстань на яку мігрують і розселяються особини популяцій, заради збереження яких створюється ЕМ
C-w	Ефективної ширини	Ширина ЕК повинна дозволяти популяціям розселятися чи мігрувати вздовж нього з необхідною ефективністю
C-e	Екотопічний	Територія ЕК за своїми едафічними умовами повинна бути подібною едафотопам БЦ, які коридор з'єднує.
C-c	Територіального зв'язку	Територія ЕК повинна бути або суцільною, або мати перериви, але такі, які не перешкоджають міграції видів
C-h	Гідроєкологічний	Територія чи акваторія гідроєкологічного коридору повинна відрізнятися високим різноманіттям і забезпечувати міграцію видів вздовж нього.

Геоботанічні (синдинамічні) критерії. З флористичними критеріями відбору територій для включення до структури НЕМ тісно пов'язані геоботанічні. Флора і рослинність нерозривно інтегровані в одному рослинному покриві і кожній елементарній (конкретній) флорі відповідає своя сукцесійна система рослинності – закономірно організована система рядів природних змін рослинного покриву (сукцесійних рядів).



**Критерії вибору сполучних територій екомережі  
(за Г.Б. Марушевським, В.П. Мельничуком, В.А. Костюшиним, 2008)**

Індекс	Критерій	Ознаки відповідності критерію
Ес-n	Природності	Екокоридор повинен мати природні межі
Ес-l	Ефективної довжини	Довжина ЕК не має перевищувати відстань, на яку мігрують чи розселяються особини популяцій для збереження яких створена ЕМ, чи на території ЕК повинні бути “острівці” на яких можуть тимчасово перебувати види для проведення міграції чи розселення
Ес-w	Ефективної ширини	Ширина ЕК повинна дозволяти популяціям розселятися або мігрувати вздовж нього з необхідною ефективністю
Ес-e	Екотопічний	Територія ЕК за своїми едафічними умовами має бути подібною до КТ, які він поєднує, чи забезпечувати умови для тимчасового перебування видів, які мігрують на великі відстані (наприклад, для птахів чи ссавців)
Ес-t	Територіального зв'язку	Територія ЕК має бути суцільною чи мати перериви, проте їх довжина не повинна заважати міграції видів
Ес-d	Біорізноманітності	Територія ЕК повинна мати досить добре збережений рослинний покрив і високий рівень БР
Ес-s	Созологічний	ЕК може включати ділянки на яких зростають рідкісні, ендемічні, реліктові види рослин і тварин, чи рідкісні фітоценози, які, за якихось причин, відсутні на КТ ЕМ

Шеляг-Сосонко (2003) вважає, що необхідно переорієнтувати пріоритети з охорони видів (генофонду) на охорону рослинних угруповань (ценофонду) і в більш широкому значенні – на охорону екосистем (екофонду). Саме ці типи організації БР мають найбільшу здатність зменшувати ентропію біосфери [48, 175].

При відпрацюванні геоботанічних критеріїв виділення структурних елементів НЕМ, як і в попередньому випадку, необхідно враховувати геоботанічне районування території, для якої розробляється НЕМ. Необхідно намагатися відбирати території для включення до переліків НЕМ таким чином, щоб охопити весь масив типових рослинних асоціацій геоботанічного виділу певного рангу, а також модельні ділянки з рідкісними і унікальними асоціаціями. Таким чином, на територіях НЕМ повинні бути представлені всі типи рослинності, характерні для цього геоботанічного виділу (ліси, луки, болота, степи тощо). Особливу увагу необхідно приділяти територіям,

розташованим на межі з іншими геоботанічними виділами для охоплення рослинності перехідних (екотонних) ділянок.

Необхідною умовою репрезентативності НЕМ і здатності рослинності до саморозвитку й самовідновлення є представленість на територіях НЕМ всіх характерних сукцесійних рядів і, по можливості всіх сукцесійних стадій рослинності. Додатковим критерієм для включення територій до переліків НЕМ може бути принцип «охорони слабкої ланки» – для повноцінного збереження сукцесійних рядів охоронятися повинні їх найбільш вразливі стадії, ділянки яких є найбільш рідкісними і найменш стійкими. Інколи це можуть бути корінні асоціації (едафічні і кліматичні клімакси). Наприклад, степові асоціації з домінуванням різних видів ковилових, або асоціації пралісів рівнинної частини України, едифікатором яких є дуб звичайний чи дуб скельний. У Лісостеповій, а тим більше – у Степовій зонах, «слабкою ланкою» можуть бути практично всі асоціації вікових широколистяних лісів, як клімаксові (різновікові), так і серійні (одновікові). Поряд з кінцевими, клімаксовими, стадіями сукцесійних рядів, під загрозою можуть опинитися й початкові стадії, наприклад скельні угруповання, угруповання пісків тощо. Геоботанічне обстеження території, на якій планується створити НЕМ, доречно проводити з використанням традиційних методів: маршрутно рекогносцирувальних, детально-маршрутних (територіальних) та, по можливості, стаціонарних.

Ландшафтні критерії. Проектування НЕМ здійснюється шляхом розроблення регіональних схем формування ЕМ областей, а також місцевих схем формування ЕМ районів, населених пунктів та інших територій. У зв'язку з цим першим етапом планування НЕМ є аналіз і оцінка специфіки території адміністративного регіону по ряду позицій. Практично кожен адміністративний виділ з точки зору природної структури – одиниця, у тій чи іншій мірі, штучна. Адміністративні виділи, як правило не мають природних меж, тому ні флористичні, ні синдинамічні критерії, незважаючи на їх природність і безумовну необхідність не є достатніми. Їх необхідно доповнити ще і

ландшафтними критеріями. Саме ландшафтні критерії є визначальними для комплексного аналізу природних умов штучних адміністративних одиниць, вони враховують як сукупність фізико-географічної інформації, так і дані щодо антропогенної трансформації місцевості. Ландшафтні критерії за своєю сутністю є географічними критеріями, проте вони тісно корелюють з біологічними – флористичними, геоботанічними критеріями вибору територій для включення до переліків НЕМ. Особливо важливим є тісний зв'язок між показниками БР та характеристиками просторової структури ландшафту, під якою розуміється кількісне співвідношення і просторове розподілення різних елементів ландшафту. Кожен достатньо великий територіальний виділ характеризується неоднорідністю підстилаючих порід та гідрологічного режиму, а це, в свою чергу, спричинює неоднорідність флори, рослинності та біоти загалом. Використання ландшафтного принципу при плануванні ЕМ адміністративного регіону дозволить найповніше представити в її межах флористичне і ценотичне різноманіття регіону. Важливим моментом є те, що до складу кожної КТ високого рангу повинні входити різні ЛК та природно-популяційні комплекси, це є необхідною умовою саморегуляції біоти цієї КТ, а отже й створення умов для відновлення потенційної флори, рослинності і біоти загалом, які існували на цій території в доагрикультурний період. Сукупність рослинних угруповань системи ландшафтів формують єдину сукцесійну систему. Для різних ЛК та елементів ландшафту може бути характерним переважання різних сукцесійних рядів і стадій, які лише у своїй сукупності можуть забезпечити нормальне проходження процесів змін і саморегуляції рослинності. Крім того, необхідно враховувати й естетичне значення ландшафтів для людини і включати до територій НЕМ території з ландшафтами, важливими для збереження історично-природної спадщини [40, 175].

Аналіз просторової структури ландшафту включає дослідження співвідношення на різних його ділянках (виділах) природних і антропогенних елементів, а також наявність антропогенних екотонів. Для оцінки структури ландшафту зручно користуватися картами М: 1:100000-1:200000. У цьому

діапазоні масштабів можна виділити наступні 5 типів структури ландшафту: А – природні елементи ландшафту покривають усю територію виділу, який аналізується; Б – природні елементи покривають територію виділу, однак є антропогенні екотопи вздовж комунікацій, меліоративних каналів тощо; В – на території виділу є як природні, так і антропогенні елементи ландшафту; Г – у межах виділу переважають антропогенні ландшафти, серед яких є природні екосистеми; Е – у межах виділу є тільки антропогенні ландшафти [98].

Аналіз території агропідприємств бажано проводити з використанням карт землеустрою. Це дозволяє виділити у межах лучних чи степових територій ландшафтні елементи різних груп за ступенем змін ландшафту. На територіях з переважанням антропогенних ландшафтів зростає роль незначних за площею ділянок природної рослинності, при умові, що вони пов'язані між собою у цілісну мережу. Таку мережу необхідно розглядати, як територію структурного елементу ЕМ локального масштабу. Оцінку просторової структури окремого цілісного лісового масиву зручно здійснювати на основі аналізу карти лісоустрою М:1:10000 чи 1:25000 і таксаційних описів відповідного лісоустрою.

В Україні мережа КТ, в основі яких є ПЗОіТ, на науково-методичних і теоретичних засадах формувалася переважно геоботаніками. Вони виділяли заповідні об'єкти за типом рослинності (так, лісознавці виділяли лісові ділянки, степознавці – степові, гелологи – ВБУ, ліхенологи – лишайники, бріологи – мохи, альгологи – водорості тощо). Наразі простежується тенденція комплексного і репрезентативного підходу до виділення ПЗОіТ полікатегоріального змісту. При їх формуванні можна використати узагальнену систематизацію, де виділено 2 групи принципів і 1 групу підходів (табл. 4.11), які можуть замінюватися у зв'язку із втратою їх актуальності [50, 96, 97, 98].

Вони мають допомогти сформувати єдину просторово-функціональну і географічно-репрезентативну мережу ПЗОіТ, що має стати пріоритетною у

заповідній созології.Сучасні теоретико-методологічні аспекти формування НЕМ – проектування, створення, розширення, організація, реалізація, охорона БР і ЛК мають бути генетично пов’язані з розробленими класифікаціями природних екосистем, які становлять основу ЕМ.

Таблиця 4.11

**Система підходів і принципів, які використовують при формуванні мережі природно-заповідних об’єктів і територій**

Групи		
наукових підходів:	принципів:	
	наукових:	природно-соціальних:
раритетних; категоріальних; функціональних; репрезентативних; типологічних; хорологічних; режимності збереження; моніторингових; унікальності; рідкісності; вразливості; цінності	<u>екологічних</u> (геоекологічних ландшафтно-екологічних; гідроекологічних; урбоекологічних; агроекологічних); <u>географічних</u> (фізико-географічних; басейнових; широтно-меридіональних; висотно-поясних; геологічних; стратиграфічних; палеонтологічних); <u>біотичних</u> (біогеографічних; геоботанічних; лісотипологічних; зоогеографічних; екосистемних; фітоценотичних; еволюційних)	культурно-освітніх; етичних; естетичних; <u>рекреаційних</u> (оздоровчих; лікувальних; бальнеологічних); ресурсно-господарських; середовище формуючих
	<u>менеджменту</u>	

Тому пріоритетними принципами і підходами формування НЕМ є: екосистемний (за ступенем збереженості екосистем), геоботанічний (за розташуванням ботанічних областей, провінцій, районів), зоогеографічний (за поділом територій і акваторій на райони, що відрізняються рангом, ступенем реліктовості, ендемізму, особливостями історичного розвитку і розселення їх фауни), фізико-географічний (за розташуванням фізико-географічних зон, країв, областей), містобудівний (за розташуванням елементів селитебних ландшафтів), гідрологічний (за басейновим принципом управління), агроекологічний (за можливістю збереження БР агроландшафтів), адміністративно-територіальний (за адміністративним поділом території), історико-культурний (за важливістю збереження пам’яток містобудування й архітектури, археології, історії, монументального мистецтва і сакральних ландшафтів) [98].

Серед основних принципів створення й ефективного функціонування екомережі слід виокремити такі, як:

*наукові*: екологічні (природоохоронні, середовищеутворювальні), географічні (біогеографічні, зоогеографічні, фізико-географічні, ландшафтно-екологічні), еволюційні;

*природно-соціальні*: культурно-освітні, етичні, естетичні, рекреаційні (оздоровчі, лікувальні, бальнеологічні), ресурсно-господарські, опційні. Так, ландшафтні засади передбачають створення ПЗОіТ відповідно до типовості й унікальності різних рангів об'єднання ландшафтних одиниць на основі характерних рис і особливостей класифікації ландшафтів. Наприклад, доцільно у межах фації створювати заповідне урочище чи заказник загальнодержавного чи місцевого значення, підтипу ландшафту – природний заповідник чи національний природний парк, чи регіональний ландшафтний парк, типу ландшафту – біосферний заповідник (резерват) [96].

Наразі доцільно використовувати ряд підходів для формування екомережі. Серед таких слід відзначити:

*геоботанічний* (за розташуванням ботанічних областей, провінцій, районів);

*містобудівний* чи *урбоекологічний* (за розташуванням елементів селитебних ландшафтів);

*гідрологічний* (за розміщенням річок, озер і їхніх басейнів);

*агроекологічний* (збереження видового і генетичного різноманіття в агроландшафтах, де треба створити оптимальне співвідношення між ріллею і еколого-стабілізаційними угіддями – лісовими, лучними, болотними, водними; збалансоване використання меліорованих земель на ландшафтній основі; відновлення ґрунтоводоохоронної структури водозбірних басейнів, охорона малих річок і природних водотоків агроландшафту; створення польової гідрографічної мережі; покращення структури землекористування). Однак, на наш погляд, вони мають суттєвий недолік. В них, не вироблена єдина структурна модель, що може широко застосовуватись для різних

територій і категорій, відсутні критерії і методологічні засади, а також консолідований обсяг поданої інформації. В цих розробках, як правило, розглядаються елементи створення ПЗОіТ або в контексті розподілу за адміністративними районами і площею, або вони прив'язуються до проєктованих сполучних територій (ЕК) широтного і меридіонального напрямків регіональної екомережі (РЕМ), які були названі, але їх точне положення на топографічній основі для кожної області України не визначено. Разом з тим майже не звертається увага на «прив'язку» елементів ЕМ до фізико-географічних областей і районів. При цьому основним положенням при формуванні мережі КТ регіону з позицій фізико-географічного районування має стати принцип репрезентативності (а не стихійності) [98].

Основною методичною засадою практичного впровадження регіональних ЕМ, як складових НЕМ, має бути принцип запобігання фрагментації екосистем/ландшафтів. Для цього ЕМ різного рівня повинні бути узгоджені між собою: локальна (місцева, територіальної громади, ТГ) – з районною, районна – з обласною, обласна – з регіональною, регіональна – з національною, національна – з європейською, європейська – з планетарною. Наразі необхідно створити цілісну і взаємопов'язану систему різнорівневих екомереж – планетарну (біосферну) – континентальну (європейську) – національну (державну) – регіональну – обласну – районну – локальну (ТГ) [96].

Рівні схем ЕМ зображають на картах різного масштабу:

а) *міжнародний* – формуються структурні елементи НЕМ, які поєднують її з Панєвропейською (ПЄЕМ) і відображаються на карті масштабу 1:1000000;

б) *національний* – формуються структурні елементи НЕМ загальнодержавного значення і відображаються на картах масштабу 1:500000/750000;

в) *регіональний* – формуються структурні елементи НЕМ регіонального значення. На картах масштабу 1:200000 відображаються структурні елементи національного і регіонального значення;

г) *місцевий* – формуються структурні елементи РЕМ. Вони зображаються на картах масштабів 1:50000, 1:10000 (чи іншого, залежно від площі району, ТГ, населеного пункту). На всіх 4-х рівнях є горизонтальне погодження діяльності в транскордонному та системному контекстах [50].

#### **4.4. Лісові генетичні ресурси як структурні елементи національної екологічної мережа України**

Враховуючи, що більшість КТ НЕМ представлені типовими лісовими об'єктами, доцільно використовувати і лісотипологічні підходи до оцінювання компонентів НЕМ та її формування. Важливими елементами лісотипологічного напрямку розвитку НЕМ є:

1) застосування принципів лісотипологічного районування при формуванні НЕМ (представлення у компонентах НЕМ всіх лісотипологічних областей, районів, секторів і характерних для них типів лісу);

2) оцінювання лісотипологічного різноманіття об'єктів НЕМ з урахуванням наявних зональних, азональних та інтразональних типів лісу;

3) аналіз продуктивності лісостанів і ефективності використання лісотипологічного потенціалу у межах КТ;

4) проведення оцінки антропогенних змін лісової рослинності КТ із визначенням деревостанів (корінні, похідні);

5) використання методів лісотипологічного оцінювання територій, які підлягають подальшому відновленню (ренатуралізації) лісової рослинності [134].

##### ***Лісотипологічні аспекти формування регіональної екомережі.***

Необхідно відзначити, що природні ландшафти області характеризуються значним антропогенним порушенням та їх істотною фрагментацією. У цьому



контексті лісові ландшафти виступають у ролі найменш порушених компонентів ЕМ, які в минулому все ж зазнавали істотних антропогенних змін. Результатом цього є зміна вікової і породної структури, зниження продуктивності та селекційної якості лісостанів. Ліси є найбільш продуктивними автотрофними екосистемами, які відіграють ключову роль у стабілізації компонентів біосфери і є важливим чинником відновлення та оптимізації природного середовища. З огляду на це, збереження та відтворення лісових угруповань є пріоритетним напрямом формування РЕМ.

Одним з основних аспектів створення КТ РЕМ є виділення і збереження лісової генетичної компоненти. Вона включає в себе великі за площею природні угіддя, лісові ландшафти натурального і штучного походження, урочища, окремі цінні ділянки, плюсові дерева, які виконують функції лісогенетичних резерватів. Тому особливо цінні лісові насадження мають бути складовою ЕМ. З цією метою необхідно здійснювати пошук репрезентативних і унікальних лісових біогеоценозів і ценопопуляцій, які мають наукове, пізнавальне й синфітосозологічне значення, їх інвентаризацію і резервування для вилучення з господарського обігу для подальшого заповідання. Для цього треба організувати ценотичний моніторинг і механізми управління ценосистемами, здійснювати охорону синтаксонів на рівні формацій і асоціацій, виділити модельні лісові об'єкти для постійних стаціонарних досліджень, проводити підбір екологічних груп рослин (дерев, кущів) адаптованих до природних умов області для штучного лісонасадження, сертифікувати ліси для ЗР лісового господарства [116].

Найбільш вдалий підбір критеріїв цінностей лісу для його збереження і включення до структурних елементів РЕМ розробили Л.П. Рисін і Л.І. Савельєва (1980), які визначили, що охороні підлягають:

- 1) ділянки малопорушених корінних чи умовно корінних лісів, які є типовими (репрезентативними) або унікальними для області, а також похідні ліси, які розвиваються тривалий час без втручання людини;

2) ділянки старих похідних лісів (які оригінальні за походженням, розповсюдженням і різноманітністю, типом деревостану, просторово-цільовими формами, умовами місцезростання, багатьма лісокультурними, лісобіологічними, фітоценологічними, біогеоценотичними, лісівничими і лісомеліоративними особливостями, розвитком сучасних процесів, характером ландшафтної структури, господарським освоєнням, багатофункціональним призначенням), що в результаті послідовної системи лісогосподарських заходів мають особливо високу продуктивність, довговічність, стійкість, а також ліси, які виконують такі функції: екологічну (лісоохоронну, ресурсозберігаючу, лісовідновлюючу, кліматорегулюючу, водорегулюючу, ґрунтозахисну); природно-соціальну (рекреаційну, санітарно-оздоровчу, культурно-виховну); науково-інформаційну (природно-освітню); ресурсно-господарську;

3) унікальні ліси, існування яких пов'язане з екологічною своєрідністю середовища (дібров, судібров, суборів, борів) або давністю території (реліктові ліси – буківі);

4) залишки лісів, що збереглися в регіонах інтенсивної господарської діяльності, байрачні ліси, а також ліси, едифікатори яких знаходяться на межі своїх ареалів (дуб скельний);

5) лісові ділянки, що є сховищами популяцій видів рослин і тварин, які охороняються;

6) лісові урочища, які відзначаються винятковою красою (мальовничістю) ландшафту або мають рекреаційне значення [134].

Для збереження особливо цінних лісових комплексів виділенню для охорони підлягають ті, які мають:

*наукову цінність* з: а) флорогенетичних позицій: 1) реліктові лісові фітоценози; 2) лісові фітоценози, сформовані ендемічними елементами; б) ботаніко-географічних позицій: 1) ділянки зональних корінних лісових фітоценозів (VIII класу віку і вище); 2) ділянки лісових фітоценозів на межі кліматичних, едафічних, географічних і висотних меж поширення; 3) ділянки

азональних лісів; в) фітоценотичних позицій: 1) лісові фітоценози, які занесені до ЗКУ; 2) лісові угруповання, які мають популяції видів рослин ЧКУ; 3) ділянки лісу, які екологічно чи консорційно пов'язані з рідкісними чи зникаючими видами тварин; 4) ділянки лісу з рідкісним чи своєрідним поєднанням екосистем;

*екологічну цінність*: 1) лісові ділянки екстремальних екологічних умов, що виконують ґрунтозахисну, водорегулюючу, протиопливну функції; 2) лісові ділянки, що зберігають сприятливі екологічні умови для розвитку генофонду флори і фауни (насамперед, зникаючих видів); 3) лісові ділянки як еталони для екологічного моніторингу;

*прикладну цінність*: 1) еталонні ділянки лісу, що мають цінний породний склад, складну структуру деревостанів, високу продуктивність, генетичні якості; 2) насадження лісу з особливо цінними видами ягідних, лікарських та інших рослин; 3) ділянки лісу з плюсовими та рідкісних екологічних форм деревами; 4) високопродуктивні лісові ділянки, цінні у генетико-селекційному відношенні; 5) ділянки лісу оздоровчого призначення; 6) цінні ділянки лісу для збагачення генофонду окультурених ландшафтів; 7) ділянки лісу загальноосвітнього, пізнавального чи меморіального значення [96, 98, 134].

Сучасні теоретико-методологічні аспекти формування РЕМ – проектування, створення, розширення, організація й охорона природних комплексів, система менеджменту для неї мають бути генетично пов'язані із розробленими класифікаціями природних екосистем, які складають її основу. Враховуючи те, що більшість територій ЕМ представлені типовими лісовими об'єктами, доцільно використовувати лісотипологічні підходи до оцінювання її компонентів [98].

Важливими елементами лісотипологічного напрямку розвитку РЕМ є:

1) застосування принципів лісотипологічного районування при формуванні РЕМ (наявність усіх лісотипологічних областей, районів, секторів);

2) визначення лісотипологічного різноманіття існуючих компонентів ЕМ із врахуванням наявних зональних, азональних й інтразональних типів лісу;

3) аналіз продуктивності лісостанів та ефективності використання лісотипологічного потенціалу у межах КТ;

4) оцінка антропогенних змін природних ядер із визначенням типів деревостанів (корінні, похідні);

5) запровадження методів і заходів щодо відтворення антропогенно змінених територій, зокрема ЕК, які підлягають подальшому відновленню лісової рослинності. За лісотипологічним районуванням Вінницька область належить до 3-х лісотипологічних областей: південно-східна частина – до області свіжого груду (2d), північно-західна – до вологого груду (3d), південна – до області сухого груду (1d) (рис. 4.8) [50].



**Рис. 4.8 – Лісотипологічне районування Вінницької області**

**I** – Свіжі і вологі грабові діброви, рідко сосново-грабові судіброви; **II** – Свіжі грабові діброви і грабово-соснові судіброви; **III** – Свіжі грабові діброви, рідше сухі і свіжі судіброви; **IV** – Свіжі грабові діброви, місцями судіброви; **V** – Свіжі і сухі грабові діброви з дуба скельного, сухі судіброви; **VI** – Сухі і свіжі грабові діброви з дуба скельного, сухі бересто-пакленові діброви.

Межі лісотипологічних : **■** - областей; **—** - районів.

**— — —** – проєктований вододільний екологічний коридор.

В області вологого клімату (3d) формуються в основному типи лісу вологого і свіжого едатопів, в сухому (1d) – переважно свіжого і сухого.

Наведемо характеристику основних типів лісу, які представлені на території Вінницької області на основі описів та згідно наведеної карти (рис. 4.8) [50]:

*Район (I):*

Волога грабова діброва (D<sub>3</sub>-ГД). Поширення: Подільська височина, Придніпровська височина, частково Вінницьке Придністер'я.

Геоморфологія: моренно-водно-льодовикові і терасні рівнини, рівнинні плакори, похилі схили.

Грунти: сірі лісові опідзолені на лесах, дерново-підзолисті.

Деревостан: перший ярус – дуб I бонітету з домішкою клена гостролистого, береста, ясена, явора, черешні, липи, вільхи чорної; другий ярус – граб (порівняно рідко).

Похідні типи деревостанів: осичники, грабняки, березняки.

Підлісок рідкий: крушина ламка, калина, глід, ліщина, бузина чорна, бруслина, інколи свидина, черемха.

Підріст густий: куртини граба висотою до 6 м.

Трав'яний покрив: копитняк, підлісник європейський, яглиця, кропива, безштитник жіночий, герань Роберта, гравілат міський, печіночниця звичайна, квасениця, зеленчук жовтий, цирцея, вороняче око, чистець лісовий, жовтець.

Волога грабова судіброва (C<sub>3</sub>-ГД). Поширення: північна частина області 2d на межі Подільської і Придніпровської височин з Летичівською низовиною.

Геоморфологія: алювіально-зандрові рівнини, заплави і надзаплавні тераси річок.

Грунти: дерново-підзолисті супіщані на флювіогляціальних відкладах, перекритих сучасним алювієм.

Деревостан: склад – 10Д-Г од.Лп, Бр; вік 100(92-108) років, походження насіннєве і порослеве.

Підріст: склад – 9Лп од. Кл./граб. – 20,5 тис. шт./га; ЛП – 1,5 тис. шт./га; клен гостролистий – 0,25 тис. шт./га.

Підлісок: ліщина, глід, верба козяча, жостір проносний, свидина криваво-червона, бруслина бородавчата, дрік красильний.

Надґрунтовий покрив: медунка неясна, маренка запашна, гравілат, фіалка дивна, дріоптеріс чоловічий, безщитник жіночий, кропива дводомна, актея колосиста, підмаренник чіпкий.

Волага грабово-соснова судіброва (С<sub>3</sub>-гсД). Поширення: Вінницьке Придністер'я, рідко Придніпровська височина.

Геоморфологія: розчленовані підвищені (ерозійно-денудаційні пологохвилясті, ерозійно-денудаційні хвилясті) рівнини, надканьйонні тераси, структурно-денудаційні вододільні височини.

Ґрунти: дерново-середньопідзолисті, рідше слабопідзолисті, глейові суглинисті або супіщані на воднольодовикових відкладеннях, які близько підстилаються прісноводними суглинками; ясно-сірі лісові супіщані і легко суглинисті глеуваті; дерново-карбонатні, рідше дернові супіщані; у Придністерській котловині дерново-підзолисті суглинисті поверхнево оглеєні.

Деревостан: дуб звичайний з грабом, осикою, березою, рідше липою, кленом, сосною (у Поліссі), вільхою чорною. Бонітет деревостану II-I (едатоп частіше представлений багатим підтипом).

Підлісок: крушина ламка, свидина, калина, ліщина, бруслина європейська, глід, іноді черемха, верба козяча, азалія.

Надґрунтовий покрив: безщитник жіночий, квасениця, буквиця лікарська, печіночниця, вероніка дібровна, яглиця, горлянка повзуча, орляк, конвалія, грядиця збірна, суховершки, осоки трясункова і лісова, вербозілля звичайне, пахучка звичайна, очиток великий, медунка, щитник чоловічий, анемона дібровна, осока волосиста.

*Райони (II), (III) і (IV):*

Свіжа грабова діброва (D<sub>2</sub>-гД). Займає Придніпровську і Волинсько-Подільську височину.

Геоморфологія: структурно-денудаційні вододільні височини, денудаційно-аккумулятивні хвилясті рівнини, лесові розчленовані рівнини, підвищені плакори (вододіли), схили.

Грунти: сірі лісові на лесовидних суглинках, темно-сірі опідзолені, інколи чорноземи опідзолені, чорноземи реградовані, чорноземи типові неглибокі і глибокі мало гумусні карбонатні і вилуговані.

Деревостан: у першому ярусі – дуб звичайний з домішкою ясена звичайного, в'яза шорсткого (ільма), берези повислої, осики, явора, береста, черешні; у другому – граб, липа, клени гостролистий і польовий, груша, яблуня. В Придністер'ї як домішка бере участь дуб скельний. Бонітет II або I. Склад деревостану 7Д1Б2Г+Ос одКл<sub>2</sub> або 4Д1Яс1Яв4Г-Іл. Перша ділянка характерна для Поліської частини, ацидофільний варіант; друга ділянка звичайна для області (кальцієфільно-нітрофільний-ясеневий варіант), походження природне.

Підлісок з ліщини, бруслини, бузини чорної, свидини, зрідка – шипшини, глоду, горобини, клена татарського.

Трав'яний покрив: зірочник лісовий, копитняк європейський, зеленчук, печіночниця звичайна, медунка темна, осока волосиста, фіалка дивна, купина багатоквітова, маренка запашна, розхідник звичайний, грястиця збірна, гравілат, підмаренник проміжний, тонконіг дібровний, куцоніжка лісова.

Похідні типи деревостану: грабняки, осичники та лісові культури – ялинники, сосняки, дубняки.

Свіжа грабова судіброва (С<sub>2</sub>-ГД). Поширення: Подільська і Придніпровська височини.

Геоморфологія: схили річкових долин і балок, зрідка плато; експозиція південна, ухили 6-15 (30°).

Грунти: сірі лісові щербенисті легкосуглинкові або супіщані; чорноземи опідзолені; дернові розвинуті на щільних породах; дернові слабоопідзолені супіщані. Всі ґрунти змиті.

Деревостан: дуб, граб, поодинокі береза, липа, клен польовий, на змитих чорноземах – ясен і клен гостролистий; бонітет III.

Підлісок: рідко зустрічаються: ліщина, бруслина, бузина чорна, калина цілолиста (гордовина), кизил, шипшина, клен татарський.

Покрив: зеленчук жовтий, яглиця звичайна, кропива, осоки рання і волосиста, орляк звичайний, грястиця збірна, копитняк, чина весняна, зірочник ланцетolistий, купина лікарська, герань Роберта, тонконіг вузьколистий, вероніка дібровна, просянка розлога, конвалія.

Похідні типи деревостану: грабняки, дубняки, дубово-березняки, грабово-дубово-липняки.

Суха грабова судіброва (С<sub>1</sub>-гД). Поширення: На території Вінницької області у Придніпровській височині зустрічається рідко, представлені також у районах Вінницького Побужжя і Придністер'я.

Геоморфологія: денудаційно-аккумулятивні хвилясті рівнини, лесові розчленовані рівнини, розчленовані лесові височини, верхні частини схилів.

Ґрунти: дернові розвинені супіщані на третинних пісках.

Деревостан: дуб з незначною домішкою ясена та граба, бонітет V, у віці 50 років середній діаметр 14 см, середня висота 10 м.

Підлісок: бруслина бородавчаста, глід, клен татарський, терен.

Покрив: грястиця збірна, тонконіг вузьколистий, вероніка дібровна, материнка, ластовень лікарський, гравілат, перестріч гайовий, пижмо звичайне, розхідник звичайний.

Підріст: незадовільний (поодинокі торчки дуба).

Похідні типи деревостану: чисті дубняки, кленовники.

*Район (V) і (VI):*

Свіжа грабова діброва з дубом скельним (D<sub>2</sub>-гДск). Поширення: Волинсько-Подільська височина, Придністер'я.

Геоморфологія: слабо розчленовані лесові височини, розчленовані підвищені рівнини, вододіли, еродовано-денудаційні розчленовані рівнини.



ґрунти: світло-сірі, сірі, темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені, чорноземи типові неглибокі і глибокі мало гумусні карбонатні і вилуговані.

Деревостан: дубняки I бонітету з дуба скельного з грабом і дубом звичайним.

Похідні типи деревостану: грабняки, осичники, культури різних порід.

Суха діброва з дубом скельним (D<sub>1</sub>-Дск). Поширена в південних районах, у Придністер'ї.

Геоморфологія: займає хвилясті плато, балкові системи і південні схили балок.

ґрунти: сірі і темно-сірі лісові (опідзолені) середньо- і легкосуглинкові, що сформувалися на лесовидних суглинках і третинних пісках.

Деревостан: дуб скельний і звичайний утворюють (при рівному співвідношенні у складі) перший ярус, зімкнутість переважно 0,7, ростуть за III або II бонітетом. Другий ярус (звичайно рідкий) утворюють граб, черешня, клени польовий і гостролистий, берека, липа дрібнолиста, груша.

Підлісок: ярус чагарників зімкнутістю 0,4-0,7, висотою 1-3 м, з клену татарського, гордовини, бруслин європейської та бородавчастої, ліщини, терену, кизилу, свидини, глоду.

Трав'яний покрив має покриття 40-60% з фоном горобейника пурпурового-голубого і осок волосистої та парвської. Значну частку складають тонконіг лісовий, зірочник ланцетолистий, осока Мікелі, перлівка одноквіткова, ломиніс прямий, конвалія, розхідник шорсткий та ін., у свіжуватому підтипі – копитняк, печіночниця багаторічна, зірочник лісовий, зеленчук жовтий, маренка запашна.

Суха судіброва з дубом скельним (C<sub>1</sub>-Дск). Поширення: Вінницьке Придністер'я (Дністровські надканьйонні тераси, Дністровський каньйон).

Геоморфологія: круті і пологі схили (15-30 °) південних і західних експозицій.

ґрунти: ясно-сірі лісові або чорноземи малої і середньої потужності карбонатні суглинисті, змиті щебенясті та ін. Глибина ґрунтів переважно

40-50 см. Інколи ґрунт бурого кольору, якщо утворений на елювії силурійських сланців.

Деревостан із дуба скельного і дуба звичайного, інколи в домішці клен польовий, граб. Бонітет IV, а в середньовікових деревостанах III; зімкнутість намету середня.

Похідні деревостани: культури сосни, чагарникові зарослі.

Підлісок; терен, бруслина бородавчаста, гордовина, глід, шипшина, клен татарський, жимолость татарська.

Покрив: тонконіг лісовий, материнка, осоки Мікелі та гірська, горобейник пурпурово-голубий, підмаренники весняний і справжній, вероніки лікарська і дібровна, перлівка. Інколи мохи (дікранум) та лишайники.

Суха берестово-пакленова діброва D<sub>1</sub>-бр-кпД. Поширення: північна частини степової зони. Кліматично заміщує сухі чорнокленові діброви, які формуються в пристеповій і степовій частинах Правобережжя.

Геоморфологія: Балтська алювіально-дельтова рівнина, еродовано-денудаційна розчленована рівнина, платоподібна, злегка хвиляста місцевість, вузькі вододільні плато, схили та береги гідрографічної мережі.

Ґрунти: сірі опідзолені, темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені, торфово-болотні і торфовища.

Деревостан: утворений дубом звичайним, який формує перший ярус зімкнутістю 0,7. У другому, як правило, зрідженому ярусі ростуть клен польовий, липа дрібнолиста, берест, черешня, поодинокі клен гостролистий, ясен звичайний, груша, яблуня. Дуб росте за III бонітетом, в 70-80 років його висота складає 16-18 м, у 100 років – 21-22 м, діаметр – відповідно 32-36 і 48-52 см. Стовбури дуба в основному рівні, з високого розлогою кроною.

Підлісок: ярус чагарників (зімкнутість 0,3-0,5) складають клен татарський висотою 7-8 м, глід, ліщина, бруслини бородавчаста і європейська, калина-гордовина, терен, жостір проносний.

Трав'яний покрив: домінують горобейник пурпурово-голубий з конвалією звичайною, купоніжкою лісовою, фіалкою дивною, осокою

ранньою, буквицею лікарською. Невелику частку складають гравілат, бутень лісовий, купина багатоквіткова, холодок лікарський та ін.

Тип представлений в основному нітрофільними чи нітрофільно-кальцієфільними варіантами, рівнинною та пологосхиловою морфами. Розташований в комплексі зі свіжуватим підтипом [50, 116].

На основі лісотипологічного районування території Вінницької області і на основі таксаційних описів лісових ПЗОіТ нами встановлено, що не всі вони відповідають корінним типам лісу. Як приклад лісовий заказник місцевого значення «Заповідні модрини» на території Барського лісництва Жмеринського лісового господарства. Заказник оголошено на площі 13,3 га штучного соснового насадження за участі у складі модрини європейської. Відповідно в умовах свіжого груду це насадження не репрезентує корінний тип лісу, що не відповідає критерію природності при відборі КТ. Ідентична ситуація склалася в урочищі «П'ятничанська дача2 на території Вінницького лісового господарства, де відбувається масове (куртинне) всихання ялинових насаджень (віком 112 років) на площі 13,5 га і 8,6 га. Відсоток сухостійних і всихаючих дерев становить 63, також ці дерева заселені комплексом стовбурних шкідників. Тому ми вважаємо, що в структуру РЕМ доцільно включати лісові масиви, які відповідають типам лісу (типам ландшафту) як своєю породною структурою у системі «верхній ярус → надґрунтовий покрив», так і рівнем антропогенної порушеності.

Визначаючи особливо цінні лісові масиви (БЦ) у структурі РЕМ доцільно встановити лісотипологічну область, район і сектор. У межах цих лісотипологічних одиниць і запроєктованих елементів ЕМ, зокрема ЕК і КТ, необхідно визначити макрокомплекс типів лісу та їх різноманіття. Слід зазначити, що об'єкти РЕМ повинні представляти найбільш широкий список типів лісу (зокрема азональних й інтразональних), перелік яких встановлено для певних лісотипологічних секторів. Наявність найбільш широкого різноманіття типів лісу у межах КТ ЕМ не завжди дає змогу віднести лісостани до найбільш цінних, так як вони можуть бути значною мірою антропогенно

зміненими (похідними) або характеризуватися незадовільною генетико-селекційною структурою. Тому наступними етапами, які доцільно застосувати при оцінюванні лісових масивів, є визначення типів деревостанів та аналіз генетико-селекційної структури лісостанів. З огляду на викладений хід оцінювання лісових масивів, які повинні відігравати ключову роль у збереженні БР територій, критеріям такої оцінки відповідає більша частина об'єктів генофонду деревних порід *in situ*, зокрема генетичні резервати, плюсові насадження і плюсові дерева. Ці об'єкти, необхідно виділити з метою збереження і розширеного відтворення генетичного фонду популяцій основних лісоутворюючих порід та представляти собою цінні у генетико-селекційному відношенні лісостани. Вони повинні відігравати ключову роль у формуванні РЕМ та, насамперед, бути віднесені до природних ядер (БЦ).

При розбудові РЕМ, зокрема відтворенні лісових екосистем, які повинні входити до ЕК, доцільно застосовувати допоміжні чинники лісотипологічної оцінки. До останніх слід віднести використання допоміжних критеріїв для встановлення типів лісу територій, які підлягають залісненню: рельєф, механічний і хімічний склад ґрунту та ін. БЗ, передусім, повинні бути представлені найменш трансформованими територіями. У межах особливо цінних лісових масивів, які входять до ключових об'єктів ЕМ, до БЗ доцільно віднести частини лісових масивів, які межують із відкритим простором, зокрема узлісся. За умови віднесення до природного ядра лише частини лісового масиву, доцільно до БЗ відводити ділянки лісу близько 100 м навколо ядра. У цьому випадку можна скористатися Настановами із лісового насінництва, де визначені особливості створення БЗ навколо генетичних резерватів. Особливості лісотипологічного районування та наведений порядок визначення цінності лісових масивів слід використовувати також при подальшій розбудові РЕМ та створенні КТ і ЕК [116, 117].

Для формування і реалізації РЕМ, зокрема відтворення лісових угруповань, які сприятимуть міграційним потокам організмів, регулюватимуть гідрологічний режим, сприятимуть підвищенню природного

балансу тощо, доцільно виділити лісовий вододільний природний коридор (рис. 4.9) [50].



**Рис. 4.9 – Лісовий вододільний природний коридор у структурі регіональної екомережі**




**Умовні позначення**

*Виділені природні коридори (екокоридори) національного рівня*



I – Бузький меридіональний; II – Дністровський меридіонально-широтний; III – Південноукраїнський (степовий) широтний.

 - Проектовані природні коридори (екокоридори) локального рівня

*Ключові території природних коридорів (екокоридорів) в основі яких знаходяться типові лісові угруповання*

 – Лісові угруповання  – Лісові угруповання на основі яких створені об'єкти ПЗФ;  
 – Лісові угруповання на основі яких планується створити об'єкти ПЗФ;

*Сполучні території*

 – Перспективний лісовий вододільний природний коридор;  
 – ЕВ (екологічні вузли) – перспективні ключові території, що поєднують екомережу Вінницької області із структурними елементами екомереж суміжних областей

Основними КТ екомережі Вінницької області є лісові ландшафти, частка яких складає 13,8 %. Одним із основних аспектів створення об'єктів екомережі є виділення особливо цінних у генетико-селекційному відношенні популяцій деревних видів. До таких популяцій слід віднести об'єкти збереження генофонду *in situ*, зокрема генетичні резервати, плюсові насадження і плюсові дерева. Ці об'єкти входять до постійної лісонасінної бази підприємств, які здійснюють лісгосподарську діяльність. Генетичні резервати виділяють з метою збереження і розширеного відтворення генетичного фонду популяцій лісоутворюючих порід у лісах державного значення. Лісовий генетичний резерват являє собою ділянку лісу, типову за своїми фітоценотичними, лісівничими і лісорослинними умовами для певного природно-кліматичного району, у якій зосереджена цінна в генетико-селекційному відношенні частина популяції, виду, екотипу. Генетичні резервати виділяють у природних пристигаючих, стиглих, рідше середньовікових, плюсових і нормальних насадженнях, площею не менше 0,5 га із повнотою деревостанів не нижче 0,6. Допускається включення в склад резерватів насаджень штучного походження із місцевого насіння при відсутності в цьому типі лісу деревостанів природного походження, а також цінних насаджень штучного походження, зокрема порід-інтродуцентів. До плюсових відносять дерева, які за інтенсивністю росту перевищують середні показники насадження за висотою – не менше ніж на 10 %, за діаметром стовбура – на 30 % і при цьому характеризуються високою селекційною якістю та біологічною стійкістю. Відбір плюсових дерев проводять переважно у стиглих і пристигаючих насадженнях природного походження, а також у високопродуктивних насадженнях штучного походження за типологічним принципом і фітогенетичними ознаками. Головними критеріями відбору плюсових насаджень є винятково високі показники продуктивності, якості стовбурів, біологічної стійкості. До плюсових відносять стиглі, пристигаючі або середньовікові насадження, які мають найвищу для цього типу умов місцезростання продуктивність, повнотою не нижче 0,6. У плюсових насадженнях участь плюсових та кращих нормальних

дерев повинна становити 15-27 % у залежності від повноти насадження. Виділення лісових генетичних резерватів, плюсових насаджень і плюсових дерев на Вінниччині розпочаті у 60-их роках минулого століття. Наразі відібрано близько 285,3 га генетичних резерватів, атестовано близько 53 га плюсових насаджень, внесено до реєстру 123 плюсових дерева, з яких – 109 дерев дуба звичайного. Більшість резерватів представляє свіжу грабову діброву, 3 із них – свіжу грабову діброву із дубом скельним, та 1 – вологу грабову діброву. Основними показниками сучасного стану генетичних резерватів і плюсових насаджень є продуктивність насаджень та участь цільової породи у складі насаджень. У більшості насаджень південної частини області відмічена постійна участь дуба скельного (1-4 одиниці). У цих насадженнях виділені як дерева дуба звичайного так і скельного, так і гібридні форми. Окремі генетичні резервати не вдало були відібрані. У більшості випадків це ділянки лісу, які зростали по ярах та балках, де утруднене лісокористування. До таких ділянок можна віднести генетичні резервати Крижопільського ЛГ, Рудницьке лісництво (частина резервату) (пп №11), Тульчинське ЛГ, Шпиківське лісництво, Вінницьке ДЛМГ Якушинецьке лісництво, Вінницьке ЛГ, Вороновицьке лісництво. У більшості насаджень цих резерватів участь дуба становить менше 2-3 одиниць. У складі деяких резерватів входять насадження штучного походження віком 60-70 – років із низькою участю дуба у складі (Тульчинське ЛГ, Брацлавське лісництво ур. «Маркова дубина» кв. 35-40). Такі резервати необхідно виключити із лісонасінневої бази та підібрати більш продуктивні насадження (за рахунок розширення кращих генетичних резерватів). Найбільш високопродуктивними є плюсові насадження і генетичні резервати Вінницького ЛГ, Прибузьке лісництво, Жмеринського ЛГ, Жмеринське лісництво, Іллінецького ЛГ, Немирівське лісництво, Тульчинського ДЛГ, Брацлавське лісництво. Аналіз таксаційних матеріалів закладених тимчасових пробних площ у генетичних резерватах і плюсових насадженнях показав, що суттєвих змін у складі та продуктивності насаджень за останні 20 років не відбулося. Спостерігаються закономірні тенденції зростання середньої висоти та діаметру

насаджень. Зниження участі головної породи на 2 одиниці відмічено у Бершадському ЛГ, Сумівське лісництво (кв. 11 вид. 8); Чечельницькому ЛГ, Червоно-Греблянське лісництво (кв. 71 вид. 1), Могилів-Подільському ЛГ, Моївське лісництво (кв. 19 вид. 3), Хмельницькому ЛГ, Літинське лісництво (кв. 53 вид. 2), Тульчинському ЛГ Брацлавське лісництво (кв. 11 вид. 9, пп № 14). Зниження повноти відмічено у Крижопільському ЛГ, Рудницьке лісництво (кв. 58 вид. 2), Хмільникському ЛГ, Літинське лісництво (кв. 42 вид. 2). Подальші дослідження слід направити на пошук і виділення особливо цінних у генетико-селекційному відношенні популяцій деревних видів (генетичних резерватів, плюсових насаджень і плюсових дерев), їх резервацію, моніторинг, створення електронного каталогу з метою збереження і розширеного відтворення генетичного фонду популяцій лісоутворюючих порід та включення їх до структурних елементів РЕМ. Вони, в першу чергу, мають бути віднесені до БЦ [50, 116].

Загалом для оптимізації НЕМ необхідно здійснення таких заходів:

1) створення об'єктів ПЗФ на територіях, що відповідають умовам забезпечення охорони природних комплексів;

2) збільшення площі земель, наданих у користування установам ПЗФ, з 0,5 до 2 млн. гектарів;

3) збереження природних ландшафтів на ділянках, що мають історико-культурну цінність;

4) включення до програм екологічного оздоровлення басейнів річок Сіверського Дінця, Південного Бугу, Дністра, Дунаю, Західного Бугу заходів щодо створення та впорядкування водоохоронних зон і ПЗС водних об'єктів, запровадження особливого режиму використання земель на ділянках витоку річок;

5) формування транскордонних природоохоронних територій міжнародного значення;

6) створення захисних лісових насаджень та позахисних лісових смуг, залуження земель;



7) консервація деградованих і забруднених земель з наступним їх частковим залісненням;

8) збереження природних ЛК на землях промисловості, транспорту, зв'язку, оборони;

9) екологічно доцільне збільшення площі лісових екосистем.

### **Висновки до розділу.**

1. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтної різноманіття (PEBLDS – The Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy) була розроблена як реакція Європи на Конвенцію про біологічне різноманіття, що ухвалена в Ріо-де-Жанейро у червні 1992 р. Для досягнення мети збалансованого використання БЛР Стратегія передбачає впровадження 10 принципів в усі галузі (сектори), де використовуються природні ресурси.

2. Теорія і практика формування мережі ПЗОіТ завжди спиралися на географічні і екологічні принципи. Відповідно до класичних підходів і згідно з біогеографічним районуванням М. Удварді, заповідні території мають знаходитися в кожній ботаніко-географічній області, репрезентуючи собою сукупність характерних і найцінніших у науковому відношенні типів рослинності і ЛК. З сучасних позицій науково-методичною і теоретичною основою природоохоронної діяльності слід вважати концепцію екосистем.

3. Загальноєвропейська екомережа (Пан'європейська екомережа, ПСЕМ). ЕМ – це комплексна багатофункціональна природна система до якої входять природні біотичні елементи (особини, популяції, види, біоценози), абіотичні елементи (біотопи), екосистеми, змінені і деградовані ЛК (їх елементи), що пов'язані між собою функціонально й територіально, що вимагають збереження і відновлення, шляхом невиснажливого використання.

4. З метою формування ПСЕМ необхідно застосувати ефективні *критерії вибору* її структурних елементів. Однак наразі існує багато невирішених запитань щодо обґрунтування критеріїв вибору елементів ЕМ. ПСЕМ складається із структурних елементів: ключових територій (природних ядер);

сполучних територій (екокоридорів); відновлювальних територій; буферних територій (зон).

5. ПСЕМ базується здебільшого на існуючих європейських мережах, зокрема мережі NATURA-2000 і її продовженні в країнах, що не є членами ЄС, Смарагдовій мережі в рамках Бернської конвенції. Загалом ПСЕМ дозволить поліпшити узгодженість існуючих мереж, ЕК, БЗ, ВТ і деградованих ділянок.

6. В основі проектування НЕМ повинні бути покладені флористичні, фауністичні, геоботанічні, біоценотичні, так і ландшафтні критерії, оскільки різні ієрархічні рівні організації живого покриву характеризуються різними механізмами підтримки БР. Основними компонентами НЕМ у межах Вінницької області є: *Бузький природний меридіональний екокоридор, Південно-Бузький природний коридор, Дністровський природний меридіонально-широтний екокоридор.*

7. Враховуючи, що більшість КТ НЕМ представлені типовими лісовими об'єктами, доцільно використовувати і лісотипологічні підходи до оцінювання компонентів НЕМ та її формування. Важливими елементами лісотипологічного напрямку розвитку НЕМ є:

- застосування принципів лісотипологічного районування при формуванні НЕМ (представлення у компонентах НЕМ всіх лісотипологічних областей, районів, секторів і характерних для них типів лісу);
- оцінювання лісотипологічного різноманіття об'єктів НЕМ з урахуванням наявних зональних, азональних та інтразональних типів лісу;
- аналіз продуктивності лісостанів і ефективності використання лісотипологічного потенціалу у межах КТ;
- проведення оцінки антропогенних змін лісової рослинності КТ із визначенням деревостанів (корінні, похідні);
- використання методів лісотипологічного оцінювання територій, які підлягають подальшому відновленню (ренатуралізації) лісової рослинності.

8. Одним з основних аспектів створення КТ РЕМ є виділення і збереження лісової генетичної компоненти. Вона включає в себе великі за площею

природні угіддя, лісові ландшафти натурального і штучного походження, урочища, окремі цінні ділянки, плюсові дерева, які виконують функції лісогенетичних резерватів. Тому особливо цінні лісові насадження мають бути складовою ЕМ.

9. Основними КТ екомережі Вінницької області є лісові ландшафти, частка яких складає 13,8 %. Одним із основних аспектів створення об'єктів екомережі є виділення особливо цінних у генетико-селекційному відношенні популяцій деревних видів. До таких популяцій слід віднести об'єкти збереження генофонду *in situ*, зокрема генетичні резервати, плюсові насадження і плюсові дерева.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНІ ТА ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦІЙНІ АСПЕКТИ ВІДБОРУ ПОПУЛЯЦІЙ ОСНОВНИХ ЛІСОТВІРНИХ ПОРІД

#### 5.1 Еколого-типологічні підходи популяційного відбору

Лісові генетичні резервати більшою мірою були відібрані у 1970-1980-х роках. Програма передбачала відбір кращих популяцій основних лісотвірних порід у межах окремих регіонів. Згідно діючих настанов [100]. До лісових генетичних резерватів віднесено ділянки лісу типові за своїми фітоценотичними та лісівничими і лісорослинними показниками для природно-кліматичного (лісонасіннєвого) району, у якій зосереджена цінна у генетико-селекційному відношенні частина популяції, виду, екотипу. Відбір лісових генетичних резерватів проводився переважно у розрізі адміністративного поділу та наявних лісгосподарських підприємств. У більшості випадків до генетичних резерватів включали ділянки природного походження із переважанням у складі певної лісотвірної породи.

Слід зазначити що такий підхід щодо популяційного відбору був не оптимальним. Перш за все лісові генетичні резервати повинні відводитися у розрізі типів лісорослинних умов та типів лісу. Саме еколого-типологічні підходи повинні забезпечити оптимальне представництво популяцій у розрізі типів лісу. Згідно лісотипологічного районування Правобережний Лісостеп представлений зонами свіжого (2d), вологого (3d) та сирого (4d) груду (рис. 5.1, табл. 5.1) [124-127].

Лісівничо-типологічна область сирого помірного клімату (4d) займає західну частину Подільської височини на території Львівської та Тернопільської областей. Ця область включає Розточчя, Опілля і частково Гологоро-Кременецький кряж. Для Розточчя й Опілля характерним є коротке прохолодне літо та м'яка зима. Кліматичні умови характеризуються достатнім надходженням тепла та вологи.



Рис. 5.1 – Лісотипологічне районування території України

Таблиця 5.1

Лісотипологічне районування території  
Правобережного Лісостепу України

N п/п	Області			Райони		Сектори
	назва	T, °C	W	назва	A, °C	
1	I. Сирого помірно теплого клімату (4d)	84-104	3,4-4,8	1. Розтоцький сирих грудів	22	-
2	II. Вологого помірно теплого клімату (3d)	84-104	2,0-0,6	2. Полісько-прикарпатський вологих грабових дібров	22-25	2.3 Подільський 2.4 Прикарпатський
3	III. Свіжого помірно теплого клімату (2d)	84-104	2,0-0,6	4. Дніпровський свіжих грабових дібров	24-27	4.1 Подільський 4.2 Правобережний

Впродовж року випадає у середньому 680-750 мм опадів. Середньорічна температура атмосферного повітря складає 6,7-7,1 °C. Сума активних температур повітря складає 2350°C. Основними ґрунтоутворюючими

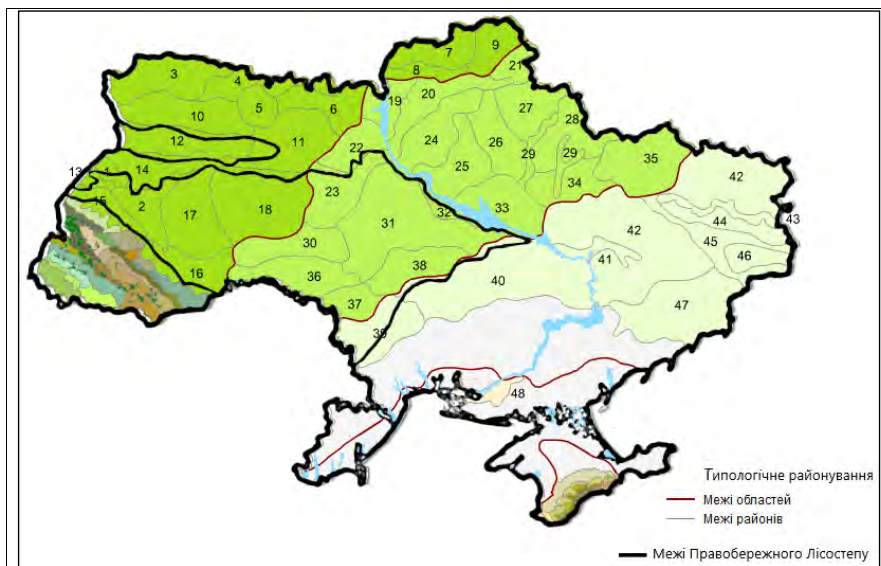
породами є лесовидні суглинки із переважаючими сірими лісовими ґрунтами та чорноземами опідзоленими. На водно-льодовикових відкладах поширені дерново-підзолисті ґрунти. На території лісотипологічної області встановлено 27 типів лісу. Зональним типом лісу є сирий чорно-вільховий груд (D<sub>4</sub>-Влч) (рис. 5.2).

Лісівничо-типологічна область вологого помірного клімату (3d) у зоні Правобережного Лісостепу охоплює Львівську, Тернопільську, більшу частину Івано-Франківської та південну частину Рівненської та Чернівецької областей. Вологі кліматипи відповідають умовам лісової зони, тому лісівничо-типологічна область вологого помірного клімату (вологого груду) і лісова зона у межах України є схожою за поширенням.

За геоморфологічними та ґрунтовими ознаками область волого груду у межах Правобережного Лісостепу представлена Волино-Подільською височиною із значним поширенням сірих лісових і лучно-чорноземних ґрунтів на лесі і сильним розвитком ерозійних процесів у місцевостях із пересіченим рельєфом. Річна сума опадів становить 600-650 мм, місцями 700 мм. Відношення суми опадів до суми випаровування знаходиться в межах 1,5-2,0 і вище. Ліси в минулому складали пануючу лісову формацію цих районів.

Лісівничо-типологічна область свіжого помірного клімату (2d) займає більшу частину Правобережного Лісостепу. Це територія з переважанням свіжих типів у комплексі місцезростань. Середньорічна кількість опадів – 450-550 мм (600 мм).

Ґрунти плакорів – потужні і деградовані чорноземи, темно-сірі та сірі лісові. Ліси зростають на вододільних просторах і у річкових долинах. Зональні типи лісу – свіжі діброви. У минулому великі простори були зайняті лучними степами. За розподілом лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень за типами лісорослинних умов найбільшу їх площу становлять свіжі гуди – 3475,9 га (85,8 %) (табл. 5.2).



**Умовні позначення:**

	- Вологі типи лісу
1	Вологі та свіжі грабово-соснові судіброви, грабові бучини та дубово-соснові субори, свіжі грабово-соснові субучини;
2	Вологі та свіжі грабові бучини, рідше свіжі сосново-грабові субучини та сирі чорновільхові груди
12	Свіжі та вологі грабові діброви, грабово-соснові судіброви
13	Вологі та свіжі грабово-соснові судіброви, свіжі та вологі субори, рідше бори; сирі та мокрі сугрудки, Ольги
14	Вологі та свіжі грабово-соснові судіброви, свіжі субори, рідше бори та сирі сугрудки
15	Вологі та сирі грабові діброви та грабові судіброви
16	Свіжі та вологі грабові діброви та букові діброви; вздовж Дністра та Прута – свіжі та сухі грабові судіброви та діброви з дубом скельним
17	Свіжі та вологі грабові та букові діброви; рідко грабові бучини, свіжі грабові судіброви; сосново-грабові судіброви (на півночі)
18	Свіжі та вологі грабові діброви, рідко сосново-грабові судіброви (на півн. сході)
	- Свіжі типи лісу
22	Свіжі та вологі дубово-соснові субори та грабово-соснові судіброви, рідше свіжі бори
23	Свіжі грабові діброви та грабово-соснові судіброви
30	Свіжі грабові діброви, рідше сухі та свіжі судіброви
31	Свіжі грабові діброви, місцями судіброви
32	Свіжі грабово-соснові судіброви, дубово-соснові субори, грабові діброви, сирі чорновільхові сугрудки
36	Свіжі та сухі грабові діброви з дубом скельним, сухі судіброви
37	Сухі та свіжі грабові діброви з дубом скельним, сухі бересто-пакленові діброви
38	Сухі та свіжі бересто-пакленові (по байраках) та свіжі грабові діброви (на вододілах)

**Рис. 5.2 – Переважаючі типи лісу Правобережного Лісостепу**

**Розподіл лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень за типами лісорослинних умов (ЛРУ)**

Тип ЛРУ	Тип лісу	Кількість		Площа	
		шт.	%	га	%
D <sub>2</sub> (свіжий груд)	D <sub>2</sub> -гБк	10	8,5	842,3	20,8
	D <sub>2</sub> -бкД	26	22,0	235	5,8
	D <sub>2</sub> -гД	46	39,0	2005,7	49,5
	D <sub>2</sub> -гДск	8	6,8	202,3	5,0
	D <sub>2</sub> -яцБк	2	1,7	190,6	4,7
Всього		92	78,0	3475,9	85,8
D <sub>3</sub> (вологий груд)	D <sub>3</sub> -бкД	2	1,7	2,1	0,1
	D <sub>3</sub> -гД	7	5,9	58,3	1,4
	D <sub>3</sub> -гДск	1	0,8	186,1	4,6
	C <sub>3</sub> -гсД	1	0,8	13	0,3
Всього		11	9,3	259,5	6,4
D <sub>4</sub> (сирий груд)	D <sub>4</sub> -Влч	1	0,8	3,3	0,1
C <sub>2</sub> (свіжий сугруд)	C <sub>2</sub> -гД	1	0,8	15	0,4
	C <sub>2</sub> -гсД	9	7,6	254,8	6,3
Всього		10	8,5	269,8	6,7
C <sub>3</sub> (вологий сугруд)	C <sub>3</sub> -гсД	3	2,5	31,8	0,8
C <sub>4</sub> (сирий сугруд)	C <sub>4</sub> -гВлч	1	0,8	13	0,3
Разом		118	100,0	4053,3	100,0

У цьому типі лісорослинних умов зосереджено найбільшу кількість об'єктів – 92 (78,0 %). Незначні площі генетичних резерватів приурочені до свіжого сугруду – 269,8 га (6,7 %) та вологого груду – 259,5 га (6,4 %), кількість об'єктів яких становить 10 (8,5 %) та 11 (9,3 %) відповідно. Інші типи лісорослинних умов – сирий груд та сирий сугруд а також вологий сугруд займають незначні площі – 3,3-32 га (0,1-0,8 %).

Найбільші площі генетичних резерватів представляють свіжі грабові діброви – 2005,7 га (49,5 %), більша частина яких сформована на сірих лісових ґрунтах – 1465,5 га (36,2 %) (табл. 5.3).

Значне поширення мають також свіжі грабові бучини – 842,3 га (20,8%). Удвічі меншу площу складають свіжі грабово-соснові діброви – 459,2 га (11,3%). Незначну територію займають свіжі букові діброви та свіжі грабові діброви із дубом скельним, площа яких знаходиться у межах 202,3-251,0 га (5,0-6,2 %). Частка інших типів лісу не перевищує 5 %.



Таблиця 5.3

**Розподіл генетичних резерватів за кількістю та площею у розрізі типів лісу та переважаючих типів ґрунту за міжнародною класифікацією**

Тип лісу	Тип ґрунту за міжнародною класифікацією (HWSD)	Кількість		Площа	
		шт.	%	га	%
D2-гБк	<i>Eutric Podzoluvisols</i>	1	0,8	6,6	0,2
	<i>Gleyic Phaeozems</i>	3	2,5	264,6	6,5
	<i>Haplic Greyzems</i>	2	1,7	150,9	3,7
	<i>Luvic Phaeozems</i>	3	2,5	388,5	9,6
	<i>Stagnic Podzoluvisols</i>	1	0,8	31,7	0,8
	Всього	10	8,5	842,3	20,8
D2-бкД	<i>Haplic Chernozems</i>	2	1,7	27,0	0,7
	<i>Haplic Greyzems</i>	24	20,3	208,0	5,1
	Всього	26	26,0	235,0	5,8
D2-гД	<i>Dystric Fluvisols</i>	1	0,8	18,0	0,4
	<i>Dystric Gleysols</i>	1	0,8	2,4	0,1
	<i>Gleyic Phaeozems</i>	1	0,8	59,4	1,5
	<i>Haplic Chernozems</i>	7	5,9	196,9	4,9
	<i>Haplic Greyzems</i>	30	25,4	1465,5	36,2
	<i>Haplic Phaeozems</i>	2	1,7	194,4	4,8
	<i>Luvic Phaeozems</i>	4	3,4	69,1	1,7
	Всього	46	39,0	2005,7	49,5
D2-гДск	<i>Haplic Chernozems</i>	1	0,8	106,4	2,6
	<i>Luvic Phaeozems</i>	7	5,9	95,9	2,4
	Всього	8	8	202,3	5,0
D2-яцБк	<i>Stagnic Podzoluvisols</i>	2	1,7	190,6	4,7
D3-бкД	<i>Haplic Greyzems</i>	2	1,7	2,1	0,1
D3-гД	<i>Haplic Chernozems</i>	1	0,8	4,4	0,1
	<i>Haplic Greyzems</i>	5	4,2	51,9	1,3
	<i>Luvic Phaeozems</i>	1	0,8	2	0,0
	Всього	7	5,9	251,0	6,2
D3-гДск	<i>Luvic Phaeozems</i>	1	0,8	186,1	4,6
D4-Влч	<i>Haplic Greyzems</i>	1	0,8	3,3	0,1
C2-гД	<i>Eutric Fluvisols</i>	1	0,8	15	0,4
C2-гсД	<i>Eutric Podzoluvisols</i>	5	4,2	135,6	3,3
	<i>Gleyic Phaeozems</i>	1	0,8	44,1	1,1
	<i>Gleyic Podzoluvisols</i>	1	0,8	58	1,4
	<i>Haplic Greyzems</i>	2	1,7	17,1	0,4
	Всього	9	7,6	459,2	11,3
C3-гсД	<i>Rendzic Leptosols</i>	2	1,6	20,3	0,5
	<i>Eutric Podzoluvisols</i>	1	0,8	20	0,5
	<i>Haplic Greyzems</i>	1	0,8	4,5	0,1
	Всього	4	3,2	44,8	1,1
C4-гВлч	<i>Eutric Podzoluvisols</i>	1	0,8	13	0,3
	Разом	118	100,0	4053,3	100,0

У Розточ-Опільському районі лісотипологічної області сирого груду найбільша площа генетичних резерватів зосереджена у свіжій грабовій бучині – 842,3 га (10 одиниць) (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

**Розподіл генетичних резерватів та плюсових насаджень за типами лісу Розточ-Опільського району лісотипологічної області сирого груду 4д**

Типи лісу	Індекси типу лісу	Поширення	Кількість	Площа
Сухий сосновий бір	A1-С	+	0	0,0
Свіжий сосновий бір	A2-С	1	0	0,0
Вологий сосновий бір	A3-С	+	0	0,0
Сирий сосновий бір	A4-С	+	0	0,0
Свіжий дубово-сосновий суббір	B2-дС	2	0	0,0
Свіжий буково-сосновий суббір	B2-бкС	+	0	0,0
Вологий дубово-сосновий суббір	B3-дС	3	0	0,0
Сирий березово-сосновий суббір	B4-бС	+	0	0,0
Мокрий березово-сосновий суббір	B5-бС	+	0	0,0
Березово-соснове рідколісся дуже мокрого субору	B6-БС <sup>ре</sup>	+	0	0,0
Свіжий дубово-грабово-сосновий сугруд	C2-дгС	2	0	0,0
Свіжий буково-сосновий сугруд	C2-бкС	2	0	0,0
Вологий дубово-грабово-сосновий сугруд	C2-дгС	1	3	117,1
Вологий буково-сосновий сугруд	C2-бкС	+	0	0,0
Сира сувільщина	C4-Влч	1	0	0,0
Мокрий березово-сосновий сугруд	C5-БпС	+	0	0,0
Дуже мокрий вільхово-березовий сугруд	C6-ВлчБ	+	0	0,0
Свіжа грабова діброва	D2-гД	2	4	273,8
Свіжа букова діброва	D2-бкД	2	1	1,0
Свіжа грабова бучина	D2-гБк	3	10	842,3
Волога грабова діброва	D3-гД	3	0	0,0
Волога букова діброва	D3-бкД	1	0	0,0
Волога грабова бучина	D3-гБк	3	0	0,0
Сира вільщина	D4-Влч	1	0	0,0
Мокра вільщина	D5-Влч	+	0	0,0
Всього	-	-	18	1234,2

Генетичні резервати свіжої грабової діброви сконцентровані на площі 273,8 га (1 ділянка). Площа насаджень вологого дубово-грабово-соснового сугруду становить 117,1 га (3 ділянки). Площу 1,0 га складають насадження свіжої букової діброви. Із 25 типів лісу, які зустрічаються у лісотипологічному

районі представлено лише 4. Зокрема, відсутні лісові генетичні резервати у досить поширених типах лісу – свіжому та вологому дубово-сосновому суборі, свіжому дубово-грабово-сосновому сугруді (бал поширення 2 та 3), а також вологій грабовій діброві та вологій грабовій бучині. Не відведено насаджень у типах лісу, поширення яких складає 1 бал (свіжий сосновий бір, сира сувільшина, волога букова діброва). Загалом, представництво лісових генетичних резерватів у розрізі основних типів лісу є надзвичайно низьким, що вимагає проведення додаткових заходів із їх відбору.

В умовах Подільського сектору Полісько-прикарпатського району вологих грабових дібров лісотипологічної області вологого груду 3д розташовано 44 генетичні резервати. Найбільші площі насаджень представляють свіжу букову діброву – 234,0 га. Кількість об'єктів генофонду у цьому типі лісу становить 25 одиниць. Удвічі менші площі насаджень зосереджені у свіжій грабовій діброві – 116,3 га (10 одиниць).

Генетичні резервати та плюсові насадження належать також до свіжих та вологих грабово-соснових судібров – 66,7 га та 44,8 га відповідно, а також вологих грабових дібров та сирих вільшин, площі яких становлять 29,3 га та 3,3 га. Із 25-ти типів лісу, які поширені у даному лісотипологічному секторі насадження лісових генетичних резерватів представляють лише 6.

Поряд із цим лісові генетичні резервати та плюсові насадження локалізовані у найбільш поширених типах лісу даного регіону (бал поширення 1-4). Інші типи лісу представлені лише фрагментарно. Незначна площа генетичних резерватів (3,3 га) відведена у сирій вільшині. Відсутні відібрані насадження у свіжій грабовій бучині, поширення якої у регіоні становить 1 бал (табл. 5.5).

У Подільському та Правобережному секторах Дніпровського району свіжих грабових дібров зосереджено 40 лісових генетичних резерватів загальною площею 2001 га. Ці лісотипологічні сектори займають найбільш значні площі Правобережного Лісостепу. Лісові генетичні резервати зосереджені переважно у свіжій грабовій діброві – 1584,6 га (29 одиниць).

Таблиця 5.5

**Розподіл генетичних резерватів та плюсових насаджень за типами лісу Подільського сектору, Полісько-прикарпатського району вологих грабових дібров лісотипологічної області вологого груду 3д**

Типи лісу	Індекс типу лісу	Поширення	Кількість генетичних резерватів, шт.	Площа генетичних резерватів, га
Свіжий дубово-сосновий суббір	В <sub>2</sub> -дС	+	0	0,0
Свіжий суббір із дуба скельного	В <sub>2</sub> -Дск	+	0	0,0
Вологий дубово-сосновий суббір	В <sub>3</sub> -дС	+	0	0,0
Сирій березово-сосновий суббір	В <sub>4</sub> -бС	+	0	0,0
Березово-соснове рідколісся дуже мокрого субору	В <sub>6</sub> -бС <sup>pg</sup>	+	0	0,0
Суха нагірна судіброва	С <sub>1</sub> -Дн	+	0	0,0
Свіжий дубово-грабово-сосновий сугруд	С <sub>2</sub> -дгС	+	0	0,0
Свіжа грабово-соснова судіброва	С <sub>2</sub> -гсД	1	4	66,7
Свіжа грабова судіброва із дубом скельним	С <sub>2</sub> -гДск	+	0	0,0
Свіжа дубово-грабова субучина	С <sub>2</sub> -дгБк	+	0	0,0
Вологий грабовий сосново-ялиновий сугруд	С <sub>3</sub> -гсЯл	+	0	0,0
Волога грабово-соснова судіброва	С <sub>3</sub> -гсД	+	4	44,8
Сира сувільшина	С <sub>4</sub> -Влч	+	0	0,0
Мокра сувільшина	С <sub>5</sub> -Влч	+	0	0,0
Дуже мокрий вільхово-березовий сугруд	С <sub>6</sub> -ВлБ	+	0	0,0
Суха діброва із дубом скельним	Д <sub>1</sub> -Дск	+	0	0,0
Свіжа грабова діброва	Д <sub>2</sub> -гД	4	10	116,3
Свіжа грабова діброва із дубом скельним	Д <sub>2</sub> -гДск	+	0	0,0
Свіжа букова діброва	Д <sub>2</sub> -бкД	2	25	234
Свіжа грабова бучина	Д <sub>2</sub> -гБк	1	0	0,0
Волога грабова діброва	Д <sub>3</sub> -гД	4	6	29,3
Сира грабова діброва	Д <sub>4</sub> -гД	+	0	0,0
Сира липово-ясенева діброва	Д <sub>4</sub> -ляД	+	0	0,0
Сира вільшина	Д <sub>4</sub> -Влч	1	1	3,3
Мокра вільшина	Д <sub>5</sub> -Влч	+	0	0,0
Всього	-	-	50	494,4

**Примітка.** +\* – поширений фрагментарно, спорадично; 1 – мало поширений (менше 0,3 % площі); 2 – мало поширений (0,3-1,0 % площі); 3 – відносно поширений (1,0-3,5 % площі); 4 – поширений; 5 – переважаючий за площею.

Значно менші площі насаджень представляють свіжу грабову діброву із дубом скельним – 202,3 га (8 одиниць) та вологу грабову діброву – 186,1 га. Із 24 типів лісу об'єкти генофонду представляють лише 5 (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

**Розподіл генетичних резерватів та плюсових насаджень за типами лісу Подільського та Правобережного секторів дніпровського району свіжих грабових дібров свіжого груду 2д**

Типи лісу	Індекс типу лісу	Поширення	Кількість генетичних резерватів, шт.	Площа генетичних резерватів, га
Суха пакленова судіброва	C1-кпД	1	0	0,0
Суха грабова судіброва	C1-гД	1	0	0,0
Суха грабова судіброва із дубом скельним	C1-гДск	1	0	0,0
Свіжа грабова судіброва	C2-гД	2	1	15,0
Свіжа грабова судіброва з дубом скельним	C2-гДск	2	0	0,0
Суха бересто-пакленова діброва	D1-бр-кпД	1	0	0,0
Суха грабова діброва	D1-гД	1	0	0,0
Суха грабова діброва із дубом скельним	D1-гДск		0	0,0
Свіжа бересто-пакленова діброва	D2-бр-кпД	2	0	0,0
Свіжа грабова діброва	D2-гД	5	29	1584,6
Свіжа грабова діброва із дубом скельним	D2-гДск	2	8	202,3
Волога пакленова діброва	D3-кпД	2	0	0,0
Волога грабова діброва	D3-гД	3	1	186,1
Волога заплавна грабова судіброва	C3-гД	1	0	0
Сира сувільшина	C4-Влч	1	1	13,0
Мокра сувільшина	C5-Влч	1	0	0,0
Сира вільшина	D4-Влч	1	0	0,0
Сира заплавна грабова діброва	D4-гД	1	0	0,0
Мокра вільшина	D5-Влч	1	0	0,0
Всього	-	-	40	2001,0

**Примітка.** +\* – поширений фрагментарно, спорадично; 1 – мало поширений (менше 0,3 % площі); 2 – мало поширений (0,3-1,0 % площі); 3 – відносно поширений (1,0-3,5 % площі); 4 – поширений; 5 – переважаючий за площею.

У підсумку слід зазначити, що представництво лісових генетичних резерватів у розрізі основних лісових екосистем є недостатнім. Є необхідним розширити представництво лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень із урахуванням лісотипологічного різноманіття території Правобережного Лісостепу. Особливо важливо відібрати ділянки таких насаджень у найбільш поширених типах лісу.

## 5.2 Породна, вікова та селекційна структура популяцій основних лісотвірних порід

Впродовж 2003-2018 років було проведено дослідження породного складу, стану та селекційної структури лісових генетичних резерватів у межах Правобережного Лісостепу. Зокрема, досліджено генетичні резервати Київської, Вінницької, Хмельницької, Кіровоградської, північної частини Черкаської та Одеської областей. В ході проведених досліджень закладено тимчасові пробні та постійні пробні площі.

Генетичні резервати у Вінницькій області були відібрані у 1970-1980 рр. Згідно державного реєстру відведено 15 генетичних резерватів дуба звичайного загальною площею 1285,3 га та 14 ділянок плюсових насаджень загальною площею 530,3 га. Інформація щодо наявних генетичних резерватів станом на 2014 рік представлена у табл. 5.7.

Таблиця 5.7

### Розташування та площі лісових генетичних резерватів дуба звичайного Вінницької області (державний реєстр, станом на 2014 рік)

№ п/п	Деревна порода	Площа, га	Місцезнаходження генетичного резервату	
			ЛГ, лісництво	квартал/виділ
1	Дуб звичайний	20,0	Вінницьке, Вінницьке	2/4, 5, 10
2	Дуб звичайний	54,0	Вінницьке, Вороновицьке	9/1, 60/1, 61/1
3	Дуб звичайний	135,1	Вінницьке, Прибузьке	12/5, 10, 13, 3/11, 12, 16, 17, 18, 21
4	Дуб звичайний	186,1	Чечельницьке, Бритавське	54/4, 55/1, 56/1, 57/4, 61/1
5	Дуб звичайний	3,7	Бершадське, Сумівське	11/9
6	Дуб звичайний	204,0	Ободівське, Цибулівське	6/2, 7/2; 16/1, 17/1
7	Дуб звичайний	194,5	Жмеринське, Жмеринське	73/2, 3, 74/1-5, 75/3, 76/1-3
8	Дуб звичайний	106,4	Крижопільське, Рудницьке	54/2, 3, 7; 5/1, 3, 6, 58/1, 2
9	Дуб звичайний	20,5	Тульчинське, Брацлавське	6/4
10	Дуб звичайний	9,5	Тульчинське, Брацлавське	11/5
11	Дуб звичайний	137,9	Тульчинське, Брацлавське	35/2, 8, 9, 36/8, 9, 37/3-5, 8, 9, 38/2, 6, 39/1, 40/1
12	Дуб звичайний	72,9	Тульчинське, Шпиківське	91/2, 17, 92, 4, 12, 93/8
13	Дуб звичайний	37,4	Хмельницьке, Літинське	42/2
14	Дуб звичайний	94,2	Хмельницьке, Літинське	52/4, 53/2, 5; 54/9, 14
15	Дуб звичайний	9,1	Могилів-Подільське, Моєвське	6/3, 19/3
Всього		1285,3	-	-

За даними таблиці, найбільші площі генетичних резерватів дуба звичайного зосереджені на півдні області, зокрема у ДП «Ободівське» ЛМГ (сьогодні – ДП «Бершадське» ЛГ) – 204,0 га, ДП «Чечельницьке ЛГ» – 186,1 га. Значні за площею генетичні резервати дуба також зосереджені у Жмеринському, Тульчинському та Крижопільському лісогосподарських підприємствах.

Дані щодо розташування та площі плюсових насаджень дуба звичайного наведені у табл. 5.8.

Таблиця 5.8

**Розташування та площі плюсових насаджень дуба звичайного  
Вінницької області (державний реєстр, станом на 2014 рік)**

№ ділянки плюсових насаджень за паспортом	Деревна порода	Площа, га	Місцезнаходження плюсового насадження		
			ЛГ, лісництво	№ кварталу	№ виділу
1	дуб звичайний	57,1	Крижопільське, Заболотнянське	39	3
2	дуб звичайний	19,0	Крижопільське, Заболотнянське	40	1
3	дуб звичайний	2,5	Чечельницьке, Бритацьке	68	2 (3)
4	дуб звичайний	44,0	Чечельницьке, Червоно-Греблянське	71	1
5	дуб звичайний	64,0	Чечельницьке, Червоно-Греблянське	70	2
6	дуб звичайний	12,7	Іллінецьке, Немирівське	36,37	5,6
7	дуб звичайний	8,0	Іллінецьке, Немирівське	36,37	3, 2
8	дуб звичайний	31,5	Крижопільське, Заболотнянське	40	2, 3, 4, 5
9	дуб звичайний	40,6	Крижопільське, Заболотнянське	41	1, 2, 3, 4
10	дуб звичайний	49,4	Крижопільське, Заболотнянське	42	1, 2, 3, 7
11	дуб звичайний	39,2	Крижопільське, Заболотнянське	43	1, 2, 3, 4
12	дуб звичайний	70,8	Крижопільське, Заболотнянське	44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11
13	дуб звичайний	37,5	Крижопільське, Рудницьке	68	3
14	дуб звичайний	54,0	Крижопільське, Рудницьке	55	1
Всього		530,3	-	-	-

За даними таблиці, основна частка плюсових насаджень зосереджена в умовах ДП «Крижопільське» ЛГ (399,1 га). Плюсові насадження також відібрані у ДП «Чечельницьке ЛГ» (110,5 га) та ДП «Іллінецьке ЛГ» (20,7 га). У інших лісогосподарських підприємствах плюсові насадження відсутні.

Основними показниками сучасного стану генетичних резерватів та плюсових насаджень є продуктивність насаджень та участь цільової породи у складі насаджень. Таксаційні показники обстежених селекційних об'єктів ПЛНБ представлені у табл. 5.9.

У більшості насаджень південної частини області відмічена постійна участь дуба скельного (1-4 одиниці). Тому, у даному випадку, доцільно поряд із дубом звичайним виділяти дуб скельний. Значну частину дерев дуба також представляють гібридні форми.

Лісові генетичні резервати у минулому були відібрані не лише науковцями та спеціалістами, але й працівниками лісогосподарських підприємств та окремих лісництв. У зв'язку із цим часто не були дотримані відповідні критерії щодо відбору насаджень. Зокрема, деревостани характеризувалися недостатньою часткою основної лісотвірної породи у складі. У окремих резерватах частка дуба у складі не перевищувала 3-4 одиниці, що є недостатнім для збереження генетичного різноманіття. Були також частково віднесені деревостани штучного походження, а також насадження із незадовільною селекційною оцінкою. Одними із найкращих за продуктивністю, станом та селекційною структурою відрізнялися насадження, які зростали в умовах ДП «Вінницьке ЛГ», ДП «Жмеринське ЛГ», ДП «Іллінецьке ЛГ» та ДП «Тульчинське ЛМГ».

За результатами проведених польових досліджень насаджень лісових генетичних резерватів встановлено, що значних негативних тенденцій впродовж останніх десятиліть не виявлено. Поряд із цим відмічається деяке зниження частки дуба як основної лісотвірної породи у складі насаджень. Таксаційні показники плюсових насаджень та генетичних резерватів Вінницької області відображено у таблиці 5.9.



Таблиця 5.9

**Таксаційні показники плюсових насаджень та генетичних резерватів  
Вінницької області**

ПП №/ кв, вид	Склад насадження	А, років	Д, см	Н, м	Боні- тет	Повно- та	Тип лру	М, М <sup>3</sup>
Чечельницьке ЛГ, Бритавське лісництво								
1/68,1	5Д2Дск3Г+кг	120	50,1	28,0	2	0,78	D <sub>2</sub>	419
2/55,1	5Д2Дск2Яс1Г+Бка	120	42,6	26,5	2	0,78	D <sub>2</sub>	430
3/57,4	7Д1Дск2Г+Яс	120	43,5	26,5	2	0,90	D <sub>2</sub>	499
Чечельницьке ЛГ, Червоно-Греблянське лісництво								
4/71,1	4Д1Дск2Г2Яс1Кп	120	50,9	26,5	2	0,67		324
Ободівське ЛМГ, Цибулівське лісництво								
5/6,1	3Д1Дск2Яс2Лп2Г+Кп	120	47,5	26,5	2	0,75	D <sub>2</sub>	365
6/17,1	3Д3Лп2Яс2Г+Дск	120	43,2	27,5	2	0,75	D <sub>2</sub>	389
Бершадське ЛГ, Сумівське лісництво								
7/11,8	6Д2Яс1Г1Лп	130	57,8	30,5	1	0,82	D <sub>2</sub>	538
Крижопільське ЛГ, Заболотнянське лісництво								
8/40,1	2Д3Дск2Г1Кг1Яс1Лп	110	48,1	27,0	2	0,66	D <sub>2</sub>	448
9/39,2	4Д1Дск3Яс1Г1Лп	110	43,0	26,0	2	0,66	D <sub>2</sub>	323
Крижопільське ЛГ, Рудницьке лісництво								
10/55,8	4Дск2Д3Г1Яс	105	47,3	27,0	2	0,86	D <sub>2</sub>	429
11/58,2	1Д1Дск4Яс4Г	110	46,1	27,5	2	0,64	D <sub>2</sub>	305
Тульчинське ЛМГ, Брацлавське лісництво								
12/39,1	8Д2Г+Лп	100	45,8	26,5	2	0,93	D <sub>2</sub>	484
13/35,2	9Д1Г+Дск	65	28,7	26,5	1a	0,96	D <sub>2</sub>	434
14/11,9	8Д2Г+Бка	110	37,0	27,0	2	0,74	D <sub>2</sub>	394
Тульчинське ЛМГ, Шпиківське лісництво								
15/92,6	2Д3Яс4Г1Лп	110	44,6	28,5	1	0,52	D <sub>2</sub>	270
Могилів-Подільське ЛГ, Моевське лісництво								
16/19,3	8Д1Г1Чш	85	35,4	23,0	2	0,96	D <sub>2</sub>	385
Іллєнецьке ЛГ, Немирівське лісництво								
17/36,3	9Д1Г+Кг+Лп	110	47,3	29,5	1	0,83	D <sub>2</sub>	519
Хмільницьке ЛГ, Літинське лісництво								
18/42,2	5Д3Г1Лп1Кяв	105	53,2	28,0	1	0,43	D <sub>2</sub>	236
19/53,2	3Д7Лп+Кг	105	46,3	28,5	1a	0,79	D <sub>2</sub>	488
Жмеринське ЛГ, Жмеринське лісництво								
20/74,3	8Д2Г+Лп	130	44,0	28,5	2	0,72	D <sub>2</sub>	404
Вінницьке ЛГ, Якушинецьке лісництво								
21/72,5	7Яс2Г1Лп+Д	95	41,7	28,5	1	0,71	D <sub>2</sub>	341
Вінницьке ЛГ, Прибузьке лісництво, Вороновицьке лісництво								
22/13,10	9Д1Г+Бст	110	43,0	28,5	1	0,83	D <sub>2</sub>	508
23/59,1	3Д3Г2Лп2Яс	105	56,0	29,0	1	0,54	D <sub>2</sub>	288
24*60,1	4Д3Г1Яс1Кг1Лп	95	56,0	28,5	1	0,80	D <sub>2</sub>	409

Аналіз польових матеріалів вказує домінування старовікових насаджень (110-120 років). Переважно це високопродуктивні (I-II бонітети) та високоповнотні насадження (повнота 0,7-0,8). Середня висота коливається у межах 26,0-30,5 м, діаметр – 35,4-57,8 см, середній запас – 270-538 м<sup>3</sup>/га. Усі насадження відібрані в умовах свіжого груду (тип лісу – свіжа грабова діброва).

Насадження лісових генетичних резерватів впродовж останніх десятиліть зазнають негативної дії комплексу абіотичних та біотичних факторів середовища. Внаслідок цього відбувається погіршення стану та висихання дерев. Одним із суттєвих абіотичних чинників, який вплинув на лісові екосистеми є льодолам, який спричинив у 2000 році пошкодження крон дерев більшість насаджень південної частини області.

На даний час спостерігається інтенсивне наростання фітомаси, та відновлення крон пошкоджених дерев. Основними факторами, які суттєво вплинули на стійкість лісових екосистем регіону є: пошкодження лісових насаджень льодоламом та активізація в останні 2 роки комплексу листогризучих комах (в першу чергу – зимового п'ядуна та зеленої дубової листовійки). Негативні погодно-кліматичні умови (недостатня зволоженість) впродовж останніх років ускладнили ситуацію.

За додатковими показниками проведено оцінювання пошкодження та відновлення насаджень. Також визначено вплив дії негативних факторів на зміну селекційної категорії.

За наведеними даними у таблиці 5.10 пошкодження насаджень льодоламам коливається в межах від 72 % на півдні до 12 % на півночі області. Зниження селекційної категорії насаджень внаслідок пошкодження крон льодоламом не відбулося. Так при максимальному пошкодженні у 72 % селекційна категорія насадження знизилася лише на 0,2. Водяні пагони сформувалися в основному по кронах пошкоджених дерев. Інтенсивне наростання фітомаси у достатній кількості забезпечує деревні рослини пластичними речовинами для підтримання їх життєдіяльності.

## Стан плюсових насаджень та генетичних резерватів Вінницької області

ПП №	Склад насадження	Пошкодження, %	Селекційна категорія		Протяжність крони, %	Стан, бал
			після льодоламу	до льодоламу		
1	5Д2Дск3Г+Кг	59	2,5	2,3	39	2,5
2	5Д2Дск2Яс1Г+Бк	72	2,6	2,4	46	2,3
3	7Д1Дск2Г+Яс	67	2,5	2,4	36	3,2
4	4Д1Дск2Г2Яс1Кп	58	2,6	2,3	50	2,8
5	3Д1Дск2Яс2Лп2Г+К	68	2,9	2,6	40	3,2
6	3Д3Лп2Яс2Г+Дск	68	2,5	2,3	32	3,1
7	6Д2Яс1Г1Лп	41	2,7	2,6	28	3,0
8	2Д3Дск2Г1Кг1Яс1Лп	57	2,4	2,2	34	3,0
9	4Д1Дск3Яс1Г1Лп	67	3,1	2,8	45	2,8
10	4Дск2Д3Г1Яс	64	2,6	2,3	40	3,1
11	1Д1Дск4Яс4Г	56	2,5	2,2	41	3,2
12*	8Д2Г+Лп	54	2,7	2,7	26	3,1
13*	9Д1Г+Дск	32	2,7	2,6	28	2,9
14	8Д2Г+Бк	49	2,5	2,4	33	2,7
15	2Д3Яс4Г1Лп	45	2,8	2,7	33	3,1
16	8Д1Г1Чш	48	2,7	2,6	31	3,0
17*	9Д1Г+Кг+Лп	48	2,1	2,1	35	2,9
18*	5Д3Г1Лп1Кяв	12	2,4	2,4	35	2,9
19	3Д7Лп+Кг	12	2,4	2,4	30	2,6
20	8Д2Г+Лп	35	2,5	2,5	29	2,9
21	7Яс2Г1Лп+Д	18	2,5	2,5	25	2,8
22	9Д1Г+Бст	31	2,5	2,5	34	2,7
23	3Д3Г2Лп2Яс	32	2,6	2,6	38	2,8
24	4Д3Г1Яс1Кг	29	2,4	2,3	38	2,8

**Примітка.** \* – відмічені насадження із високим рівнем дефоліації крон.

Дещо інша ситуація спостерігається із пошкодженням насаджень листогризами. Внаслідок посушливої погоди протягом останніх двох вегетаційних періодів насадження так і належним чином не відновилися. Деревя таких насаджень характеризуються низьким пагоноутворенням та слабким наростанням фітомаси. Категорія стану дерев, яка синтезує усі фактори пошкодження коливається у вузькому діапазоні значень 2,5-3,1. Значення категорії стану суттєво не змінюється від ступеня пошкодження насаджень льодоламом.

Аналіз комплексної оцінки стану генетичних та плюсових насаджень

показав, що більшість насаджень резерватів є доброго та відмінного стану і відповідають своєму статусу (бал комплексної оцінки 13,1-16,5), і лише стан насаджень ДП «Крижопільське ЛГ», Рудницьке лісництво, ДП «Вінницьке ЛГ», Якушинецьке лісництво та Вороновицьке лісництво можна оцінити як задовільний та незадовільний (6-12 балів). Найбільш поширеними типами кори генетичних резерватів та плюсових насаджень є гребінчасто-борозенчаста, поздовжньо-борозенчаста та дрібно-борозенчаста (для популяцій із значною участю дуба скельного). Як правило дерева вищих селекційних категорій характеризувалися поздовжньо-борозенчастою корою.

В умовах Правобережного Лісостепу критичними значеннями погіршення стану насаджень визначено зниження: частки основної лісотвірної породи більш ніж на 2 одиниці; повноти деревостанів – нижче 0,7; селекційної категорії – нижче 0,3; категорії стану дерев – нижче 3,0 (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

**Розподіл обстежених лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень за динамікою стану та селекційної оцінки впродовж 1983-2004 рр.**

Область	Зниження частки основної лісотвірної породи у складі більш, ніж на 2 одиниці, %	Зниження повноти насаджень нижче 0,7, %	Зниження селекційної категорії дерев (нижче 3,0), %	Погіршення стану дерев (середня категорія стану нижче 3,0), %
Вінницька	7,7	3,1	1,5	15,4
Київська	7,7	1,5	1,5	1,5
Кіровоградська	0,0	0,0	10,0	0,0
Одеська	4,6	9,2	4,6	4,6
Хмельницька	4,6	10,8	0,0	0,0
Черкаська	1,5	0,0	0,0	1,5
Всього	26,2	24,6	17,7	23,1

Значна частина обстежених лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень характеризується погіршенням стану та селекційної структури. Зниження функціональної придатності об'єктів збереження генофонду *in situ* зумовлено насамперед незадовільним породним складом (26,2 %), зрідженням деревостанів (24,6 %) погіршенням стану дерев (23,1 %). Більшість насаджень мають достатньо високий показник селекційної оцінки. Лише незначна їх

частка (17,7 %) потребує заміни за цим критерієм. Найбільш негативні тенденції щодо зниження частки основної лісотвірної породи відмічені у Вінницькій та Київській областях (7,7 %), зниження повноти насаджень – у Одеській та Хмельницькій областях (9,2-10,8 %), погіршення селекційної структури – у Одеській області (4,6 %), погіршення стану насаджень – у Вінницькій області (15,4 %).

Загалом лісові генетичні резервати, які обстежені впродовж останніх років відрізняються добрим станом та селекційною структурою. Насадження у межах Правобережного Лісостепу здебільшого представлені листяними деревостанами за переважанням дуба звичайного та ясена звичайного у першому ярусі. У окремих випадках зустрічалися деревостани лише за участю дуба (без ясеневі дібровні підтипи). У південній частині регіону (південна частина Вінницької області, північна частина Одеської області, західна частина Кіровоградської області) зустрічаються деревостани за участю як дуба звичайного, так і дуба скельного. Ці деревні породи формують також гібридні форми за умови накладання ареалів їх поширення.

Деревостани за участю дуба звичайного переважно складні за будовою та змішані за складом. У другому ярусі переважає граб звичайний. Присутня домішка клена гостролистого, клена явора, клена польового, липи дрібнолистої та інших супутніх порід. У південній частині регіону у складі присутня берека. У окремих насадженнях частка береки сягає 1-2 одиниць. За таких умов є доцільним виділяти цю деревну породу як цільову.

Лісові генетичні резервати за участю дуба звичайного та дуба скельного перебувають у доброму стані. Незважаючи на значне їх пошкодження льодоламом у 2000 році дерева відновилися практично у повній мірі за рахунок новоутворень пагонів, гілок та розвитку крон. Прогнозованого інтенсивного пошкодження стовбуровими шкідниками та їх значного висихання не відбулося. На даний час наслідки льодоламу практично відсутні.

Одним із важливих аспектів успішного генезису природних дубових лісів є наявність та успішний ріст природного поновлення. Проведені

дослідження насаджень лісових генетичних резерватів показав, що у основному це одновікові деревостани, представлені одним поколінням. Відмічаються негативні тенденції щодо поступового старіння дубових лісів. У той же час, наявне природне поновлення, яке ідентифіковано у насінневі роки не забезпечує подальшого формування молодого покоління лісу. Це становить значну загрозу функціонуванню та генезису деревостанів.

Деревостани за переважанням бука лісового зосереджені в основному у Хмельницькій області. Ці насадження переважно чисті за складом та складні за структурою. Старовікові деревостани бука здебільшого є різновіковими із наявним другим ярусом та надійним підростом. Насадження характеризуються високими селекційними показниками та добрим станом. Наявні також деревостани за участю граба у складі. Проте, частка граба переважно є незначною та рідко перевищує 1-2 одиниці. Деревостани бука лісового здебільшого характеризуються високими селекційними показниками. У насадженнях відібрана значна кількість плюсових дерев, які можуть бути використані для формування постійної лісонасінневої бази. Наявність значної кількості підросту забезпечує успішний генезис букових лісостанів.

Деревостани за переважанням ясена звичайного характерні переважно для умов із багатими ґрунтами. У таких насадженнях частка ясена може сягати 5-8 одиниць. Ясеневі деревостани здебільшого високої продуктивності та селекційної структури. Достатня кількість підросту забезпечує їх успішне природне відтворення. Незважаючи на це у останні десятиліття активізувалися процеси погіршення стану та всихання ясеневих насаджень у регіоні, що зумовлено впливом шкідників, патогенів та хвороб лісу. Ідентифіковані процеси масового всихання ясена. Всиханню підлягають переважно пристигаючі та стиглі деревостани.

Лісові генетичні резервати вільхи чорної займають незначні площі та приурочені в основному до понижених елементів рельєфу. Враховуючи те, що у регіоні обмежені площі заплавлених лісів, вільха чорна має незначне поширення. Деревостани переважно одноярусні прості за структурою.

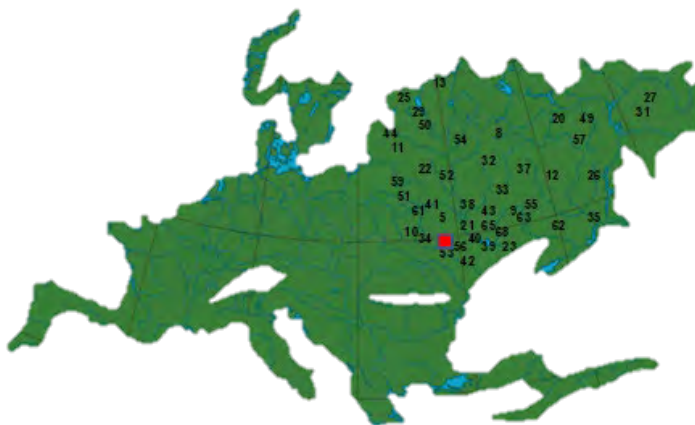
Насадження характеризуються порівняно високими селекційним показниками. Враховуючи зарегульованість річок, відсутність достатньої кількості опадів та пониження рівня ґрунтових вод стан більшості резерватів за участю цієї породи є задовільним. Природне насіннєве відновлення є практично відсутнім. Основним є вегетативне відновлення деревостанів після проведення суцільних рубок.

Деревостани хвойних порід переважно штучного походження. У північній частині регіону відібрані насадження дуба звичайного за участю сосни звичайної у сугрудових типах лісу. У цих насадженнях дуб звичайний характеризується достатньо високою продуктивністю. Поряд із цим якість стовбурів переважно задовільна. Сосна звичайна переважно незадовільного стану та, як правило, швидше випадає із складу внаслідок недовговічності. В умовах сугрудів та суборів відмічено значну присутність життєздатного природного поновлення дуба звичайного. Незважаючи на це різновікових деревостанів із наявністю різних поколінь дуба не виявлено.

Аналіз польових матеріалів вказує на значну кількість відібраних генетичних резерватів та плюсових насаджень у середині минулого століття. Поряд із цим поступове старіння насаджень вимагає застосування господарських заходів щодо забезпечення їх генезису та природного відтворення. Особливо це стосується деревостанів за участю дуба звичайного та скельного. Відсутність чіткої стратегії щодо їх відтворення може призвести до їх втрати у найближчі десятиліття. Значно краща ситуація із деревостанами ясена звичайного та бука лісового. Успішність генезису бука забезпечується наявним природним поновленням та формуванням різновікових деревостанів. Поступова зміна поколінь цих насаджень забезпечить у подальшому збереження генетичного різноманіття в умовах антропогенної зміни середовища.

### 5.3 Характеристика продуктивності та селекційної якості географічно віддалених популяцій

Географічні культури дуба звичайного в умовах Вінниччини були створені у 1964 році. Культури закладені шляхом висівання насіння у весняний період. На даний час вони представлені 64-ма походженнями із: України (30), Росії (20), Білорусі (6), Молдови (2), Латвії (2), Литви (2) та Естонії (2). Місцеві популяції представлені контрольними варіантами (5). Більшість представлених екотипів відображають північно-східний ареал поширення дуба звичайного (рис. 5.3).



8 – номер походження, ■ – місце розташування географічних культур.

**Рис. 5.3 – Локалізація популяцій дуба звичайного, представлених на ділянці географічних культур в умовах Вінниччини**

Кліматитипи дуба звичайного закладені за географічним принципом (рис. 5.4).



північно-західна популяція				північно-східна популяція		
13	50	8	20	K5	31	27
25	54	32	33	49	26	7
29	K2	37	12	45	35	24
46	14	64	38	51	9	62
11	22	60	-	-	-	-
K1	52	47	43	-	-	-
централіно-східна популяція	55	71	центральна популяція	5	K7	
59	3	K3	5	17	63	28
51	41	6	21	30	південно-східна популяція	
61	1	67	56	40	15	69
36	10	35	42	10	23	19
		південна популяція				

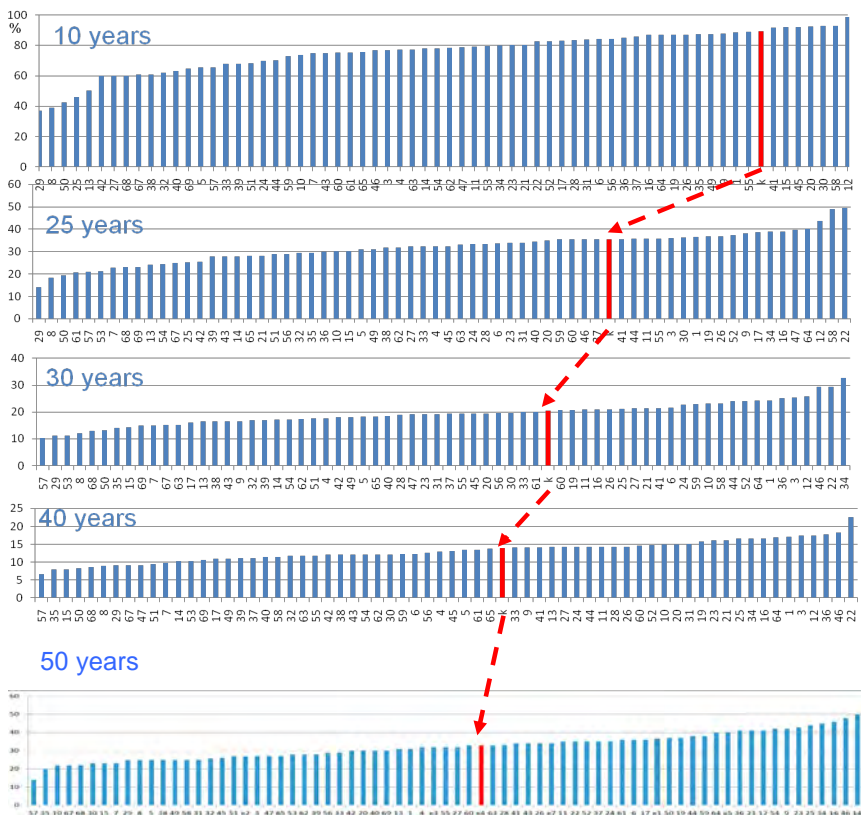
**Рис. 5.4 – Розташування популяцій дуба у географічних культурах**

У північній частині розташовані походження північної та північно-східної популяцій, у центрі – центрально-східної, центральної та східної популяцій, на півдні – південної популяції. У межах кожної групи походжень розташований контроль, який представлений місцевою популяцією (рис. 4.5).



**Рис. 5.5 – Загальний вигляд північних та центральних популяцій дуба звичайного у географічних культурах**

За результатами досліджень впродовж останніх 50 років виявлено тенденції щодо зміни густоти деревостанів (рис. 5.6)



**Рис. 5.6 – Зміна густоти насаджень кліматипів дуба звичайного впродовж останніх 50 років (червоним виділено зміщення середнього значення густоти на контролі)**

Аналіз динаміки збереженості популяцій вказує на зростання адаптивної здатності походжень до змін середовища із зростанням їх віку. Якщо на початковому етапі до 10 років збереженість популяцій місцевих екотипів становила близько 75 %, то до 40 років їх густота знизилася до 15%. У той же

час зростала густина екотипів інших походжень, які характеризувалися вищою збереженістю дерев. Зокрема, у віці до 10 років виділено 6 популяцій, показники збереженості (густоти дерев) яких були вищі за контроль. Із віком, кількість таких популяцій зростала до 19 у віці 25 років, 24 – у 30 років, 28 – у 40 років, 32 – у 50 років. Слід зазначити, що переміщення контрольного варіанту у ліву сторону на схемі вказує на зростання адаптивної здатності до умов середовища популяцій дуба із віком.

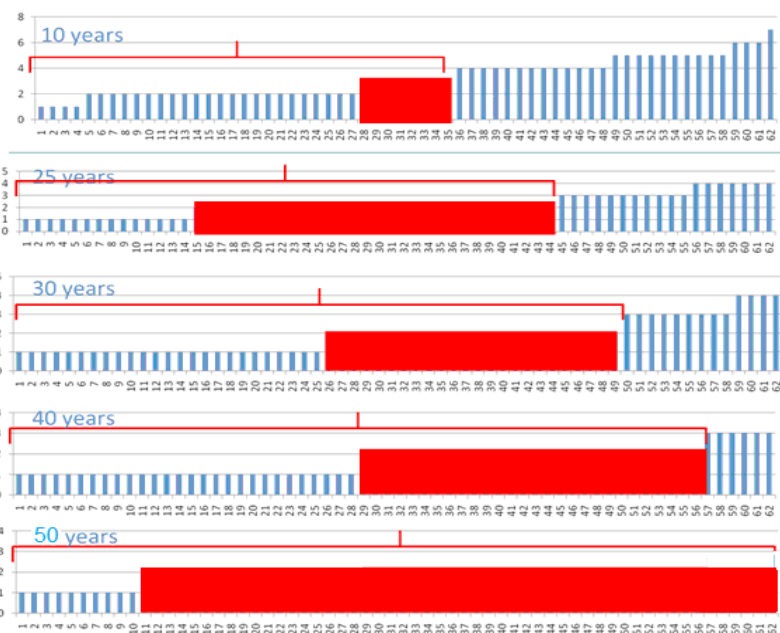
Одним із важливих етапів оцінки зростання адаптивної здатності є визначення того, які саме популяції найшвидше пристосовуються до зміни середовища. За показником збереження (густоти деревостанів) встановлено, що у віці до 10 років найкраща адаптивна здатність була характерною для: Рівенського (Острозьке), Кіровоградського (Світловодське), Чувашського (Канаське) та Ульяновського (Мелекське) походжень. Переважання контролю за походженням збереглися до 20 років для Полтавського походження (Зіньківське), до 30 років – для Воронежського походження (Воронцовське).

Стійкими тенденціями щодо збереженості характеризувався екотип Рівенського (Острозьке) походження. У 20-річному віці за показником збереженості контроль перевищили екотипи Хмельницького (Староконстантинівське), Брестського (Ганцевичський), Белгородського (Валуйське), Литовського (Паневезьке), Кіровоградського (Чорноліське), Запорізького (Мелітопольське), Мінського (Вілейське), Саратовського (Балашовське), Могилівського (Осиповецьке), Литовського (Шилутське), Мінського (Червенське) та Брянського (Бержицьке) походжень. Ці екотипи і у подальшому характеризувалися високою збереженістю дерев.

У 30-40 річному віці до відмічених екотипів за показником перевищення збереженості у порівнянні із контрольним варіантом віднесено більшість екотипів українського (Харківського, Кіровоградського, Львівського, Івано-Франківського) походжень. До 20 років найгірші тенденції щодо збереженості відмічені у екотипів Московського (Подільське), Естонського (Садретатське) та Латвійського (Огрське) походжень. Найгіршими показниками збереженості

характеризувалися також екотипи Кіровоградського (Голованівське), Волгоградського (Калачаєвське) та Воронежського (Воронцовське) походжень.

Висота екотипів є одним із основних показників продуктивності деревостанів в умовах зміни умов середовища. Групування висот за рангами проведено на основі класифікації походжень за висотою по 10 % шкалі (рис. 5.7).



**Рис. 5.7 – Зміна рангів висот кліматипів дуба звичайного**

Якщо у віці до 10 років виділено 8 рангів висот, то у віці 50 років – лише 2. Зниження кількості рангів із віком вказує на зниження диференціації кліматипів за висотою. На схемі також можна прослідкувати зростання кількості походжень 1 та 2-го рангів висот, а також зростання кількості походжень, які віднесені до того ж рангу, що й місцеві популяції (виділені червоним варіанти).

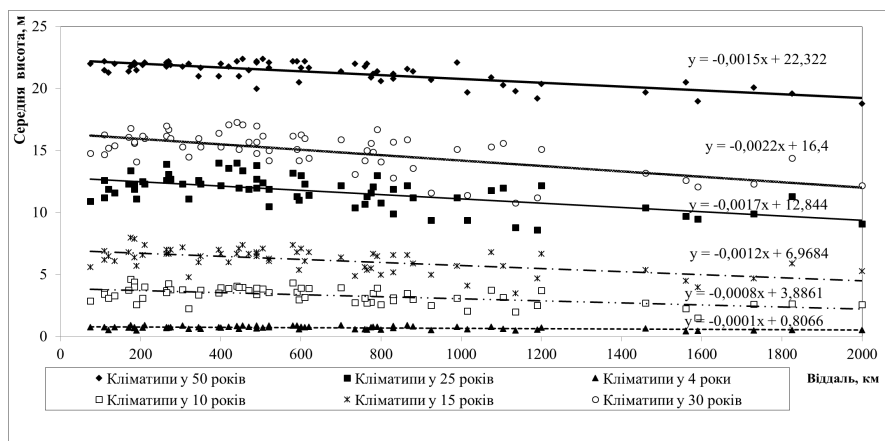
Аналіз кореляційної залежності вказує на високу тісноту зв'язку показника середньої висоти із віддаленістю кліматипів від їх локалізації. Із віком тіснота зв'язку між цими показниками зростає (у віці 1 рік  $r = -0,459$ , у віці 50 років  $r = -0,765$ ) (табл. 5.12).

Таблиця 5.12

**Кореляційно-регресійні залежності між середньою висотою кліматипів дуба та їх віддаленості від розташування у географічних культурах**

Вік кліматипів, років	Коефіцієнт кореляції	Коефіцієнт детермінації	Тіснота зв'язку
1	-0,459	0,227	помірна
4	-0,477	0,274	помірна
10	-0,579	0,335	значна
15	-0,585	0,343	значна
25	-0,604	0,365	значна
30	-0,631	0,398	значна
50	-0,765	0,585	висока

Графічний аналіз висоти кліматипів та віддаленості їх локалізації вказує на зростання залежності між цими характеристиками із віком. Це підтверджується збільшенням значень аргументів функцій та коефіцієнту детермінації лінійних функцій (рис. 5.8).



**Рис. 5.8 – Графічні залежності висоти кліматипів від їх локалізації**

Значною та помірною тісною зв'язку характеризуються показники середньої висоти та географічної довготи ( $r = -0,513$ ) і широти розташування

кліматипів ( $r = -0,474$ ). Помірним кореляційним зв'язком відрізняються популяції за співвідношенням середнього діаметра та віддалі від локалізації культур ( $r = -0,431$ ) і географічної широти їх природного місця зростання ( $r = -0,478$ ).

Характеристика продуктивності за діаметром та висотою, а також дані щодо селекційної категорії, відхилення від показників висоти та діаметра наведені у табл. 5.13.

Таблиця 5.13

**Характеристика інтенсивності росту кліматипів дуба звичайного**

Варіант	N, шт.	D, см	Відхилення D від K, $\pm m$ , %	Критерій $t_D$ , Студента	H, м	Відхилення H, від K, $\pm m$ , %	Критерій $t_H$ , Студента	Середній клас Крафта	Середня селекційна категорія
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	29	22,8	-14,3	-1,340	19,2	<b>-14,3</b>	<b>-7,273</b>	2,3	2,9
25	39	22,0	-17,3	-1,580	19,7	<b>-12,1</b>	<b>-7,317</b>	2,4	2,7
29	24	23,9	-10,2	-0,748	19,8	<b>-11,6</b>	<b>-5,804</b>	2,1	2,7
46	43	24,2	-9,0	-1,124	21,4	<b>-4,5</b>	<b>-3,125</b>	2,0	2,6
11	35	22,1	-16,9	-1,465	20,9	<b>-6,7</b>	<b>-3,968</b>	2,4	3,0
к1	35	25,4	-	-	21,7	-	-	1,8	2,4
44	37	22,6	-15,0	-1,510	21,2	<b>-5,4</b>	<b>-3,125</b>	2,2	2,7
59	37	25,7	-3,4	-0,266	21,5	<b>-4,0</b>	<b>-3,147</b>	2,0	2,6
51	27	24,7	-7,1	-0,622	21,0	<b>-6,2</b>	<b>-2,692</b>	2,3	2,9
61	33	25,1	-5,6	-0,485	21,8	-2,7	-1,719	2,2	2,8
36	31	26,9	1,1	0,104	21,9	-2,2	-1,370	2,0	2,7
50	19	28,9	8,6	0,464	20,8	-7,1	-1,418	1,9	2,3
54	29	25,4	-4,5	-0,391	21,8	-2,7	-1,770	2,1	2,7
к2	31	27,5	-	-	22,6	-	-	1,9	2,5
14	27	24,5	-7,9	-0,915	22,0	-1,8	-1,176	2,2	2,6
22	42	22,4	<b>-15,8</b>	<b>-2,211</b>	22,2	-0,9	-0,643	2,4	2,8
52	28	25,9	-2,6	-0,207	22,4	0,0	0,000	2,1	2,5
34	27	24,8	-6,8	-0,496	22,4	0,0	0,000	2,3	2,7
3	42	23,9	-10,2	-1,563	21,8	<b>-2,7</b>	<b>-2,055</b>	2,4	2,6
41	21	25,1	-5,6	-0,527	21,5	<b>-4,0</b>	<b>-2,083</b>	2,3	2,9
1	38	25,3	-4,9	-0,524	22,2	-0,9	-0,654	2,2	2,7
10	29	26,9	1,1	0,135	22,1	-1,3	-0,935	2,0	2,8
8	20	26,2	-1,5	-0,102	20,7	<b>-7,6</b>	<b>-3,696</b>	2,0	2,7
32	23	24,6	-7,5	-0,566	20,6	<b>-8,0</b>	<b>-4,580</b>	1,9	2,3
37	34	25	-6,0	-0,765	22,0	-1,8	-1,356	2,1	2,7
64	37	25,2	-5,3	-0,497	22,2	-0,9	-0,667	2,0	2,4
60	29	24,1	-9,4	-0,979	22,1	-1,3	-0,860	2,2	2,3

Продовження таблиці 5.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	25	25,7	-3,4	-0,565	22,0	-1,8	-1,379	2,0	2,4
4	28	24,6	-7,5	-0,911	21,5	<b>-4,0</b>	<b>-2,113</b>	2,2	2,4
к3	29	25	-	-	21,8	-	-	2,2	2,6
6	31	25,4	-4,5	-0,469	22,1	-1,3	-0,943	2,2	2,4
67	21	24,7	-7,1	-0,637	21,3	<b>-4,9</b>	<b>-2,576</b>	2,1	2,6
53	26	27,6	3,8	0,283	21,9	-2,2	-1,401	1,9	2,6
20	27	23,4	-12,0	-0,744	19,7	<b>-12,1</b>	<b>-6,490</b>	2,3	2,6
33	30	25,4	-4,5	-0,276	20,5	<b>-8,5</b>	<b>-4,910</b>	2,1	2,5
12	32	23,3	-12,4	-0,990	22,1	-1,3	-0,845	2,3	2,6
38	23	27,8	4,5	0,261	22,0	-1,8	-1,084	1,7	2,5
<b>к4</b>	<b>25</b>	<b>26,6</b>	-	-	<b>22,4</b>	-	-	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>
43	30	26,4	-0,8	-0,057	22,2	-0,9	-0,551	2,2	2,5
65	30	26,7	0,4	0,022	22,0	-1,8	-1,028	2,3	2,7
5	24	25	-6,0	-0,542	22,0	-1,8	-1,000	2,2	2,4
21	35	25,5	-4,1	-0,389	22,1	-1,3	-0,962	2,1	2,5
56	26	24,6	-7,5	-0,562	21,4	<b>-4,5</b>	<b>-2,288</b>	2,2	2,5
42	30	24,5	-7,9	-0,848	21,9	-2,2	-0,992	2,2	2,4
к5	35	26,6	-	-	22,1	-	-	2,1	2,5
49	22	24,4	-8,3	-0,489	20,1	<b>-10,3</b>	<b>-5,610</b>	2,0	2,5
45	23	24,7	-7,1	-0,410	20,5	<b>-8,5</b>	<b>-4,738</b>	2,0	2,3
57	11	24,2	-9,0	-0,587	19,0	<b>-15,2</b>	<b>-6,576</b>	1,9	2,4
58	22	23,6	-11,3	-0,715	21,6	<b>-3,6</b>	<b>-2,020</b>	2,2	2,4
17	32	26,8	0,8	0,048	22,1	-1,3	-0,870	2,2	2,5
30	19	26,8	0,8	0,039	22,2	-0,9	-0,491	2,1	2,4
40	28	26,7	0,4	0,021	22,2	-0,9	-0,542	2,3	2,6
16	41	24,9	-6,4	-0,518	21,8	<b>-2,7</b>	<b>-2,143</b>	2,4	2,7
31	23	22,4	-15,8	-1,068	19,6	<b>-12,5</b>	<b>-6,497</b>	2,2	2,5
26	28	25,8	-3,0	-0,171	20,9	<b>-6,7</b>	<b>-3,741</b>	2,1	2,7
35	20	24,4	-8,3	-0,461	20,3	<b>-9,4</b>	<b>-4,677</b>	2,2	3,0
9	36	25,7	-3,4	-0,243	21,4	<b>-4,5</b>	<b>-2,695</b>	2,2	2,6
55	30	25,5	-4,1	-0,291	21,7	-3,1	-2,077	2,2	2,6
63	28	25,7	-3,4	-0,189	21,7	-3,1	-2,065	2,3	2,6
68	20	27,0	1,5	0,074	21,0	<b>-6,2</b>	<b>-3,448</b>	1,8	2,2
15	23	26,8	0,8	0,041	21,7	-3,1	-1,928	2,4	2,6
23	34	26,4	-0,8	-0,050	21,8	-2,7	-1,899	2,2	2,8
27	26	23,3	-12,4	-0,805	18,8	<b>-16,1</b>	<b>-9,449</b>	2,3	2,9
7	19	26,5	-0,4	-0,021	20,4	-8,9	-4,545	2,0	2,9
24	27	27,6	3,8	0,203	21,7	-3,1	-1,737	1,9	2,7
62	20	26,2	-1,5	-	21,4	<b>-4,5</b>	<b>-2,358</b>	2,2	2,8
к7	30	26,2	0,0	-	21,9	-	-	1,8	2,7
28	25	24,1	-9,4	-0,658	21,2	<b>-5,4</b>	<b>-3,191</b>	2,4	3,0
39	24	24,1	-9,4	-0,599	20,0	<b>-10,7</b>	<b>-6,107</b>	2,3	2,8
69	24	28,4	6,8	0,367	21,0	<b>-6,2</b>	<b>-3,774</b>	2,0	2,8
19	39	25,2	-5,3	-0,343	22,2	-0,9	-0,568	2,2	2,7
Кср	31	26,2	-14,3	-	22,1	-	-	2,0	2,5

У таблиці жирним шрифтом відлено суттєву різницю середніх значень від середнього контролю К<sub>4</sub> за критерієм Стюдента. У 50 років для більшості

із походжень не виявлено суттєвого перевищення місцевого кліматипу за діаметром. Істотно нижчим є лише один екотип (Мінська, Вілейське), відставання якого становить близько 16 %. Найбільш повільнорослі за висотою є віддалені північні та північно-східні популяції. Істотно гірше за контроль росте 32 походження. Із них більш ніж на 10 % (10-15 %) відстає 9 (Ленінградська, Ломоносівське; Саратовська, Балашовське; Естонська, Ракверський; Чувашська, Канашське; Татарська, Заїнське; Ульяновська, Ново-Черемшанське; Башкирська, Туймазинське; Башкирська, Іглинське; Дніпропетровська, Дніпропетровське). Немає кліматипів, які б одночасно суттєво відрізнялися від місцевого контролю за діаметром та висотою.

Ріст кліматипів було порівняно також із ростом контрольного варіанту відповідного блоку (табл. 5.14).

Таблиця 5.14

**Розподіл кліматипів за ростовими показниками в географічних культурах дуба звичайного 1964 року створення (2013 р.)**

Регіон походження кліматипів	Кліматипів / дерев, шт.	Потомства, які суттєво кращі контролю (шт.) за показниками:			Потомства, які суттєво гірші контролю (шт.) за показниками:		
		H	D	H і D разом	H	D	H і D разом
північно-східний	15/367	0	0	0	13	11	11
північно-західний	14/430	0	1	0	10	14	10
центральний	10/276	0	6	0	0	2	0
центрально-західний	11/350	1	3	1	0	4	0
південно-східний	9/247	0	3	0	4	5	3
південний	6/172	0	2	0	0	1	0

Лише в одному випадку потомство кліматипу росло істотно краще за контроль (Мінська область, Червене лісове господарство). Перевищення цієї популяції контролю складало 5,9 % за висотою та 1,9 % за діаметром. Значно більше виявилось походжень, що істотно відставали у рості від контролів: з північно-східного регіону таких виявилось 73 % від загальної кількості популяцій, північно-західного – 71 %, південно-східного – 33%. Інші потомства значно поступалися за показниками продуктивності, зокрема, діаметром та висотою місцевій популяції.



За результатами проведених досліджень здійснено розподіл кліматипів за класами, яким присвоювався відповідний бал для основних показників: збереженість дерев, середній діаметр, середня висота, селекційна категорія. Ранжування проведено на основі інтервальної оцінки кожного показника. Кількість класів (балів) встановлювалася згідно статистичних закономірностей відповідно до об'єму вибірки (табл. 5.15).

Таблиця 5.15

**Розподіл кліматипів дуба звичайного за класами**

Кліматип	Походження, лісове господарство	Фено-форма	N, бал	D, бал	H, бал	СК, бал	Сума, бал	Ранг
64	Брянська, Бежинське	ПР	7	4	7	4	22	1
1	Хмельницька, Старокост.	Р	7	4	7	3	21	1
19	Запорізька, Мелітопольське	Р	7	4	7	3	21	1
21	Черкаська, Звенигородське	Р	6	4	7	4	21	1
к5	Вінницька, Вінницьке	П	6	5	7	4	22	1
17	Сумська, Тростянецьке	Р	5	5	7	4	21	1
к2	Вінницька, Вінницьке	П	5	6	7	4	22	1
Кср	Вінницька, середнє	Р, П	5	5	7	4	21	1
3	Брестська, Ганцевичське	Р	8	2	6	3	19	2
16	Кіровоградська, Голованів.	Р	8	3	6	3	20	2
46	Латвійська, Огреський	П	8	3	5	3	19	2
59	Брестська, Брестське	Р	7	4	6	3	20	2
к1	Вінницька, Вінницьке	Р	6	4	6	4	20	2
37	Тульська, Чекалінське	ПР	6	4	6	3	19	2
23	Кіровоградська, Чорнол.	Р	6	5	6	2	19	2
6	Чернівецька, Чернівецьке	Р	5	4	7	4	20	2
36	Івано-Франківська, Ів-Фран	П	5	5	6	3	19	2
60	Могилівська, Костюкович.	ПР	4	3	7	5	19	2
43	Сумська, Сумське	Р	4	5	7	4	20	2
52	Мінська, Червєньське	Р	4	4	7	4	19	2
40	Черкаська, Каменське	Р	4	5	7	3	19	2
к4	Вінницька, Вінницьке	Р	3	5	7	4	19	2
22	Мінська, Вілейське	ПР	8	1	7	2	18	3
9	Бєлгородська, Валуйське	Р	6	4	5	3	18	3
65	Сумська, Роменське	Р	4	5	6	3	18	3
к7	Вінницька, Вінницьке	Р	4	5	6	3	18	3
10	Івано-Франківська, Колом.	ПР	4	5	7	2	18	3
24	Харківська, Чугуєво-Бабч.	Р	3	6	6	3	18	3
53	Молодова, Оргівське	Р	3	6	6	3	18	3
38	Чернігівська, Ніжинське	ПР	2	6	6	4	18	3
44	Литовська, Шилутське	П	7	1	5	3	16	4
12	Тамбовська, Тамбовське	Р	5	2	7	3	17	4
61	Львівська, Золочівське	П	5	4	6	2	17	4

Продовження таблиці 5.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Житомирська, Попельнянське	Р	4	3	6	4	17	4
42	Одеська, Котовське	Р	4	3	6	4	17	4
33	Орільська, Дмитрівське	П	4	4	4	4	16	4
54	Псковська, Новельське	Р	4	4	6	3	17	4
55	Харківська, Вовчанське	Р	4	4	6	3	17	4
63	Харківська, Богодухівське	Р	4	4	6	3	17	4
к3	Вінницька, Вінницьке	П	4	4	6	3	17	4
26	Саратівська, Балашівське	Р	4	4	5	3	16	4
47	Житомирська, Бердичівське	П	3	4	6	4	17	4
34	Могилівська, Осиповичське	Р	3	3	7	3	16	4
5	Київська, Білоцерківське	ПР	2	4	6	4	16	4
15	Кіровоградська, Ново-Георгіївське	Р	2	5	6	3	16	4
69	Дніпропетровська, Пятихатське	Р	2	7	5	2	16	4
68	Полтавська, Полтавське	Р	1	6	5	5	17	4
50	Латвійська, Варажянське	Р	1	7	4	5	17	4
30	Полтавська, Зіньківське	Р	1	5	7	4	17	4
56	Одеська, Балтське	Р	3	3	5	4	15	5
14	Смоленська, Велижське	П	3	3	6	3	15	5
32	Калужська, Калужське	П	2	3	4	5	14	5
25	Естонська, Садератське	П	7	1	2	3	13	6
11	Литовська, Паневежське	П	6	1	5	1	13	6
51	Волинська, Володимир-Волинське	П	3	3	5	2	13	6
45	Ульянівська, Мелекське	ПР	2	3	4	5	14	6
58	Воронежська, Воронцовське	П	2	2	6	4	14	6
8	Московська, Подільське	П	1	5	4	3	13	6
41	Рівенська, Острожське	ПР	1	4	6	2	13	6
62	Луганська, Луганське	Р	1	5	5	2	13	6
28	Луганська, Іванівське	ПР	3	3	5	1	12	7
49	Татарська, Заїнське	П	2	3	3	4	12	7
67	Молдавська, Сорокське	Р	1	3	5	3	12	7
7	Вологодська, Середньо-Актубинське	Р	1	5	4	2	12	7
13	Ленінградська, Ломносов.	П	4	1	2	2	9	8
20	Чувашська, Канашський	ПР	3	2	2	3	10	8
27	Башкирська, Іглинське	Р	3	2	1	2	8	8
31	Башкирська, Туймазинське	П	2	1	2	4	9	8
29	Естонська, Ракверський	П	2	2	3	3	10	8
39	Дніпропетровська, Дніпро	ПР	2	3	3	2	10	8
57	Ульянівська, Ново-Черемш.	ПР	1	3	1	4	9	8
35	Волгоградська, Калачаєвськ	Р	1	3	4	1	9	8

За комплексною оцінкою основних показників деревостанів найгіршими показниками характеризуються здебільшого крайні північно-західні та

північно-східні популяції. Оптимальними значеннями відрізняються кліматипи переважно центральних популяцій. Найвищий ранг (1), поряд із місцевою популяцією мають походження: Брянське (Бежинське), Хмельницьке (Старокостянтинівське), Запорізьке, (Мелітопольське), Черкаське (Звенигородське). Найнижчим показником за рангом (8) характеризуються кліматипи: Ломоносівське, Чувашське (Канашське), Башкирська (Іглинське, Туймазинське), Естонська (Ракверське), Дніпропетровська (Дніпропетровське), Ульяновська (Ново-Черемшанське), Волгоградське (Калачаєвське).

#### **5.4 Концепція популяційного відбору лісових генетичних резерватів у структурі національної екологічної мережі**

Панєвропейська стратегія збереження ландшафтного та біологічного різноманіття (The Pan European Biological and Landscape Diversity Strategy, PEBLDS) – одна із найбільш важливих ініціатив щодо збереження видового та ландшафтного різноманіття у Європі. Основним інструментом стратегії є створення та розбудова екологічної мережі європейського рівня (Pan-European Ecological Network, PEEN). Панєвропейська екологічна мережа – це основний інструмент для забезпечення збереження повного діапазону екосистем, середовищ існування, різновидів ландшафтів європейської ваги; формування достатньо великих середовищ існування для збереження та розвитку видового різноманіття біоти; забезпечення достатніх можливостей для поширення видів; відновлення пошкоджених частин ключових екологічних систем; локалізації потенційних загроз ключових територій. Концепція екомережі базується на умові встановлення взаємозв'язку між природними комплексами для протидії їх фрагментації у просторі. Проект сучасної пан-європейської екологічної мережі включає формування: ключових територій (екологічних ядер), буферних зон, сполучних (екологічних коридорів) та відновлювальних територій.

Екологічна мережа України формується у контексті пан-європейської екологічної мережі як єдиної просторової системи еколого-стабілізуючих територій. Підходи та напрямки розвитку національної екологічної мережі закріплені на законодавчому рівні. Поряд із цим в Україні склалися певні особливості щодо створення та розбудови екологічної мережі, які пов'язані із: особливостями формування природних ландшафтів; значним антропогенним порушенням природних екосистем; методико-організаційними особливостями проектування компонентів екомережі.

Перш за все необхідно відмітити, що природні ландшафти України характеризуються значним антропогенним навантаженням та суттєвою їх фрагментацією. У цьому контексті лісові екосистеми виступають у ролі найменш порушених компонентів екомережі, які не зазнали суттєвих змін у минулому. З іншого боку лісові екосистеми у значній мірі змінені у результаті проведення рубок головного користування та рубок догляду. Результатом цього є порушення вікової та породної структури, зниження продуктивності та селекційної якості лісостанів.

Методико-організаційні відмінності щодо формування компонентів національної екологічної мережі зумовлені: особливостями регіональних методологічних підходів щодо формування компонентів екомережі; відмінностями впровадження підходів щодо відведення об'єктів; участю спеціалістів різних напрямків; неузгодженістю дій установ та організацій.

Відсутність чіткої стратегії та тактики розбудови національної екологічної мережі призводить до неузгодженості у даному напрямку. Поряд із цим аспектами розбудови екологічної мережі займаються науковці: географи, біологи, екологи, геоботаніки. Для окремих територій налічується по декілька запропонованих проектів екологічної мережі. Слід зазначити, що більшість таких розробок залишаються на рівні проектів, пропозицій чи побажань та не враховуються у розробці основного проекту екологічної мережі, який закріплено на законодавчому рівні.

У цьому контексті виникає необхідність узгодження усіх основних

пропозицій та розроблених проектів екологічної мережі для найбільш повного представлення екосистемного та видового різноманіття у її компонентах. Основний принцип розбудови екологічної мережі – створення каркасу територій на основі об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) має суттєві недоліки. Одним із основних недоліків є те, що ділянки ПЗФ представляють як правило не типові, а найбільш цінні (часто не характерні для даного регіону) об'єкти природи із рідкісними та зникаючими видами. При цьому втрачається принцип представлення та поєднання найбільш типових природних ландшафтів окремого регіону.

Мережа природно-заповідних територій як основа екологічної мережі формувалася здебільшого на основі геоботанічних підходів, в основі яких покладено виділення об'єктів за головним типом рослинності. На сьогодні простежується тенденція до комплексного і репрезентативного підходу щодо виділення компонентів екомережі. Тому, сучасні теоретико-методологічні аспекти формування національної екологічної мережі: проектування, створення, розширення, організація та охорона природних комплексів повинні бути пов'язані із розробленими класифікаціями природних екосистем, які складають основу екомережі.

Сьогодні розроблений проект національної екологічної мережі, який включає основні екологічні ядра та коридори широтного та довготного спрямування [136]. Ступінь деталізації регіональних об'єктів екологічної мережі залежить від особливостей формування завершеної системи природних об'єктів, які законодавчо закріплені нормативно-правовими актами. Для окремих регіонів ще не сформовані проекти екологічної мережі та потребують їх подальшої розробки і деталізації. У структурі сучасного проекту близько 60% становлять лісові об'єкти. Необхідно відмітити, що значна частина лісових масивів також буде представлена у сполучних та відновлювальних територіях. З огляду на це, важливим етапом розвитку національної екологічної мережі є використання еколого-генетичних та лісотипологічних підходів.

Найбільш оптимальним є застосування принципів лісотипологічного районування та лісотипологічних підходів. Лісова типологія в Україні базується на екологічних підходах та класифікації компонентів середовища. У основі розробленого лісотипологічного районування покладено кліматичні та ґрунтово-гідрологічні відміни середовища. Саме ці фактори є основними у формуванні типів лісорослинних умов та типів лісу у яких формуються деревостани.

На сучасному етапі лісотипологічні підходи щодо оцінки лісових екосистем у структурі екологічних мереж є найбільш важливими так як вони базуються більш як на 100-літніх напрацюваннях у області класифікації природної лісової рослинності. Розроблення оригінальних класифікацій лісорослинних умов (класифікація Алексєєва-Погребняка) та ідентифікація типів лісорослинних умов дає можливість встановити характерні типи лісової рослинності для не заліснених територій. Особливо важливим напрямком розвитку лісової типології є не тільки розроблене лісотипологічне районування територій, але й визначені діагностичні ознаки типів лісу. Зокрема, основними діагностичними ознаками типів лісу є: склад та продуктивність корінних (непорушених) фітоценозів, зокрема склад деревостану, підліску та трав'яного покриву. Інші допоміжні діагностичні ознаки – це генетичний тип ґрунту, зокрема механічний та хімічний склад, глибина залягання ґрунтових вод, особливості материнської породи; місцезонація: висота над рівнем моря, експозиція, форма та крутизна схилу, мікрорельєф.

Більшість відновлювальних територій, національних та регіональних екологічних коридорів України проходять через зону Полісся та Лісостепу. Тому, важливим елементом лісової типології є встановлення типів лісу для не покритих лісом земель, які віднесені до відновлювальних територій. Здебільшого ці території характеризуються значною антропогенною зміною лісової рослинності або її повною відсутністю. У цьому контексті надзвичайно важливим елементом є ідентифікація типів лісу за допоміжними ознаками.

Важливими елементами лісотипологічного напрямку розвитку національних екомереж є: застосування принципів лісотипологічного районування при формуванні національних екологічних мереж; оцінка лісотипологічного різноманіття об'єктів екомережі із врахуванням наявних типів лісу; аналіз продуктивності лісостанів та ефективності використання лісотипологічного потенціалу у межах ключових територій; запровадження методів лісотипологічної оцінки територій, які підлягають подальшому відновленню лісової рослинності.

Найбільш перспективним у даному напрямку є застосування наступних напрацювань лісової типології та генетики: визначення лісотипологічного різноманіття із врахуванням наявних зональних, азоняльних та інтразоняльних типів лісу; представлення найбільш повного спектру типів лісорослинних умов та типів лісу у об'єктах екомережі; оцінка антропогенних змін лісової рослинності та визначення корінних і похідних типів деревостанів; оцінка ефективності використання лісотипологічного потенціалу; генетико-селекційний аналіз популяцій; запровадження методів та заходів щодо відтворення антропогенно порушених територій, які підлягають подальшому залісненню.

Такі підходи дають можливість оптимізувати відбір лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень у розрізі екосистемного різноманіття. Застосування підходів лісової типології та лісотипологічного районування надає можливість відобразити різноманіття лісових екосистем.

Початковим етапом проектування національної екологічної мережі повинно бути узгодження із сучасним лісотипологічним районуванням та визначенням переліку об'єктів (рис. 5.9). Основною розбудови екологічної мережі повинні бути ключові та сполучні території, які виділені із врахуванням лісотипологічних областей, районів та секторів (табл. 5.16) [103].



**Рис. 5.9 – Лісотипологічне районування території України та проект розбудови національної екологічної мережі**

**Умовні позначення:**

**Ключові території національного рівня:** I – Волинська; II – Мало-Поліська; III – Карпатська; IV – Подільська; V – Дунайська; VI – Центрально-Поліська; VII – Центрально-Українська; VIII – Бузько-Степова; IX – Дніпровсько-Сиваська; X – Гірсько-Кримська; XI – Деснянсько-Старогутська; XII – Слобожанська; XIII – Дніпровсько-Степова; XIV – Східноукраїнсько-Степова.

**Сполучні території національного рівня:** I-I – Поліський, II-II – Глицько-Слобожанський, III-III – Південноукраїнський, IV-IV – Прибережноморський, V-V – Дністровський, VI-VI – Бузький, VII-VII – Дніпровський, VIII-VIII – Сіверсько-Донецький.

За результатами аналізу запропонованого підходу встановлено, що у проекті національної екомережі не представлені ключові території у області сирого груду (Розтоцький район). Відсутні ключові компоненти також у області сухого груду (Середньо-бузький район сухих грабових дібров із дубом скельним). Інші лісотипологічні області та райони представлені та входять до екологічної мережі як до ключових територій (екологічних ядер) так і до



сполучних територій (екологічних коридорів). Таке поєднання об'єктів генетичного різноманіття забезпечить їх подальше збереження.

Таблиця 5.16

**Лісотипологічне районування та компоненти  
національної екологічної мережі**

Елменти лісотипологічного районування			Елементи екомережі	
область	район	сектор	ключові території	сполучні території
4d – сирого груду	1. Розтоцьких сирих грудів	-	-	II
3d – вологого груду	2. Полісько-прикарпатський вологих грабових дібров	2.1 Поліський 2.2 Волинський 2.3 Подільський 2.4 Прикарпатський	I, VI I, II II, IV III	I - II, V V
	3. Придеснянський вологих безграбових дібров	-	XI	I
2d – свіжого груду	4. Дніпровський свіжих габових дібров	4.1 Подільський 4.2 Правобережний 4.3 Лівобережний	IV VI VII	II, V I, II, VII I, II, VII
	5. Слобожанський свіжих ясенєво-липових дібров	5.1 Ворскло-Псельський 5.2 Придонецький	XII XII	I, II I, II, VIII
1d – сухого груду	6. Середньо-бузький сухих дібров із дубом скельним	6.1 Придністровський 6.2 Пристеповий	- -	V, VI VI, VII
1e – суха загродова	7. Північно-степовий сухих чорно-пакленово-берестових дібров	7.1 Південно-Подільський 7.2 Південно-Дніпровський	VIII VIII, XIII	V, VI III, VI, VII
	8. Донецький байрачних лісів	8.1 Східно-степовий 8.2 Деркульський 8.3 Донецький 8.4 Приазовський 8.5 Південно-степовий	XIII XIV - XIII IX	VII II, VIII III, VIII III, IV, VII III, VII
Oe – дуже суха загродо-ва область	9. Причорноморський заплавних лісів	-	-	V, VI
	10. Приазовський заплавних лісів	-	IX	VII
Of – дуже суха загродо-ва область	11. Таврійський	11.1 Бугазький 11.2 Присивашський 11.3 Північно-кримський	V IX X	IV, V VI, VII IV

Сполучні території перетинають більшість лісотипологічних областей, районів та секторів у широтному та довготному напрямках. Відсутні сполучні території у Волинському районі Полісько-прикарпатських вологих грабових

дібров (область вологого груду). У області сирого груду (4d) представлена незначна частка компонентів екологічної мережі. Зокрема, область перетинає Галицько-Слобожанський екологічний коридор. Найбільш поширеними типами лісу є вологі грабові діброви, вологі грабові бучини, вологі дубово-соснові субори, свіжі грабові бучини. Вказані типи лісу повинні бути представлені у екологічних ядрах та коридорах. Необхідним також є наявність малопоширених та фрагментарних типів лісу, які характерні для даного лісотипологічного району згідно класифікаційного списку типів лісу даної лісотипологічної області.

Область вологого (3d) груду перетинають Поліський, Галицько-Слобожанський та Дністровський екологічні коридори національного рівня. Поліський екологічний коридор проходить через Поліський сектор. Галицько-Слобожанський – перетинає Подільський, а Дністровський – Подільський та Прикарпатський сектори Полісько-прикарпатського району вологих грабових дібров. Найбільш поширеними типами лісу області волого груду є для Придеснянського району – свіжий дубово-сосновий субір, Поліського – вологий дубово-сосновий субір, Волинського – свіжа та волога грабова діброва, Подільського – свіжа грабова діброва, Придністровського – свіжа та волога грабова діброва.

Область свіжого груду (2d) представлена Дніпровським та Слобожанським лісотипологічними районами, які перетинають: Поліська, Галицько-Слобожанська, Дністровська, Дніпровська, Сіверсько-Донецька сполучні території. Через Подільський сектор проходять екологічні коридори Галицько-Слобожанський, Дністровський; Правобережний та Лівобережний сектори – Поліський, Галицько-Слобожанський, Дніпровський екологічні коридори. У Слобожанському районі свіжих яснево-липових дібров проходять Поліський та Галицько-Слобожанський екологічні коридори (Ворскло-Псельський сектор), Поліський, Галицько-Слобожанський та Сіверсько-Донецький (Придонецький сектор). Для Дніпровського лісотипологічного району найбільш поширеними є свіжі грабові діброви.

Основними екологічними коридорами національного рівня, які перетинають лісотипологічну область сухого груду (*Id, Ie*) є: Дністровський, Бузький, Дніпровський. Найбільш поширеним типом лісу є сухі діброви із дубом скельним. Суху загрудову область (*Oe, Of*) перетинають екологічні коридори: Південно-Український, Прибережноморський, Дністровський, Бузький, Дніпровський, Сіверсько-Донецький. Домінуючими типами лісу є сухі чорнокленові та пакленово-берестові діброви. Дуже сухі області перетинають екологічні коридори Прибережноморський, Дністровський, Бузький, Дніпровський, Сіверсько-Донецький.

Слід зазначити, що у розрізі компонентів лісотипологічного районування визначені лише сполучні та ключові території національного рівня. У лісотипологічних областях, районах та секторах наявні також компоненти екомережі регіонального рівня, які доцільно встановити у подальшому. При формуванні національної екомережі лісотипологічу оцінку природних ядер доцільно проводити на основі визначення типів лісу у межах ключових та сполучних об'єктів. В межах ядер доцільно визначити макрокомплекс типів лісу та встановити: зональні, азональні та інтразональні типи. У межах типів лісу необхідно оцінити відповідність деревостанів типам лісу, зокрема визначити типи деревостанів (корінний, похідний). Оцінка природного ядра повинна здійснюватися також на основі досліджень наявних підтипів (корінних асоціацій) та визначення видового різноманіття насаджень. Лісостани, які відповідають корінним, а також які характеризуються високим видовим різноманіттям та покращеною селекційною структурою, слід відносити до природних ядер (біоцентрів) із найвищою оцінкою.

Для території України розроблене фізико-географічне, кліматичне, геоботанічне, ґрунтове, агролісомеліоративне, лісгосподарське та інші види районування. Лісівничо-типологічне районування України, виконане лабораторією лісу УкрНДЛГА під керівництвом професора Воробйова було одним із результатів досліджень з уточнення типологічної класифікації лісів. Методичною основою цього районування є лісотипологічна класифікація

кліматів, розроблена Д.В. Воробйовим. У принциповому відношенні вона багато у чому схожа із схемами агрокліматичного районування Г.Т. Селянінова, С.О. Сапожникової, Д.І. Шашко. У методичному відношенні відрізняється тим, що основні показники клімату та прийняті кліматичні ступені (теплові зони та зони вологості) обґрунтовані закономірностями географічного формування типів лісової ділянки, кі визначаються рослинами-індикаторами.

На першому етапі лісівничо-типологічного районування Д.В. Воробйовим виділено такі таксони: зони (по T або W), райони (по T, W, A). Деталізацію лісотипологічного районування території України було проведено у 1978 році. При визначенні меж таксономічних одиниць районування були використані показники тепла, вологості та континентальності клімату.

Лісотипологічні сектори були виділені на основі геоморфології територій. Встановлені лісотипологічні області досить точно співпадають із реальними фізико-географічними регіонами, що підтверджує обґрунтованість методики лісотипологічного районування. Кожна лісівничо-типологічна область має один зональний тип лісу. При значних розходженнях континентальності формуються різні зональні типи лісу, що служить підставою для виділення підобластей та районів. Загалом, розроблене лісотипологічне районування відображає усі ключові аспекти кліматичного, ґрунтового-гідрологічного, геоботанічного та інших районувань території України [127].

До ключових елементів національної екомережі для області свіжого ґрунту згідно лісотипологічного районування віднесено 8 ключових об'єктів та 3 сполучні території. На регіональному рівні загальна кількість екологічних ядер становить 3, а коридорів – 7. Встановлено також особливості розподілу цих об'єктів у розрізі Подільського та Прикарпатського лісотипологічних секторів (табл. 5.17).

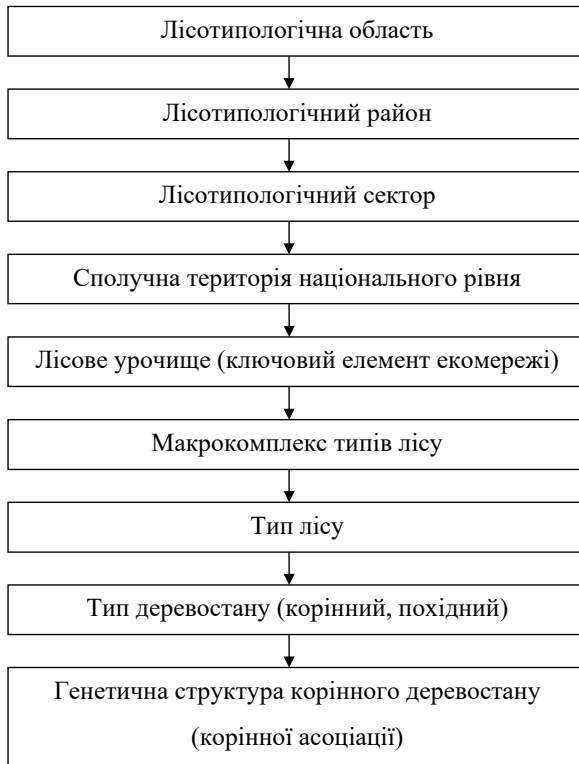
**Перелік структурних елементів національної екомережі  
у розрізі лісотипологічного районування для області свіжого ґруду  
у межах Правобережного Лісостепу України**

Лісо- типологічний район	Лісо- типологічний сектор	Структурні елементи національної екологічної мережі			
		національний рівень, позначення		регіональний рівень, позначення	
		ключові території	сполучні території	ключові території	сполучні території
4 Дні- провський, свіжих ґрабових дібров	4.1 Поді- льський	частина території Хмельницькі Товтри (8-1КН*), Дністерська (КМ), Мурафські Товтри (КН), частина Подільсько-Поліської та Середньобузької територій (КН) – перспективних	Дністер- ська (7-10СН), Бузька (СН)	Новоушицька (8-2КР), Мурафська, Лядівська, Рівська (КР) – перспективні	частини Іванів- ської (7-8СР), Сокирякської (7-9СР), Гораїв- сько-Рудковець- кої (8-7СР), Тов- трової, Рівсько- Мурафської (СР)
	4.2 При- карпа- тський	Коростишівська (9-3КН), частина Чорнобильської (9-2КН, Житомирська обл.), Чорнобильська (11-1КН, Київська обл.), Кременчуцькі плавні (КН) – перспективна	Поліська і Галицько- Слобожан- ська (СН)	Ладижинсько- Губницька територія (КР) – перспективні	частина Надслу- чансько-Корости- шівської (9-3СР), Коростишівсько- Дніпровська (9-5СР, Житомир- ська обл.), Корос- тишівсько-Дні- провська (11-1СР, Київська обл.)

**Примітка.** КМ – ключова територія міжнародного рівня, КН – ключова територія національного рівня, КР – ключова територія регіонального рівня, СН – сполучна територія національного рівня, СР – сполучна територія регіонального рівня.

Щодо підходів до визначення особливо цінних лісових масивів у межах ключових територій екологічної мережі запропонована наступна схема (рис. 5.10).

При визначенні особливо цінних лісових масивів (біоцентрів) у структурі національної екомережі доцільно встановити лісотипологічну область, район та сектор. У межах цих лісотипологічних одиниць та запроєктованих елементів екомережі, зокрема сполучних та ключових територій необхідно визначити макрокомплекс типів лісу та їх різноманіття.



**Рис. 5.10 – Схема визначення особливо цінних лісових масивів (біоцентрів) у межах ключових територій національної екомережі**

Слід зазначити, що об'єкти екологічної мережі повинні представляти найбільш широкий список типів лісу (у т.ч. азональних та інтразональних), перелік яких встановлено для певних лісотипологічних секторів. Це дасть змогу у повній мірі відобразити екосистемне різноманіття та забезпечити збереження генетичного різноманіття у розрізі лісових екосистем.

Наявність найбільш широкого різноманіття типів лісу у межах ключових об'єктів екомережі не завжди дає змогу віднести лісостани до найбільш цінних так як вони можуть бути у значній мірі антропогенно-зміненими (похідними), або характеризуватися незадовільною генетико-селекційною структурою. Тому, наступними етапами, які слід застосувати при оцінюванні лісових

масивів є визначення типів деревостанів та аналіз їх генетико-селекційної структури.

З огляду на викладений хід оцінювання лісових масивів, які повинні відігравати ключову роль у збереженні біорізноманіття територій, критеріям такої оцінки відповідає більша частина об'єктів збереження генофонду деревних порід *in situ*, зокрема генетичні резервати, плюсові насадження та плюсові дерева. Такі об'єкти, виділені із метою збереження і розширеного відтворення генетичного фонду популяцій основних лісоутворюючих порід представляють собою найбільш цінні у генетико-селекційному відношенні лісостани. Ці об'єкти повинні відігравати ключову роль у формуванні екомережі та у першу чергу повинні бути віднесені до природних ядер.

При розбудові екомережі, зокрема відтворення лісових екосистем, які повинні входити до екологічних коридорів доцільно застосувати допоміжні фактори лісотипологічної оцінки. До останніх слід віднести використання допоміжних критеріїв для встановлення типів лісу територій, які підлягають залісненню: рельєф, механічний та хімічний склад ґрунту та ін. Такі дослідження необхідні з огляду на формування найбільш оптимального складу насаджень при залісненні територій та відповідності новосформованих лісостанів типам лісорослинних умов та типам лісу. Лісорозведення на сполучних та відновлюваних територіях доцільно проводити на генетико-селекційних основах із врахуванням селекційної цінності посадкового матеріалу.

Буферні зони, перш за все, повинні бути представлені найменш трансформованими територіями. У Поліссі та Лісостепу до них доцільно віднести лісові масиви із обмеженим господарським використанням. У межах особливо цінних лісових масивів, які входять до ключових об'єктів екомережі, до буферних зон слід віднести частини лісових масивів, які межують із відкритим просторами, зокрема, узлісся. При умові відведення до природного ядра лише частини лісового масиву до буферних зон доцільно відводити ділянки лісу близько 100 м навколо ядра. У цьому випадку можна

скористатися Настановами із лісового насінництва, де визначені особливості створення буферних зон навколо генетичних резерватів [100].

У підсумку слід зазначити, що більша частина лісових генетичних резерватів були відібрані у 1980-их роках. На даний час значна частина відібраних об'єктів не відповідає вимогам. Відбір деревостанів проводився здебільшого у розрізі адміністративного а не екосистемного різноманіття, що значно знизило ефективність відбору. До лісових генетичних резерватів були відведені ділянки, які у першу чергу характеризувалися складним рельєфом та були обмежені для лісозаготівель. Поряд із цим, сьогодні це найбільш збережені лісові екосистеми, які зазнали мінімального антропогенного втручання. Здебільшого вони представлені насадженнями природного походження, які є особливо цінними для збереження видового різноманіття. У зв'язку із цим такі лісові екосистеми безперечно повинні бути включені до структурних компонентів екологічної мережі та відігравати ключову роль у збереженні компонентів біосфери.

Лісові генетичні резервати та плюсові насадження залишилися найменш антропогенно зміненими лісовими екосистемами в умовах Правобережного Лісостепу України. Здебільшого деревостани природного насінневого та насіннево-порослевого походження. Такі насадження характеризуються високим ступенем генетичної мінливості, що дає можливість їх використовувати у якості об'єктів біорізноманіття. Найбільш важливим аспектом залишається їх додатковий відбір, розширення та подальше збереження.

Значній частині обстежених лісових екосистем властива недостатня стійкість та здатність до відтворення. Це зумовлено тим, що більшість основних лісотвірних порід характеризується зниженням рівня плодоношення. Відсутність урожайних років, пошкодження насіння та незадовільний ріст і розвиток природного поновлення основних лісотвірних порід призводять до переривання природного генезису деревостанів. У зв'язку із цим такі насадження проходять ряд сукцесійних змін до відновлення

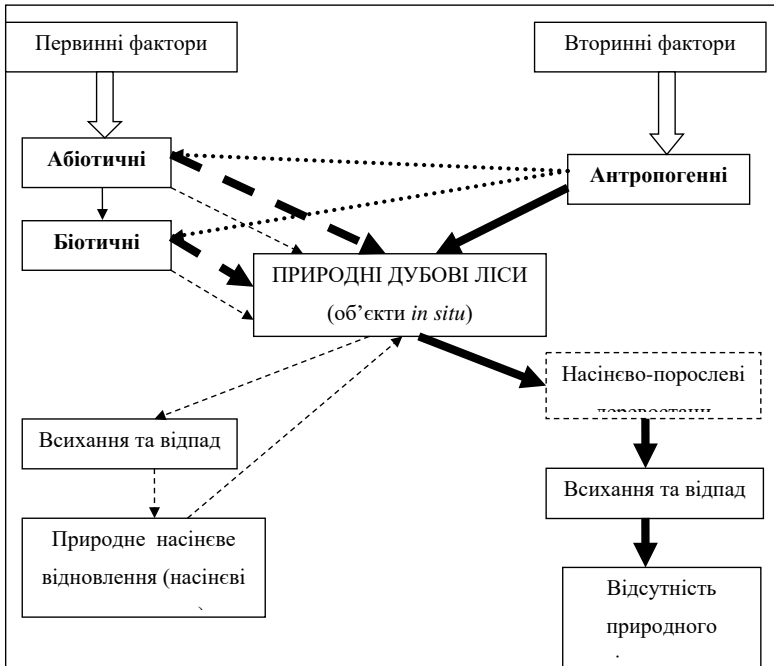


коріних деревостанів. Отже, важливим завданням є забезпечення природного поновлення деревостанів для формування оптимального породного складу. Це завдання можна вирішити шляхом запровадження засад наближеного до природи лісівництва. Особливо це актуально для експлуатаційних лісів.

### **5.5 Стан лісових генетичних ресурсів *in situ***

Стан лісів на сьогодні привертає до себе все більшу увагу. На передній план виступає не економічний, а екологічний та соціальний ефекти, які отримуються внаслідок використання лісових ресурсів. Слід зазначити що екологічні та соціальні функції лісу із розвитком людства та зростанням антропогенного навантаження на природні екосистеми будуть зростати. Проте, у країнах із перехідною економікою, до яких слід віднести і Україну ресурсний підхід до лісів сьогодні домінує. Тому питання збереження та розширеного відтворення лісових ресурсів за умов суто матеріального підходу до лісів набуває сьогодні чи не найбільшого значення. Внаслідок використання лісових ресурсів у минулому на даний час не залишилося антропогенно не змінених лісів. Серед антропогенних факторів найбільш суттєвого впливу зазнали ліси внаслідок їх господарського використання (лісогосподарський фактор). У минулому усі лісові масиви вирубувалися, а окремі – неоднократно. На значних площах лісостани були цілком зведені та переведені у сільськогосподарські угіддя. Внаслідок інтенсивного використання лісів у минулому лісистість території України знизилася втричі і на сьогодні складає лише 12,6 %.

На даний час усі ліси належать підприємствам, які здійснюють у них господарську діяльність. Із систем рубок головного користування найбільшу частку складають суцільно-лісосічні рубки.



**Рис. 5.11 – Схема впливу екологічних факторів на стан природних дубових лісів та їх природне відновлення.**

Усі лісосіки головного користування підлягають обов'язковому залісненню. Питання заліснення лісосік стоять на передньому плані у лісогосподарських підприємств і на даний час із залісненням вони успішно справляються. Проте, основним методом заліснення є створення лісових культур. Скорочення площ лісостанів природного походження та зростання дольової частки штучно створених лісів сьогодні є одним із найбільш негативних факторів, який призводить до значного зниження біологічного (у тому числі і генетичного) різноманіття. Штучно створені ліси характеризуються збідненим генофондом деревних порід внаслідок використання репродуктивного матеріалу із обмеженої чисельності материнських особин.

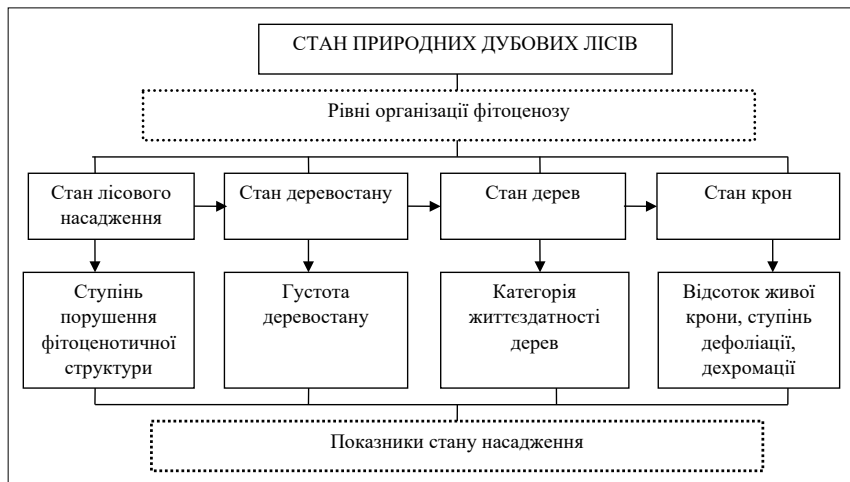
Стан лісів на сьогоднішній час зумовлений дією факторів оточуючого середовища. Ці фактори П.С. Погребняком розділені на три групи: абіотичні (кліматичні, едафічні, геологічні), біотичні (рослинні, зоологічні) та антропогенні (лісогосподарські, індустриальні, транспортні, рекреаційні) [131]. Дію вказаних факторів слід розглядати у часовому вимірі відповідно до їх впливу на розвиток природних дубових лісів. Нами запропонована наступна схема впливу екологічних факторів на стан та відновлення дубових лісів (рис. 5.11).

До первинних за часом дії нами віднесено природні фактори (абіотичні та біотичні), до вторинних – антропогенні. Внаслідок дії первинних факторів, згідно закону збереження та розвитку виду, загибель та відпад дубових насаджень у минулому супроводжувався наступним їх природним насіннєвим відтворенням. Наслідком зростаючого антропогенного навантаження є зростання негативної дії біотичних та біотичних впливів. Результатом є інтенсифікація всихання дубових лісів та відсутність надійного природного відтворення.

Основним показником стану лісового насадження є його фітоценотична структура. На рівні деревостану, окремих дерев та їх крон провідними показниками стану відповідно є: густина деревостану, категорія життєздатності дерев, відсоток живої частини крони, дефоліація, дехромація (рис. 5.12).

Життєвий стан дерев не завжди відображає стан насадження в цілому. Так, життєздатність дерев може погіршуватися (внаслідок дії несприятливих факторів), чи покращуватися (внаслідок оздоровлення), проте стан насадження при цьому може суттєво не змінюватися. Значне погіршення стану насадження може спостерігатися за суттєвого погіршення життєздатності дерев та їх відпаду, який не спричинений їх біологічною взаємодією. У зв'язку із відпадом дерев першого ярусу інтенсивно розвиваються інші структурні елементи: другий деревний ярус із супутніх порід, підлісок, підріст, трав'яний покрив. Відновлення дерев, залежно від ступеня їх пошкодження, відбувається

протягом вегетаційного періоду або кількох років, відновлення ж структури насаджень проходить десятиліттями.



**Рис. 5.12 – Показники стану природних дубових лісів**

Схематичний зв'язок між станом дерев та станом всього насаджень показаний на рисунку 5.13. Погіршення структури дубових насаджень на схемі відображено у напрямку зростання від 1 до 5, а погіршення стану дерев головної породи – вертикально від 1 до 6 згідно із класифікацією [140]. До груп із сильно порушеною фітоценотичною структурою слід віднести також насаджень із сильно розвиненим другим деревним ярусом, підліском і трав'яним покривом, що утворилися внаслідок повного розпаду головного ярусу. В кожній клітинці відображено стан насаджень (структура) – у чисельнику та стан дерев (за категоріями життєздатності) – у знаменнику. На схемі можна прослідкувати переходи, які характеризують погіршення чи покращення стану дерев та насаджень в цілому. Так, найкращим станом характеризуються насаджень, які розташовані на схемі в клітинці з індексом 1/1. При незначному пошкодженні дерев, насаджень можна оцінити індексом

1/2, а при їх одужанні проходить повне відновлення рівноваги стану (індекс 1/1).

Середній індекс стану дерев основного ярусу	Ступінь порушення фітоценотичної структури насадження				
	1	2	3	4	5
1	1/1 ↑↑↑	2/1	3/1 ↑↑↑	4/1 ↑↑↑	5/1
2	1/2 ↓	2/2	3/2 ↑↑↑	4/2 ↑↑↑	5/2
3	1/3 ↓↓	2/3	3/3 ↓	4/3 ↑↑↑	5/3
4	1/4 ↓↓↓	2/4	3/4 ↓↓	4/4 ↓	5/4
5	1/5 ↓↓↓↓	2/5	3/5 ↓	4/5 ↓↓	5/5 ↓↓↓↓

**Рис. 5.13 – Взаємозв’язок стану дерев та морфологічної структури насаджень**

Переходи 1/1-1/2 найчастіше спостерігаються у природі, та не приводять до будь яких зрушень у структурі дубових насаджень. При більш сильному пошкодженні основного ярусу значна частина дерев може загинути, що призведе до погіршення структури всього насадження. Такий перехід можна описати схемою 1/1-1/3-2/3-3/3-3/1. Розладнання структури насаджень в свою чергу може бути стимулом для погіршення стану дерев та призвести до подальшої деградації всього насадження (3/1-3/4-4/4-4/1). Процес може продовжуватися до повного відпаду дерев головної породи (5/5).

В окремих випадках може спостерігатися повне всихання дерев протягом вегетаційного періоду (індекси 1/1-1/5). Максимальне пошкодження дерев, що виражається середнім індексом стану – 5 (на схемі клітинка 1/5) призводить до максимального погіршення стану насадження, його розпаду та загибелі (індекс 5/5). Наведена схема відображає процеси всихання та

деградації (погіршення структури) насаджень у зв'язку із дією природних (абіотичних та біотичних факторів).

Процес деградації та всихання насаджень внаслідок дії природних факторів проходить в першу чергу через всихання та відпад дерев основного та розвиток підпорядкованих ярусів. Суттєві корективи вносить вплив антропогенного фактору. Дія останнього супроводжується порушенням природної фітоценотичної структури насадження, внаслідок якої процеси деградації насаджень відбуваються значно швидше, а кількість етапів всихання суттєво скорочується.

Аналіз критеріїв оцінки стану природних дубових лісів вказує на те, що основним синтетичним показником їх життєздатності є фітоценотична структура. Проте фітоценотична структура насадження є наслідком певних змін життєвого стану структурних елементів (деревостану, підліску, підросту), які відбулися. Важливим етапом визначення стану насаджень є їх попередня діагностика. Як було показано вище, стан насаджень в цілому насамперед зумовлений станом дерев основного ярусу деревостанів, які в першу реагують на будь-які зміни оточуючого середовища та суттєво впливають на підпорядковані яруси. Найбільш інтенсивно процеси деградації деревостанів виражені в осередках всихання, тому подальші дослідження зосереджені саме в цих насадженнях.

Початок формування погодніх умов, які спричинили ожеледь в регіоні припадає на першу половину листопада 2000 року. В цей період спостерігалось переміщення антициклону із східної частини Чорного моря. Антициклон набув значного поширення і крім областей, які примикають до морського узбережжя (Херсонська, Миколаївська, Одеська) охопив частину центрального регіону, зокрема Вінницьку та Хмельницьку області. Теплі та вологі маси антициклону переміщувалися на висоті 1,0-1,5 км. Більш холодні, континентальні повітряні маси приземних шарів повітря були сформовані малорухомих циклоном. Випадання опадів на охоложену поверхню спричинило сильну ожеледь та утворення суцільного льодового покриву.

Протягом кількох днів відбувалося поступове нагромадження льодового покриву в тому числі і у лісових насадженнях. Південно-східний вітер швидкістю 10-15 м/с активізував інтенсивність утворення льоду та спричинив масове обломовання крон та стовбурів дерев.

З метою оцінки сучасного стану та проведення довготривалих спостережень у насадженнях пошкоджених льодоламом науковими співробітниками ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція» закладено ряд тимчасових та стаціонарних пробних площ. В основі проведених досліджень покладена методика УкрНДЛГА [24] із прийнятими доповненнями методики ICP-Forests (висота крони; дефоліація та дехромація) [265].

При проведенні польових досліджень визначалися також: ступінь пошкодження крони дерева льодоламом, %; інтенсивність та місце формування водяних пагонів (крона, стовбур). На стаціонарних об'єктах проведено картування пошкоджених та новоутворених крон дерев. Польові дослідження проводилися із використанням приладу GPS-12 для візування географічних координат об'єктів.

Інтенсивність розвитку стовбурових шкідників встановлювалася за наявними зовнішніми ознаками пошкоджень кори та деревини. Розвиток патогенів, зокрема судинного мікозу визначалося на основі загального стану крон дерев та виявлених видимих ознак пошкоджень деревини на зрізах (характерних темних конідій). Визначення інтенсивності пошкодження деревини стовбуровими шкідниками та патогенами проводилося на основі зрубаних модельних дерев під час проведення санітарних рубок.

Інтенсивність пошкодження насаджень льодоламом, рівні дефоліації та дехромації, а також загальний індекс стану насаджень встановлено на тимчасових та стаціонарних пробних площах, окремі із яких наведені у таблиці 5.18.

**Інтенсивність пошкодження насаджень льодоламом у Вінницькій області**

Пп №/ кв, вид	Склад насадження	А, років	Пошкодження, %	Утворення пагонів, бал	Висота крони, %	Рівень дефоліації, дехромації, %	Індекс стану
<b>Чечельницький ДЛГ, Бритацьке лісництво</b>							
1	5Д2Дск3Г+Кг	120	59	2,6	39	-	2,5
2	5Д2Дск2Яс1Г+Бка	120	72	2,4	46	-	2,3
<b>Ободівське ДЛМГ, Цибулівське лісництво</b>							
5	3Д1Дск2Яс2Лп2Г+Кп	120	68	2,1	40	-	3,2
<b>Бершадський ДЛГ, Сумівське лісництво</b>							
7	6Д2Яс1Г1Лп	130	41	2,1	28	-	3,0
<b>Крижопільський ДЛГ, Заболотнянське лісництво</b>							
8	2Д3Дск2Г1Кг1Яс1Лп	110	57	2,2	34	-	3,0
<b>Тульчинський ДЛГ, Брацлавське лісництво</b>							
12	8Д2Г+Лп	100	54	2,0	26	високий	3,1
<b>Могилів-Подільський ДЛГ, Моєвське лісництво</b>							
16	8Д1Г1Чш	85	48	2,3	31	-	2,9
<b>Іллінецький ДЛГ, Немирівське лісництво</b>							
17	9Д1Г+Кг+Лп	110	48	2,3	35	високий	2,9
<b>Хмільницький ДЛГ, Літинське лісництво</b>							
18	5Д3Г1Лп1Кяв	105	12	2,0	35	високий	2,9
<b>Жмеринський ДЛГ, Жмеринське лісництво</b>							
20	8Д2Г+Лп	130	35	2,4	29	-	2,9
<b>Вінницький ЛВК, Прибужське лісництво</b>							
22	9Д1Г+Бст	110	31	3,4	34	-	2,7
<b>Вороновицьке лісництво</b>							
23	3Д3Г2Лп2Яс	105	32	2,6	38	-	2,8

Відповідно до загальноприйнятих статистичних закономірностей встановлено 4 інтервали ступеня пошкодження насаджень. Величину інтервалу розраховано за формулою:

$$I_x = (x_{\max} - x_{\min}) / k,$$

де:

$I_x$  – величина інтервалу;

$x_{\max}$  – максимальне значення ознаки;

$x_{\min}$  – мінімальне значення ознаки;

$k$  - кількість інтервалів.



Для зручності у використанні при визначенні ступеня пошкодження насаджень встановлено прийнятні варіанти інтервалів (таблиця 5.19).

Таблиця 5.19

### Зони інтенсивності пошкодження

Інтервал розрахований	Інтервал прийнятий	Зона пошкодження	Зона (назва)
12-26	10-25	1	Слабкого пошкодження
27-41	26-40	2	Середнього пошкодження
42-56	41-55	3	Інтенсивного пошкодження
57-72	56-70 і більше	4	Епіцентр

Відповідно до інтенсивності пошкодження насаджень льодоламом в межах регіону виділено наступні зони: епіцентр (ступінь пошкодження 56 % і більше), зона інтенсивного пошкодження (41-55 %), зона суттєвого пошкодження (26-40 %), зона слабкого пошкодження (ступінь пошкодження – до 10-25 % ) (рис. 5.14).

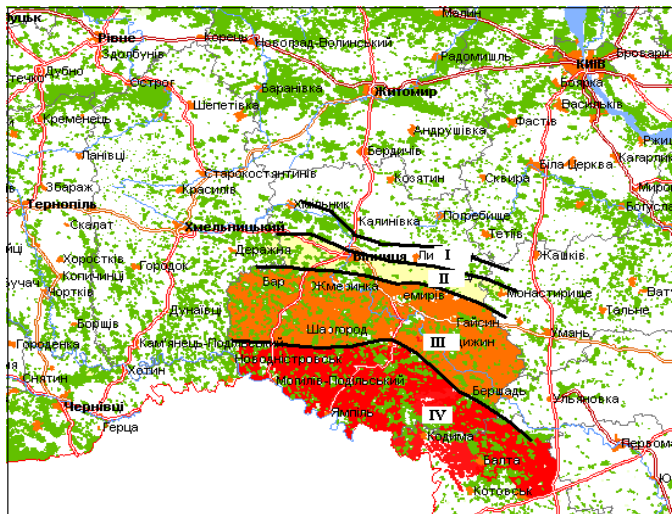


Рис. 5.14 – Зони інтенсивності пошкодження насаджень льодоламом у 2000 році: IV – епіцентр; III – зона інтенсивного пошкодження; II – зона середнього пошкодження; I – зона слабкого пошкодження

Епіцентр знаходився в межах населених пунктів: Томашпіль – Кирнасівка – Тростянець – Чечельник. До епіцентру віднесені: Чечельницький та Крижопільський держлісгоспи ДЛГО «Вінницяліс» та Кодимський і Балтський держлісгоспи ДЛГО «Одесаліс». Зона інтенсивного пошкодження поширилася до лінії: Бар – Жмеринка – Немирів – Дашів (більша частина Жмеринського, Тульчинського, Бершадського та Гайсинського держлісгоспів ДЛГО «Вінницяліс»). Інша частина регіону перебувала в межах зони слабого пошкодження (лінія вище Хмельницький – Вінниця – Монастирище: частина Хмельницького держлісгоспу та Вінницького ЛВК. Найбільшого поширення набула зона епіцентру (IV) та значного пошкодження (III). В той же час зони середнього (II) та слабого (I) пошкодження були менш протяжними, що вказує на існування різкого переходу, та чітко вираженої границі поширеної стихії. Відповідно до виділених зон визначалися ті чи інші методи та детальність проведення подальших досліджень.

У 2003-2004 роках проведено загальне обстеження лісових масивів розташованих в епіцентрі стихії. В епіцентрі досліджень в структурі переважаючих свіжих грудів найбільша частка представлена свіжими грабовими дібровами із дубом скельним, які представлені переважаючими корінними деревостанами дуба звичайного та скельного у першому ярусі. Даний дібровний тип представлений ясеневими та безясеневими підтипами, які відрізняються наявністю чи відсутністю ясена у складі деревостану. В другому ярусі поряд із типовими породами: грабом, липою, кленами гостролистим та польовим, черешнею також зустрічається берека. Зони інтенсивного, середнього та слабого пошкодження характерні переважанням свіжих грабових дібров, та їх ясеневими і безясеневими варіантами.

В епіцентрі найбільшого пошкодження зазнав другий деревний ярус із супутніх порід, зокрема граба та клена гостролистого і польового. У більшості дерев вказаних порід обламано не тільки крону на 80-100 %, але й стовбур. Дещо меншим пошкодженням відрізнявся перший ярус, проте інтенсивність пошкоджень окремих дерев становила 60-75, а інколи – 80 %. Суттєвої різниці

в інтенсивності пошкодження дуба скельного та дуба звичайного не виявлено. У ясеневих дібровних підтипах порівняно із дубом у дещо меншій мірі пошкоджувався ясен. У зонах інтенсивного, середнього та слабкого пошкодження обламування крон дерев як першого так і другого ярусу було значно меншим, та коливалося у межах 10-50 %.

При обстеженні не виявлено прогресуючого процесу погіршення стану та всихання насаджень внаслідок їх пошкодження льодоламом у 2000 році. Всихаючі дерева в епіцентрі розташовувалися поодинокі, або невеликими куртинами. Найвність сухоостою не перевищувала 5 м<sup>3</sup>/га, що не дає підстав вважати насадження всихаючими. Внаслідок проведення подеревних переліків із визначенням відсотка пошкодження крон та проведенням кореляційним аналізом, встановлено, що всихання не пов'язане із ступенем пошкодження окремих дерев. Так, відмічені сухі дерева із пошкодженням близько 40-50% та живі дерева без ознак погіршення стану та всихання пошкоджені льодоламом на 75-80%. Не виявлено суттєвої залежності між ступенем пошкодження насаджень льодоламом та загальним станом. Для насаджень епіцентру пошкодження середня категорія стану склала 2,6-3,0, тоді як для насаджень слабкого пошкодження льодоламом – 2,4-3,0.

Прогнози щодо інтенсивного розвитку шкідників внаслідок накопичення значної кількості деревини в лісових масивах до певної міри не справдилися. Зовнішніх ознак розвитку вогнищ стовбурових шкідників при обстеженні насаджень не виявлено. Поширення заболонників, вусачів та інших стовбурових шкідників не мало масового характеру, а суттєвого зростання їх чисельності поряд із непошкодженими насадженнями льодоламом не виявлено.

При дослідженні тенденцій сучасного стану насаджень та його динаміки встановлено певні закономірності щодо розвитку листогризучих шкідників та інтенсивності пошкодження крон дерев льодоламом. Дані щодо такого обстеження наведені у таблиці 5.20.

**Інтенсивність пошкодження насаджень льодоламом та комахами-  
листогризучими**

Зона пошкодження	Пошкодження льодоламом, %	Дія листогриз., ступінь	Індекс стану
Епіцентр	63,6	Відсутня	2,99
Інтенсивного пошкодження	48,0	Середня	2,93
Середнього пошкодження	31,8	Слабка	2,82
Слабкого пошкодження	14,0	Сильна	2,77

Згідно таблиці 3 в епіцентрі, інтенсивність пошкодження складала 63,6%. В зонах інтенсивного, середнього та слабкого пошкодження відсоток відповідно склав 48,0 % 31,8 % та 14,0 %. Із зниженням ступеня пошкодження льодоламом, яке спостерігалось відповідно до просування по зонах, об'їдання насаджень комплексом ранньовесняних листогризучих шкідників суттєво посилювалося. Якщо в зоні епіцентру дія листогризучих була відсутньою, то в зоні слабкого пошкодження була сильною. Більшість крон дерев інтенсивно пошкоджених насаджень характеризувалася суттєвою дефоліацією, яка перевищувала 25,0 %. Наслідком таких закономірностей є те, що активізація дії листогризучих (зимового п'ядуна та листовійки) відмічалася у 2002 році. Проте, внаслідок пошкодження насаджень льодоламом у листопаді-грудні 2000 року більша частина крон дерев була обламана. Обламування діючої периферії призвело до переривання циклу розвитку зимового п'ядуна і листовійки та загибелі більшості яйцекладів, які були розташовані на верхівкових пагонах.

В епіцентрі пошкоджень не було виявлено зовнішніх ознак судинних мікозів, зокрема трахеомікозу дуба (який спричиняється грибами *Ophiostoma roboris* Georg., та *Ophiostoma valachicum* Georg.). Аналіз зрізів стовбурів та гілок крон дерев, розкряжованих в ході проведення санітарних рубок вказував на те, що наявність характерних ознак мікозів (бурих плям) були незначними та не перевищували 1-2 % загальної площі радіального перетину судин деревини. Останнє вказує на те, що дія судинних мікозів є незначною, тобто

такою, що не призводить до суттєвих зрушень у функціонуванні деревних рослин.

В зонах дії льодоламу насадження не залишаються пасивними. Реакція на пошкодження супроводжується інтенсивним відновленням крон шляхом формуванням значної кількості пагонів по первинному скелету, їх росту, розвитку та наступного переформування у крону. Внаслідок інтенсивного пошкодження крон дерев льодоламом спостерігається «опускання» крон по стовбурі. Так, за максимального пошкодження насаджень в епіцентрі, протяжність крон дуба звичайного сягала 40,3 % (табл. 5.21).

Таблиця 5.21

#### Регенерації крон в зонах різної інтенсивності пошкодження

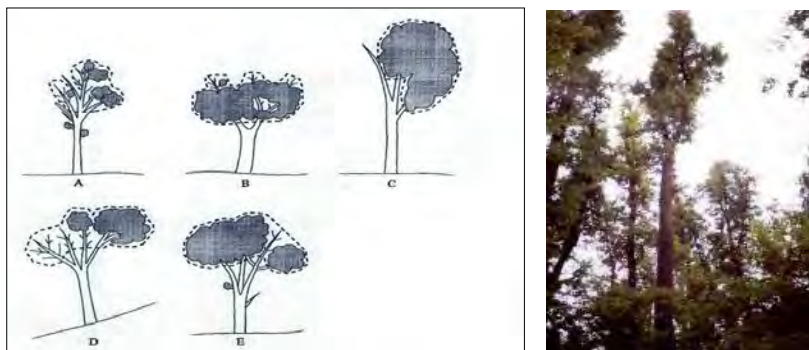
Зона пошкодження	Пошкодження льодоламом, %	Інтенсивність пагоноутворення, бал	Протяжність крон, %
Епіцентр	63,6	2,25	40,3
Інтенсивного пошкодження	48,0	2,30	31,0
Середнього пошкодження	31,8	2,44	33,4
Слабкого пошкодження	14,0	2,50	30,0

Із зниженням ступеня пошкодження знижувалася і загальна протяжність крон дерев. Зокрема в зоні слабого пошкодження протяжність крон не перевищувала 30%. При інтенсивному пошкодженні пагони зосереджувалися ближче до основи скелету, тоді як при слабкому пошкодженні – переважано на периферії крони. Більш інтенсивне пагоноутворення відмічене при зниженні інтенсивності пошкодження, що пояснюється значною площею крон не пошкоджених дерев.

Важливим етапом методик моніторингу є оцінка стану дерев. У методиці моніторингу лісів (ICP-Forests) використовуються два основні показники для оцінки стану дерев: дефоліація (втрата листового апарату) та дехромація (зміна характерного зеленого забавлення впродовж вегетаційного періоду). Ці показники не є досканалими. Це пов'язано з тим, що вони свідчать лише про втрату фотосинтетичного апарату. Але більш важливим показником є

наявність живої частини крони щодо її норми. Показник «норма крони» запропоновано професором Миколою Лохматовим [137]. Справа в тому, що саме жива крона відповідає за життєздатність дерева, а не відмерла, яка може відображати всихання дерева у минулому.

З іншого боку за допомогою показника «дефоліація» ми не можемо оцінити стан дерева, яке втратило частину своєї крони, а інша частина без ознак дефоліації чи дехромації. Такі ознаки спостерігалися після дії льодоламу та відновлення крон дерев. Зокрема, недосконалою є оцінка стану дерева за варіантом С, яка наведена в методиці моніторингу ICP-Forests [265]. Через це за показниками дефоліації та дехромації також неможливо визначити стан дерева, яке в минулому було пошкоджено льодоламом. Дефоліація на цьому дереві майже відсутня, хоча більша частина крони втрачена і дерево знаходиться в ослабленому стані (рис. 5.15).



**Рис. 5.15 – Оцінювання стану дерев за методикою моніторингу**

У зв'язку з цим доцільним є використання показника: «відсоток живої частини крони» щодо відношення до її норми [137]. Норма крони може бути за відповідними фотоеталонами. Багаторічні дослідження стану насаджень дали змогу виділити періоди погіршення стану дерев та їх відновлення. Внаслідок пошкодження крон дерев у минулому спостерігаються нехарактерні особливості росту та галуження крон (рис. 5.16).



**Рис. 5.16 – Крони дерев дуба, які були пошкоджені у минулому (дерево справа) та без ознак значного пошкодження**

Більш детальні дослідження регенерації крон дерев проведені на стаціонарних об'єктах спостереження закладених в епіцентрі пошкодження. Таксаційна характеристика насаджень наведена у таблиці 5.22.

*Таблиця 5.22*

**Таксаційна характеристика насаджень епіцентру пошкодження  
льодоламом у Вінницькій області**

Пп№	Склад насадження	Вік	Середні		К-сть дерев, шт./га	Площа перетину, м <sup>2</sup>	Бонітет	Повнога	Запас, м <sup>3</sup> /га
			вис., м	діам., см					
<b>Чечельницький ДЛГ, Бритавське лісництво</b>									
1с	10Д+Яс	120	47,9	31,1	102	32,3	1	0,8	416
2с	6Д3Яс1Бк	90	37,7	26,1	242	24,4	1	0,7	338
3с	8Д1Яс1Г+Бк	100	39,6	24,0	353	33,2	1	0,8	373
4с	7Д3Г+Лп	40	17,1	14,7	249	20,8	1	0,8	133
5с	5Яс3Д2Г+Кг	40	16,7	12,2	308	26,8	1	0,9	215
<b>Крижопільський ДЛГ, Заболотнянське лісництво</b>									
6с	4Яс3Д3Дск+Кг	65	28,5	24,6	203	28,3	1	0,9	315
7с	6Дск4Д+Яс	60	27,5	24,1	249	44,2	1	0,8	505
8с	6Д3Яс1Дск	70	30,2	24,1	320	29,9	1	0,9	311
9с	5Д5Дск	65	28,4	24,7	216	15,5	1	0,5	300
10с	5Д5Дск+Чш	80	29,4	25,6	309	27,7	2	0,8	388

Відновна здатність насаджень полягала у активізації процесів пагоноутворення та формуванні вторинних крон по первинному скелету дерев

основного та супутнього ярусів. Протягом наступних 4 років площі пошкоджених крон збільшилися майже у двічі. Якщо станом на 2000 р. сума площ горизонтальних проекцій крон складала 30-60 м<sup>2</sup>/га, то на 2004 р. загальна площа крон зросла до 70-120 м<sup>2</sup>/га, що вказує на чітко намічені тенденції успішного відновлення насаджень (таблиця 5.23).

Таблиця 5.23

**Динаміка площ живлення та проекцій крон пошкоджених насаджень  
льодоламом (2000-2004 р.р.)**

№ ПП	Порода	2000 рік			2004 рік		
		Сживл, м <sup>2</sup>	Скрон. м <sup>2</sup>	К, Ск/Сж	Сживл, м <sup>2</sup>	Скрон. м <sup>2</sup>	К, Ск/Сж
1с	Дз	211,2	36,8	0,17	211,2	68,7	0,36
2с	Дз	167,8	43,5	0,26	167,8	72,9	0,43
3с	Дз	216,2	57,7	0,27	216,2	97,9	0,45
4с	Дз	186,4	25,1	0,13	186,4	61,6	0,33
5с	Дз	107,2	25,1	0,23	107,2	67,6	0,65
	Яс	81,2	19,4	0,24	81,2	55,1	0,68
6с	Дз	89,6	38,9	0,43	89,6	62,5	0,70
	Дск	40,0	12,2	0,30	40,0	20,9	0,52
7с	Дз	141,9	33,7	0,24	141,9	68,0	0,48
	Дск	77,4	26,1	0,34	77,4	49,7	0,64
8с	Дз	109,6	39,0	0,36	109,6	63,6	0,58
	Дск	10,9	3,3	0,30	10,9	5,3	0,49
9с	Дз	103,5	45,4	0,44	103,5	93,3	0,90
	Дск	118,5	49,0	0,41	118,5	78,2	0,66
10с	Дз	171,0	59,0	0,35	171,0	103,3	0,60
	Дск	23,5	6,0	0,26	23,5	16,1	0,69

У насадженнях дуба звичайного 100-120 років зростання крон окремих дерев за радіусом склало 3-5 м (0,5-1,2 м протягом кожного наступного року), площа крон в середньому зросла на 0,08-0,31 м<sup>2</sup> (табл. 5.24).

У середньовікових насадженнях та молодняках інтенсивність наростання була дещо нижчою – 2-3 м (0,08-0,22 м<sup>2</sup>), а у пристигаючих та стиглих вищою – 3-4 м (0,11-0,31 м<sup>2</sup>). Крайшою здатністю до відтворення характеризувалися дерева 1 та 2 класів Крафта.



## Параметри крон дерев дуба звичайного та площі живлення

№ ПП	Вік насадж., років	Кількість дерев, шт./га	Площа крони сердн. дерева на 2004 рік, м <sup>2</sup>	Зміна площі крони сер. дер. За 4 роки, м <sup>2</sup>	Середня площа живлення, м <sup>2</sup>
1	120	102	0,67	0,31	2,07
2	90	242	0,30	0,12	0,69
3	100	353	0,28	0,11	0,61
4	40	249	0,25	0,15	0,75
5	40	308	0,22	0,14	0,35
6	65	203	0,31	0,12	0,44
7	60	249	0,27	0,14	0,57
8	70	320	0,20	0,08	0,34
9	65	216	0,43	0,22	0,48
10	80	309	0,33	0,14	0,55

Інтенсивність відновлення крон залежить від площі живлення дерев ( $r = 0,83$  – висока тіснота зв'язку) та від віку і ступеня пошкодження насаджень льодоламом ( $r = 0,44$  – помірна тіснота зв'язку). Залежність інтенсивності відновлення крон дерев від площі живлення описується наступним рівнянням регресії:

$$y = 0,5813Ln(x) + 1,7724$$

За сукупним аналізом 39 пробних площ в розрізі вікового діапазону 40-120 років помірна тіснота зв'язку виявлена між віком та загальним станом насаджень ( $r = 0,376$ ), що вказує на погіршення загального стану насаджень із віком.

## Висновки до розділу

1. Представництво об'єктів збереження генофонду лісових деревних порід *in situ* у розрізі типів лісу є недостатнім та відображає лише 16 % усього різноманіття лісових екосистем у межах Розточ-Опільського району та 21-24 % Полісько-прикарпатського Дніпровського районів. Найбільші площі насаджень зосереджені у свіжих грабових дібровах – 2005,7 га (49,5 %) та свіжих грабових бучинах – 842,3 га (20,8 %). Удвічі меншу площу складають свіжі грабово-соснові діброви – 459,2 га (11,3 %). Інші типи лісу становлять незначну частку (5-6 %).

2. Значна частина деревостанів лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень характеризується погіршенням стану та селекційної структури. Втрата функціональної придатності цих об'єктів зумовлена: незадовільним породним складом та зниженням частки основної лісотвірної породи (26,2 %), зрідженням лісостанів та зниженням повноти (24,6 %), погіршенням стану дерев (23,1 %), низькою селекційною оцінкою (7,7 %).

3. Географічно віддалені популяції дуба звичайного відрізняються високим рівнем екологічної пластичності до зміни умов середовища. Аналіз кореляційної залежності вказує на високу тісноту зв'язку показника середньої висоти із віддаленістю кліматипів від їх локалізації. Із віком залежність між цими показниками зростає (у віці 1 рік  $r = -0,459$ , у віці 50 років ( $r = -0,765$ ). Значною та помірною тіснотою зв'язку характеризуються показники середньої висоти та географічної довготи ( $r = -0,513$ ) і широти розташування кліматипів ( $r = -0,474$ ). Помірним кореляційним зв'язком відрізняються популяції за співвідношенням середнього діаметра та віддалі від локалізації культур ( $r = -0,431$ ) і географічної широти їх місця зростання ( $r = -0,478$ ).

4. За комплексною оцінкою популяцій інорайонного походження, яка включала характеристики збереженості дерев, середнього діаметра та висоти насаджень, селекційної категорії встановлено, що оптимальними значеннями відрізняються кліматипи переважно центральних популяцій. Найвищий ранг поряд із місцевою популяцією мають походження: Брянське, Хмельницьке,

Запорізьке, Черкаське. Найнижчі показники встановлено у основному для північних популяцій.

5. Об'єкти збереження генофонду основних лісотвірних порід *in situ* в умовах Правобережного Лісостепу повинні представляти усі природно-кліматичні зони, типи лісорослинних умов та типи лісу та входити до структурних компонентів національної екологічної мережі. Концепція відбору таких об'єктів повинна включати відбір у розрізі: лісотипологічних одиниць, сполучних територій екомережі та ядер, лісових урочищ, макрокомплексів типів лісу, типів лісу, типів деревостанів та їх генетико-селекційної оцінки.

6. Пошкодження дубових насаджень льодоламом у 2000-му році Вінницької області коливалося від 70 % на півдні до 10 % на півночі; пошкодження окремих дерев дуба та ясена рідко становило 90 %. Масового всихання дубових лісів внаслідок пошкодження льодоламом не спостерігалось. Відмічалися поодинокі випадки всихання дерев у насадженнях. Всихання дерев відбувалося незалежно від ступеня пошкодження льодоламом (випадки всихання відмічені лише за повного обломовання крон та більшої частини стовбура). Інтенсивного розвитку судинного мікозу та стовбурових шкідників не виявлено. Із віком загальний стан дубових насаджень пошкоджених льодоламом погіршується.

## РОЗДІЛ 6

### ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ВІДБОРУ, СОРТОВИВЕДЕННЯ ТА СОРТОВИПРОБУВАННЯ В УМОВАХ ЗМІНИ СЕРЕДОВИЩА

#### 6.1 Характеристика відбору плюсових дерев та оцінювання спадкових властивостей

Індивідуальний відбір основних лісотвірних порід передбачає виділення найкращих дерев за продуктивністю та якістю з метою збереження та подальшого їх розмноження. Інвентаризацію плюсових дерев, які занесено до державного реєстру проведено впродовж 2003-2018 років в умовах Правобережного Лісостепу України у Вінницькій, Київській, Кіровоградській Одеській, Хмельницькій та Черкаській областях.

Плюсові дерева Вінницької області зосереджені в основному у південній частині області. Значну частину дерев відібрано за фенотиповими ознаками в умовах кращого зволоження (D<sub>3</sub>). Деякі із дерев не відповідають вимогам. Найкращі плюсові дерева зосереджені у Чечельницькому лісовому господарстві (Бритацьке лісництво) та Крижопільському лісовому господарстві (Заболотнянське лісництво). Для плюсових дерев характерне суттєве пошкодження льодоламом у минулому (2000 рік). Внаслідок цього дерева повністю або частково відновилися. Деякі дерева були повторно пошкоджені листогризучими шкідниками, дія яких відбувається періодично. Окремі плюсові дерева всохли впродовж минулих років. Свіжовсохлих дерев не відмічено. Більшість плюсових дерев 3-ї категорії стану (табл. 6.1).

З часу відбору плюсових дерев у середині 1970-1980-х років пройшли певні зміни. На фоні загального збільшення діаметрів дерев, в окремих із них відмічено зниження загальної висоти, що зумовлено пошкодженням крон льодоламом. Значна кількість дерев, внаслідок пошкодження перейшла у нижчу категорію стану.

Таблиця 6.1

## Характеристика обстежених плюсових дерев у Вінницькій області

Номер дерева за реєстром		Квартал/ виділ	ТЛУ	Вік, років	Нз (загальна) /Нж (до живої гілки) / Нм (до мертвої гілки)	D, см	Селек- ційна кате- горія	Розміри крони, м/м	Стан дерева
держав- ний	підприєм- ства								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Львівське лісове господарство, Немирівське лісництво									
36	6	36/6	D <sub>2</sub>	111	31,5/26/-	64	1,5	11/4	задовільний
37	7	36/5	D <sub>2</sub>	111	33,5/20/15	76	1,0	12/8	задовільний
38	8	36/5	D <sub>2</sub>	111	32/22/-	68	1,5	8/12	добрий
39	9	37/6	D <sub>3</sub>	111	31,5/16/-	70	4,0	8/8	незадовільний
Вінницьке лісове господарство, Калинівське, Якушинецьке лісництва									
71	2	66/19	C <sub>2</sub>	111	30/14/15	58	1,5	8/8	задовільний
72	3	66/19	C <sub>2</sub>	111	30,5/15/-	52	1,5	8/8	задовільний
74	5	81/1	C <sub>2</sub>	111	28,5/10/12,5	62	1,5	10/12	задовільний
19	8	77/1	D <sub>2</sub>	136	29,5/12,5/10	64	2,0	9/10	задовільний
20	9	76/8	D <sub>2</sub>	122	30,5/11/12	64	1,5	17/14	задовільний
21	10	76/8	D <sub>2</sub>	122	32,5/17/12	72	2,0	12/19	задовільний
22	11	76/8	D <sub>2</sub>	126	31,5/16/14,5	62	2,5	10/12	задовільний
Крижопільське лісове господарство, Заболотненське, Рудницьке лісництва									
40	8	39/3	D <sub>2</sub>	110	32/20/18	72	1,0	12/6	задовільний
47	13	29/3	D <sub>2</sub>	110	31,5/9,5/16,5	60	2,5	5/4	незадовільний
48	20	39	D <sub>2</sub>	110	29/18/-	55	2,5	6/2	задовільний
79	21	40/1	D <sub>2</sub>	110	28,5/15/14,5	62	2,5	4/4	незадовільний
80	22	40/1	D <sub>2</sub>	110	28,5/12,5/18	52	2,5	8/4	незадовільний
81	23	40/1	D <sub>2</sub>	110	31,5/16/-	60	2,0	6/5	задовільний
102	29	40/1	D <sub>2</sub>	110	29,5/15/16,5	54	2,5	4/7	задовільний
105	32	40/1	D <sub>2</sub>	110	28,5/16,5/-	48	1,5	5/3	задовільний
106	33	40/1	D <sub>2</sub>	110	28,5/18,5/-	59	2,0	6/4	задовільний
108	35	40/1	D <sub>2</sub>	110	28,5/15/-	60	2,0	4/3	задовільний
83	25	41/2	D <sub>2</sub>	115	28,5/13/16,5	62	2,0	5	незадовільний
84	26	41/2	D <sub>2</sub>	115	29,5/15/18	60	1,5	6/8	задовільний
85	27	41/2	D <sub>2</sub>	115	31/16,5/20,5	74	1,0	12/10	задовільний
126	39	55/1	D <sub>2</sub>	115	28,5/20/-	56	2,5	6/4	незадовільний
49	2	55/1	D <sub>2-3</sub>	115	30/12/18	66	1,5	9/11	задовільний
104	31	55/1	D <sub>2</sub>	115	28,5/16,5/17	61	2,0	4/5	незадовільний
111	38	55/1	D <sub>2</sub>	111	29,5/16/17	70	1,0	11/9	задовільний
Чечельницьке лісове господарство, Червоногреблянське, Бритавське лісництва									
5	5	70/2	D <sub>2</sub>	125	26,5/12/-	50	2,0	4/6	добрий
7	7	70/2	D <sub>2</sub>	125	26,5/17/15	50	1,5	3/2	задовільний
112	13	70/4	D <sub>2</sub>	125	23,5/12/11	51	1,5	7/4	задовільний
8	8	71/1	D <sub>2</sub>	125	27,5/-/11,5	69	1,0	8/7	добрий
10	10	71/1	D <sub>2</sub>	125	27/14,5/-	64	1,0	10/5	добрий
11	11	71/1	D <sub>2</sub>	125	28/9/12	60	1,5	8/5	задовільний

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
114	15	56/1	D <sub>2</sub>	125	28,5/12,5/13	65	1,0	11/7	добрий
115	16	56/1	D <sub>2</sub>	125	29/17/12,5	70	1,0	9/4	добрий
116	17	56/1	D <sub>2</sub>	125	28,5/14,5/14	75	1,0	12/11	задовільний
117	18	68/2	D <sub>2</sub>	127	30/11,5/11	58	2,0	6/7	задовільний
119	20	68/2	D <sub>2</sub>	127	27/12/10	62	1,5	6/8	задовільний
120	21	68/2	D <sub>2</sub>	127	31,5/13/12,5	78	1,5	12/7	добрий
121	22	68/2	D <sub>2</sub>	127	31,5/10,5/10	68	2,0	7/4	незадовільний
122	23	68/2	D <sub>2</sub>	127	31,5/10/9,5	74	1,5	7/5	добрий
123	24	68/2	D <sub>2</sub>	127	31,5/11,5/12	72	1,0	7/6	задовільний
Бершадське лісове господарство Сумівське лісництво									
1	1	42/1	D <sub>2</sub>	110	30,5/15,5/15	64	1,5	14/12	задовільний
2	2	42/1	D <sub>2</sub>	110	30/16,5/12	64	1,0	12/16	добрий

Плюсові дерева дуба звичайного у Вінницькій області відібрані переважно в умовах свіжого груду (D<sub>2</sub>). Лише окремі із них зростають в умовах свіжого сугруду (C<sub>2</sub>). Віковий діапазон рослин становить 110-136 років.

Найвищою продуктивністю відрізняються плюсові дерева, відібрані в умовах Іллінецького лісового господарства (Немирівське лісництво) та Крижопільського лісового господарства (Заболотненське лісництво). У цих господарствах висота окремих екземплярів сягає 31,5-33,5 м. Високою продуктивністю та селекційною категорією відрізняються плюсові дерева №№ 36, 37, 38. Для них притаманна не лише значна продуктивність, але й висока селекційна категорія (1,0-1,5). Найвищі значення діаметра (75-78 см) у дерев №№ 37, 116, 120. Найбільша кількість із них локалізовані в умовах Крижопільського та Чечельницького лісгосподарських підприємств. Максимальний діаметр (78 см) у плюсового дерева № 120.

Значна частина відібраних дерев характеризується 1-2 категорією стану. Лише одне із них перебуває на стадії всихання (4 категорія стану). Основним чинником погіршення стану є пошкодження насаджень льодоламом у 2000-му році. У значній мірі обламання крон зазнали екземпляри, розташовані у південній частині області. Інтенсивність пошкодження крон складала близько 60-70 %. Незважаючи на це, випадків всихання дерев внаслідок дії льодоламу не відмічені. Впродовж наступних 10-15 років відбувалося відновлення крон

дерев, у результаті новоутворених гілок та фотосинтетичного апарату. Зниження селекційної категорії спостерігалось за рахунок утворення «водяних пагонів» по стовбуру та скелетних гілках. Ступінь зниження якості стовбурів залежав від інтенсивності обламування крон дерев.

Впродовж 2010-2018 рр. проведено додатковий відбір плюсових дерев основних лісотвірних порід в умовах Вінницької та Хмельницької областей (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

**Характеристика відібраних плюсових дерев  
впродовж 2010-2018 рр. в умовах Вінницької та Хмельницької областей**

Область, лісгосподарське підприємство	Кількість дерев, шт.	Середнє перевищення показників плюсових дерев над показниками насаджень, %		Протяжність безсучкової частини стовбура, % від середньої висоти дерев
		за висотою	за діаметром	
Хмельницька область	19	14,8	39,1	54,6
Летичівське	5	21,0	47,6	54,0
Кам'янець- Подільське	10	12,7	30,2	38,4
Хмельницьке	4	10,8	39,5	71,3
Вінницька область	12	15,3	34,2	51,8
Жмеринське	9	24,3	42,6	50,9
Крижопільське	3	6,4	25,8	58,7

У Вінницькій та Хмельницькій областях відібрано 31 плюсове дерево, зокрема, у Хмельницькій області – 19 шт., а у Вінницькій області – 12. Усі дерева переважають середні показники насаджень за висотою та діаметром. Перевищення за висотою складає 6,4-24,3 % та є найвищим у дерев, відібраних в умовах ДП «Жмеринське ЛГ». Значним переважанням за висотою характеризуються дерева, відібрані у ДП «Летичівське ЛГ», Хмельницької області. Переважання за діаметром відібраних дерев становить 25,8-47,6 %.

Найвищими показниками перевищення за діаметром відрізняються плюсові дерева ДП «Летичівське ЛГ» та ДП «Жмеринське ЛГ» – 47,6 % та 42,6 % відповідно. Середня протяжність безсучкової частини коливається у межах 38,4-71,3 %. Відібрані дерева є об'єктами збереження генофонду з метою їх подальшого розмноження. Наступним етапом оцінювання спадкових

властивостей плюсових дерев є дослідження у випробних культурах.

За результатами відбору плюсових дерев слід констатувати факт, що більшість із них характеризується добрим станом та розвитком. Незначне пошкодження спричинене льодоламом у 2000 році та інвазіями, які періодично виникають. Після льодоламу більшість дерев успішно відновилися шляхом новоутворень та розростання крони. Здебільшого їх крони майже повністю компенсовані за рахунок новоутворених пагонів та сформованого фотосинтетичного апарату.

## **6.2 Оцінювання спадкових властивостей плюсових дерев у випробних культурах**

Дослідження випробних культур дуба звичайного проведено в умовах Вінницької області [80].

Випробні культури в умовах ДП «Вінницьке ЛГ» (квартал 11, виділ 3), були створені весною 1988 року на площі 3,5 га. Схема розміщення 3 x 1 м. Кожен варіант складався із 5-ти рядів по 20 посадкових місць. Розміри ділянки кожного варіанту становили 15 x 20 м. Кожен варіант був представлений 3-ма повторностями, які розташовані максимально віддалено у межах ділянки. Це зумовлено необхідністю максимального охоплення наявних змін мікроумов, зокрема родючості ґрунту та його зволоженості.

Згідно даних 1988 року збереженість за варіантами та повторностями коливалася від 96 до 33 %. Частка збереженості дерев залежала від походження, особливостей проведених доглядів, їх інтенсивності, періодичності та якості (табл. 6.3).



Таблиця 6.3

**Збереженість варіантів випробних культур дуба звичайного  
(ДП «Вінницьке ЛГ», квартал 11, виділ 3) (станом на 1988 р.)**

На схемі	ПД	Розташування ПД		Збережено на 1988 р, %	Кількість повторностей, шт.
		лісове господарство	лісництво		
2	В-43	Крижопільське	Заболотнянське	80,5	4
3	В-20	Вінницьке	Вінницьке	49,5	3
4	В-101	Крижопільське	Рудницьке	68,0	4
5	В-46	Крижопільське	Заболотнянське	81,3	3
6	В-22	Вінницьке	Вінницьке	65,3	4
7	В-54	Крижопільське	Рудницьке	85,5	4
8	В-53	Крижопільське	Рудницьке	72,7	3
9	Х-10	Ново-Ушицька ЛМС	Ново-Ушицька ЛМС	68,8	4
10	В-40	Крижопільське	Заболотнянське	53,0	1
11	В-52	Крижопільське	Рудницьке	66,5	4
12	В-26	Вінницьке	Вінницьке	73,5	2
13	В-23	Вінницьке	Вінницьке	63,0	1
15	В-50	Крижопільське	Заболотнянське	69,3	4
18	Т-19	Тернопільське	Микулинецьке	72,8	4
21	Т-20	Тернопільське	Микулинецьке	76,3	4
23	В-19	Вінницьке	Вінницьке	71,5	4
39	загальний збір	Крижопільське	Заболотнянське	56,0	10
О	суміш селекційного комолексу	ДП ВЛНДС	Турбівське	68,0	6
К	загальний збір	Вінницьке	Вінницьке	69,0	14

За даними таблиці максимальна збереженість – понад 80 % спостерігалася у походжень В-43, В-46, В-54 (Крижопільське ЛГ, Заболотнянське та Рудницьке лісництва). Низькими показниками збереженості відрізнялися походження В-40 (Крижопільське, Заболотнянське) та загальний збір, збереженість яких становила 50-60 %. Збереженість інших потомств знаходилася у межах 60-70 %.

Восени 2014 року проведено чергове обстеження випробних культур. В результаті якого було виявлено випадання варіантів: В-47, В-40 (загальний збір, Заболотнянське лісництво), трьох повторностей контролю та по одній повторності варіантів В-46 та В-53. Для усіх варіантів визначено: діаметр

стовбура, клас Крафта та категорію стану. Зведені дані щодо розподілів потомств за цими показниками наведені у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4

**Показники росту, стану та якості стовбурів півсібсових потомств плюсових дерев дуба звичайного в умовах ДП «Вінницьке ЛГ» (2014 р.)**

На схемі	Варіанти	Середній діаметр, см	<i>t</i> -Стюдента	Перевищення діаметра над контр., %	Частка дерев I і II СК, %	Частка сухих дерев, %
2	В-43	15,7	0,39	1,3	13,0	23,0
3	В-20	15,1	-0,75	-2,6	15,1	24,5
4	В-101	15,8	0,64	1,9	27,9	21,0
5	В-46	15,2	-0,57	-1,9	12,2	14,4
6	В-22	14,8	-1,47	-4,5	23,4	21,3
7	В-54	14,0	-2,41	-9,7	10,9	40,0
8	В-53	16,6	1,81	7,1	22,2	21,1
9	Х-10	16,0	0,92	3,2	27,5	27,5
10	В-40	13,5	-2,53	-12,9	7,10	21,4
11	В-52	14,9	-1,38	-3,9	15,9	15,9
12	В-26	13,8	-3,25	-11,0	14,0	21,1
13	В-23	13,3	-3,90	-14,2	18,4	28,9
15	В-50	15,5	0,00	0,0	15,6	24,5
18	Т-19	16,1	1,25	3,9	12,9	18,0
21	Т-20	15,1	-0,88	-2,6	16,3	24,4
23	В-19	15,8	0,66	1,9	19,3	20,0
39	загальний збір	16,0	1,28	3,2	18,2	16,0
О	селекційний комплекс	14,4	-3,57	-7,1	8,50	33,3
К	загальний збір	15,5	-	-	17,0	21,8

За даними таблиці, середній діаметр коливається в межах 14,4-16,6 см. Перевищення контролю за діаметром достовірно не підтвержене для жодного із варіантів. Достовірна різниця середніх значень встановлена для родин В-54, В-40, В-26, В-23 та суміші збору із селекційного комплексу, діаметри яких нижчі за контрольний варіант на 7-14 %.

Найбільша частка дерев високої селекційної якості (I та II селекційних категорій) виявлена у походжень В-101, В-22, Х-10. Найнижчою часткою таких дерев відрізнялися походження: суміш збору із селекційного комплексу,

В-40 та Т-19. Переважання частки сухих та всихаючих дерев відмічене у походжень В-54, суміші збору із селекційного комплексу, В-23 (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

**Розподіл походжень дуба звичайного у випробних культурах**

**ДП «Вінницьке ЛГ» за станом**

Позначення на схемі	Варіанти	Середні			D ср., см	$\sigma^2$ , см	$\sigma$ , см	V, %
		СК	КК	КС				
2	В-43	3,2	2,6	2,6	15,7	17,99	4,24	27,03
3	В-20	3,3	2,7	2,5	15,1	22,02	4,69	31,14
4	В-101	2,9	2,4	2,6	15,8	19,45	4,41	27,86
5	В-46	3,4	2,6	2,6	15,2	18,32	4,28	28,21
6	В-22	3,1	2,6	2,5	14,8	14,68	3,83	25,86
7	В-54	3,4	2,8	3,0	14,0	16,33	4,04	28,86
8	В-53	3,0	2,4	2,3	16,6	23,08	4,80	28,86
9	Х-10	3,0	2,4	2,6	16,0	22,39	4,73	29,53
10	В-40	3,3	2,9	2,9	13,5	15,66	3,96	29,33
11	В-52	3,3	2,5	2,2	14,9	15,74	3,97	26,66
12	В-26	3,4	2,6	2,3	13,8	11,69	3,42	24,83
13	В-23	3,3	2,8	2,5	13,3	9,48	3,08	23,14
15	В-50	3,2	2,6	2,6	15,5	20,31	4,51	29,17
18	Т-19	3,2	2,6	2,3	16,1	22,21	4,71	29,33
21	Т-20	3,3	2,7	2,6	15,1	16,81	4,10	27,15
23	В-19	3,2	2,5	2,4	15,76	19,95	4,47	28,36
39	заг.збір	3,2	2,5	2,6	16,0	22,25	4,72	29,50
О	суміш з селекційного комплексу	3,4	2,9	2,3	14,4	16,44	4,05	28,07
К	загальний збір	3,6	2,6	2,5	15,5	22,99	4,79	30,94

Середнє значення селекційної категорії становило близько 3 балів та було характерним для більшості потомств. Дещо нижчий показник був у контролю (3,6 бали). Середній показник класу Крафта змінювався від 2,4 до 2,9 балів. Переважання вищих класів було у походжень: В-101, В-53, Х-10. Кращим станом відмічалися півсїбсові потомства В-52, В-26, Т-19 та суміш із селекційного комплексу (індекс стану – 2,2-2,3). Гірший стан був у походжень: В-54, В-40 (близько 3,0 балів). Для усіх варіантів характерний значний ступінь варіації та розсіювання ознак ( $V \geq 20$ ).

### **6.3 Аналіз взаємодії «генотип – середовище» при індивідуальному відборі**

Важливим аспектом випробування потомства плюсових дерев є дослідження енергії його росту у різних кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умовах. Завдяки цьому є можливість виявити вплив умов середовища на продуктивність та виявити більш стійкі генотипи. Такі досліді дають можливість також оцінити вклад кожного генотипу а також оцінити генетичну та модифікаційну мінливість потомства. З метою оцінювання взаємодії «генотип – середовище» проведено створення родинних плантацій із насіння одних і тих же родин. Поряд із цим, усі родини не представлені на 3-х досліджуваних плантаціях у зв'язку із відсутністю достатньої кількості насіння. При створенні плантацій забезпечувалася мінімальна кількість представництва рослин – 30 шт.

Дослідження взаємодії генотип-середовище проведено на трьох родинних плантаціях, закладених у Хмельницькій області (ДП «Славутське» ЛГ) та у Вінницькій (ДП «Іллінецьке» та ДП «Бершадське ЛГ») у 2011 році. Плантації створено шляхом висівання жолудя у весняний період. Жолудь попередньо було заготовлено на архівно-маточній плантації в умовах Вінницької області у 2010 році. Жолудь зберігався у лісогосподарських підприємствах впродовж осінньо-зимового періоду. Умови зберігання забезпечували високу життєздатність насіння. Періодично проводився контроль якості насіння.

Родинні плантації дуба звичайного були створені у районах різної локалізації (рис. 6.1).



C<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> – родинні плантації

**Рис. 6.1 – Райони розташування родинних плантацій, створених у 2011 р.**

Родинна плантація С<sub>1</sub> (плантація, яка розташована в умовах Славутського лісового господарства) має найбільш північне розташування у межах Правобережного Лісостепу. У центральній частині локалізована плантація І<sub>2</sub> (плантація, яка розташована в умовах Іллінецького лісового господарства) а у південній – Б<sub>3</sub> (плантація, яка розташована в умовах Бершадського лісового господарства).

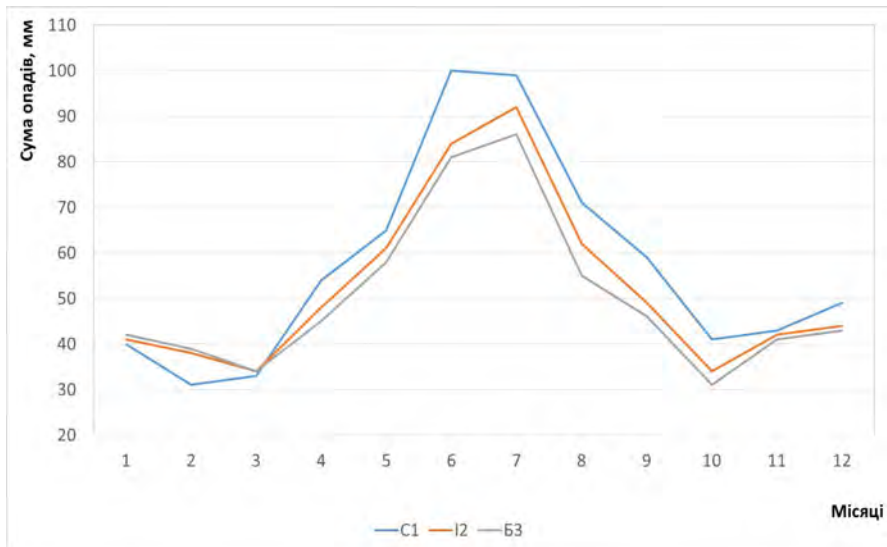
На основі бази даних EUFGIS визначено основні кліматичні характеристики розташування родинних плантацій. Об'єкт С<sub>1</sub> характеризується прохолоднішим температурним режимом. Найбільша різниця середніх температур у порівнянні із південною локалізацією (плантація Б<sub>3</sub>) – 0,7-0,9 °С спостерігається у другій половині вегетаційного періоду (7-9 місяці) (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

**Характеристика температурного режиму розташування родинних  
плантацій (EUFGIS, 2019)**

Родинна плантація	Показ- ник	Місяці											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C <sub>1</sub>	$T_{cp}$	-5,7	-4,5	-0,2	7,7	13,8	17,5	18,6	17,7	13,4	7,9	2,2	-2,6
	$T_{max}$	-8,7	-7,7	-3,8	2,8	8,3	12,1	13,3	12,3	8,3	3,7	-0,4	-5,1
	$T_{min}$	-2,6	-1,3	3,5	12,6	19,3	22,9	23,9	23,1	18,6	12,1	4,9	0,0
I <sub>2</sub>	$T_{cp}$	-5,7	-4,3	0,2	8,2	14,3	17,5	18,9	18,1	13,7	7,8	1,8	-2,4
	$T_{max}$	-8,7	-7,5	-3,3	3,4	9,0	12,2	13,5	12,6	8,4	3,5	-0,9	-4,9
	$T_{min}$	-2,6	-1,1	3,8	13,0	19,6	22,8	24,3	23,7	19	12,1	4,5	0,1
Б <sub>3</sub>	$T_{cp}$	-5,2	-4,0	0,5	8,4	14,5	17,9	19,4	18,6	14,1	8,0	2,2	-2,0
	$T_{max}$	-8,1	-7,0	-3,0	3,8	9,4	12,8	14,2	13,2	8,9	3,7	-0,6	-4,5
	$T_{min}$	-2,2	-0,9	4,0	13,1	19,6	23,0	24,6	24,0	19,3	12,4	5,1	0,6
Різниця C <sub>1</sub> -Б <sub>3</sub>	$T_{cp}$	-0,5	-0,5	-0,7	0,7	0,7	0,4	0,8	0,9	0,7	0,1	0,0	0,6
	$T_{max}$	-0,6	-0,7	-0,8	1,0	1,1	0,7	0,9	0,9	0,6	0,0	-0,2	-0,6
	$T_{min}$	-0,4	-0,4	-0,5	0,5	0,3	0,1	0,7	0,9	0,7	0,3	-0,2	-0,6

Плантація північного розташування (C<sub>1</sub>) відрізняється найвищим рівнем зволоження (рис. 5.2).



**Рис. 6.2 – Сума опадів за місяцями в умовах плантацій (C<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>)**

Особливо значним є зростання суми опадів впродовж вегетації (4-10 місяці). У той же час родинна плантація С<sub>1</sub> характеризується нижчою сумою опадів у зимовий період.

Плантація С<sub>1</sub> створена в умовах ясно-сірих лісових оглеєних ґрунтів. Інші – І<sub>2</sub> та Б<sub>3</sub> закладені в умовах сірих лісових ґрунтів та лугово-чорноземних ґрунтів (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

**Характеристика ґрунтового покриття родинних плантацій у Хмельницькій (С<sub>1</sub>) та Вінницькій областях (І<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>) (за даними EUGGIS)**

Родинна плантація, шифр	Розташування, координати		Висота н.р.м	Тип ґрунту (міжнародна класифікація/прийнята в Україні)
	довгота	широта		
С <sub>1</sub>	50°24'50.0686"N	27°5'26.5938"E	228	Gleyic Podzoluvisols / ясно-сірі лісові оглеєні
І <sub>2</sub>	49°4'22.3287"N	29°14'39.8834"E	274	Haplic Greyzems / сірі лісові та темно-сірі лісові
Б <sub>3</sub>	48°20'34.5318"N	29°33'56.7015"E	238	Luvic Phaeozems / лугово-чорноземні

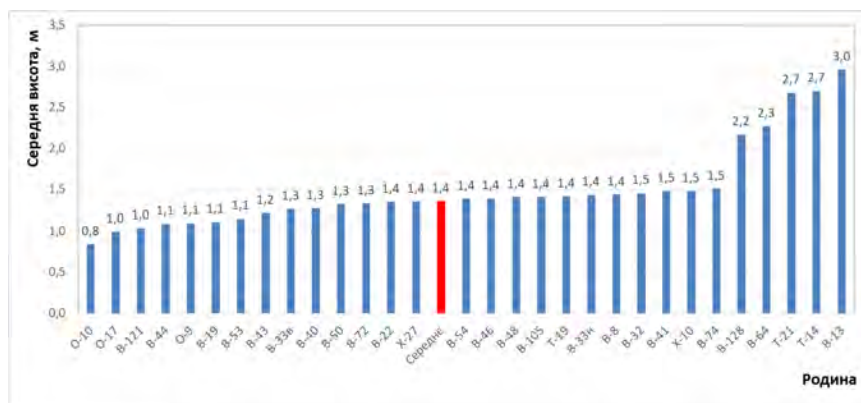
Найвища продуктивність дерев за висотою встановлена для ділянки південного розташування (Б<sub>3</sub>). Якщо при локалізації плантацій у північній частині (С<sub>1</sub>) середня висота потомств становила 0,9 м то при переміщенні у південному напрямку (Б<sub>3</sub>) середня висота зросла до 2,7 м. Перевищення за висотою склало 1,8 м. При середньому річному прирості у північних умовах 0,12 м у південній частині цей показник зріс до 0,38 м (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

**Характеристика енергії росту потомств у районах розташування плантацій**

Родинна плантація	N, шт.	Характеристика інтенсивності росту						
		<i>H</i> <sub>min</sub> , м	<i>H</i> <sub>max</sub> , м	<i>H</i> <sub>cp</sub> , м	<i>Z</i> <sub>min</sub> , м	<i>Z</i> <sub>max</sub> , м	<i>Z</i> <sub>cp</sub> , м	$\sigma$
С <sub>1</sub>	749	0,20	4,0	0,9±0,5	0,03	0,57	0,12	0,30
І <sub>2</sub>	528	0,18	4,7	1,2±0,8	0,03	0,67	0,17	0,68
Б <sub>3</sub>	321	0,50	5,5	2,7±0,8	0,07	0,79	0,38	0,68
Середнє	1598	0,29	4,7	1,6±0,7	0,04	0,68	0,22	0,55
Різниця Б <sub>3</sub> - С <sub>1</sub>	-	0,30	1,5	1,8±0,3	0,04	0,22	0,26	0,38

Найвищою продуктивністю на усіх плантаціях у 7-річному віці виявилися потомства плюсових дерев, відібраних у Вінницькій – В-13 (середня висота – 3,0 м), та Тернопільській – Т-14, Т-21 (2,7 м) областях (рис. 6.3).



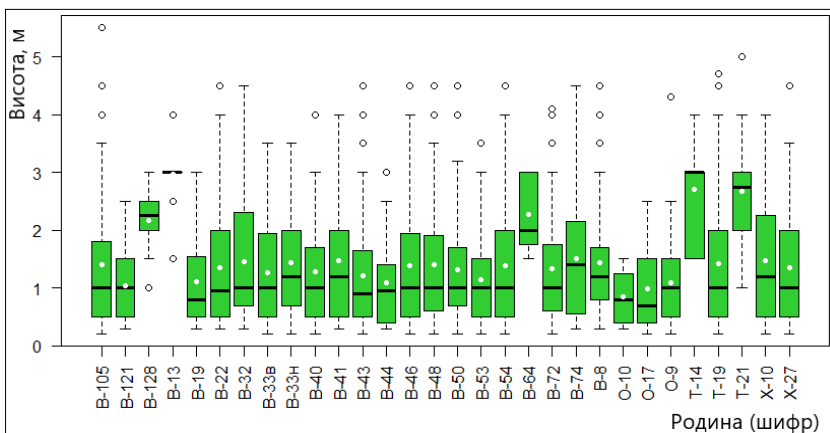
**Рис. 6.3 – Розподіл родин плюсових дерев за середньою висотою на ділянках плантацій у Вінницькій та Хмельницькій областях (С<sub>1</sub>, І<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>)**

Висока інтенсивність росту встановлена також для родин вінницького походження – В-128 та В-64 (2,2 м, 2,3 м). Потомства одеського походження (О-10, О-17, О-9) мали найнижчу енергію росту. Низька продуктивність також була у родин В-44 та В-53.

Із усіх походжень родина Т-21 мала одні із найкращих характеристик за середніми значеннями та концентрацією варіанс у межах центральних кватилів рис. 6.4.

Незважаючи на невисокі середні значення, родина В-105 характеризувалася значним розмахом варіантів та досягла значної висоти – 5,5 м. Це вказує на високий потенціал енергії росту окремих екземплярів півсїбсового потомства цієї родини. Значним розмахом та високими значеннями максимальної висоти відрізнялося також потомство плюсового дерева тернопільського походження – Т-21. Висока концентрація значень перших трьох кватилів (накопичення 75 % значень) була характерною для родин вінницького походження – В-32 та В-74.





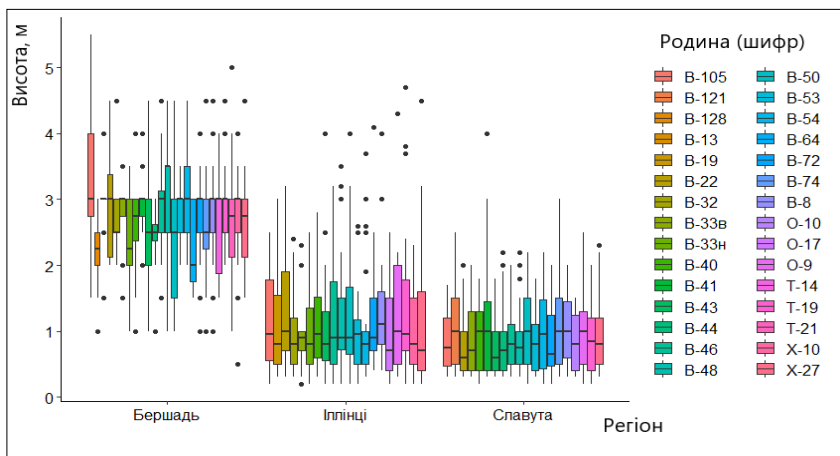
**Рис. 6.4 – Характеристика продуктивності родин плюсових дерев за висотою на плантаціях (С<sub>1</sub>, І<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>)**

Розподіл родин у розрізі плантацій у Вінницькій та Хмельницькій областях (С<sub>1</sub>, І<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>) вказує на переважання продуктивності за висотою усіх варіантів в умовах розташування південної плантації (Б<sub>3</sub>). Це зумовлене кращими умовами зростання, зокрема, температурним режимом та родючістю ґрунту.

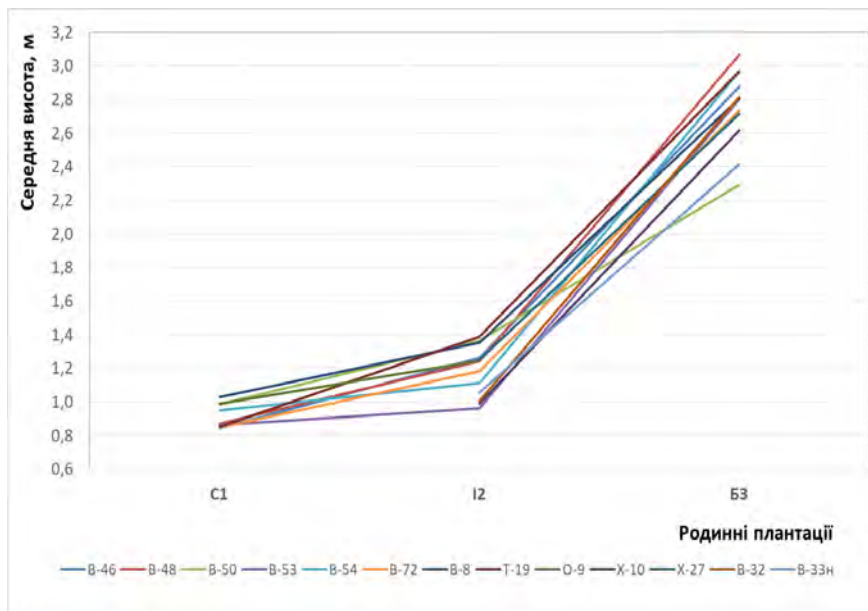
Найвищими показниками у даних умовах місцезростання характеризувалося походження В-105. В умовах центральної (І<sub>2</sub>) та північної частини (С<sub>1</sub>) спостерігалися тенденції до зниження середньої висоти рослин (рис. 6.5).

В умовах північного розташування високими значеннями продуктивності за концентрацією максимальних значень відрізнялися потомства В-41 та В-74.

Реагування потомств на зміну кліматичних градієнтів та родючості ґрунту відбувалося по-різному (рис. 6.6).



**Рис. 6.5 – Характеристика продуктивності родин плюсових дерев за висотою у розрізі плантацій у Вінницькій та Хмельницькій областях (С<sub>1</sub>, І<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>)**



**Рис. 6.6 – Розподіл родин плюсових дерев за висотою на ділянках (С<sub>1</sub>, І<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>) у Вінницькій та Хмельницькій областях**

Найбільш активно підвищення середніх температур вплинуло на насінневе потомство плюсового дерева тернопільського походження – Т-19. Різниця середніх висот цієї родини при переміщенні у південному напрямку (родинні плантації С<sub>1</sub>→Б<sub>3</sub>) склала 2,0 м (середня висота зроста від 0,9 м до 2,9 м). Значним реагуванням на зміну умов середовища відрізнялося також потомство плюсового дерева вінницького походження В-54. Найменш інтенсивно на зміну умов середовища відреагувало потомство плюсового дерева вінницького походження В-50. При середніх значеннях висоти у північній частині (плантація С<sub>1</sub>) 0,9 м його висота зроста лише до 2,3 м у південній частині (плантація Б<sub>3</sub>). Перевищення середніх висот склало 1,4 м.

Інтенсивність росту потомства за висотою зумовлена як генетичними властивостями так і умовами зовнішнього середовища, які їх модифікують. Для визначення частки фенотипової та генотипової мінливості, проведено розрахунок коефіцієнтів успадкування ознак для потомства (табл. 6.9).

Таблиця 6.9

**Розрахунок коефіцієнту успадкування ( $h^2$ ) ознак за висотою для родин на плантаціях у Вінницькій та Хмельницькій областях (С<sub>1</sub>, І<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>)**

Родина	Н <sub>ср</sub> , м	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_{pC_1}$	$\sigma^2_{pI_2}$	$\sigma^2_{pB_3}$	$h^2_{pC_1}$	$h^2_{pI_2}$	$h^2_{pB_3}$
В-105	1,72	0,994	0,226	0,753	0,723	0,227	0,758	0,727
В-22	1,68	0,931	0,258	0,750	0,712	0,277	0,806	0,765
В-33в	1,55	1,001	0,255	0,766	0,719	0,255	0,765	0,718
В-40	1,57	1,006	0,256	0,754	0,702	0,254	0,750	0,698
В-43	1,47	0,973	0,257	0,755	0,724	0,264	0,776	0,744
В-46	1,67	1,008	0,256	0,760	0,708	0,254	0,754	0,702
В-48	1,73	1,012	0,256	0,759	0,712	0,253	0,750	0,704
В-50	1,54	1,009	0,256	0,733	0,716	0,254	0,726	0,710
В-53	1,54	0,920	0,256	0,758	0,712	0,278	0,824	0,774
В-54	1,68	1,011	0,256	0,718	0,712	0,253	0,710	0,704
В-72	1,59	0,971	0,256	0,730	0,718	0,264	0,752	0,739
В-8	1,73	0,880	0,256	0,768	0,690	0,291	0,873	0,784
Т-19	1,74	1,001	0,257	0,753	0,704	0,257	0,752	0,703
Х-27	1,60	1,015	0,258	0,763	0,708	0,254	0,752	0,698
Всього	-	1,007	0,257	0,749	0,688	0,255	0,744	0,683

За розрахованими показниками встановлено, що при переміщенні родин у північному напрямку частка фенотипової мінливості, яка зумовлена факторами середовища зростає. Для північної локалізації коефіцієнт

успадкування ( $h^2$ ) становить 0,257. При переміщенні потомств у центральну частину регіону (оптимальні умови) вплив факторів середовища значно знижується. У той же час більша частка мінливості належить генетичним факторам ( $h^2=0,749$ ). Вплив середовища зростає також при переміщенні родин у південному напрямку ( $h^2 = 0,688$ ). Такі тенденції характерні для усіх переміщених генотипів.

Найбільша частка мінливості, яка зумовлена генетичними факторами властива родинам В-22, В-53, В-8, значення коефіцієнту успадкування, яких є найвищим. Більш вираженою модифікаційною мінливістю (фенотиповою пластичністю) відрізняються родини В-105, В-40, В-54 та Х-27.

Розрахунок показника ековаленсії Шукля (Shukla, 1972), який відображає збереження продуктивності генотипів у різних умовах середовища показав переважання родин Т-19, В-8, В-48, В-105, В-22 та В-54, які можуть бути відібрані як найкращі (табл. 6.10, 6.11).

Таблиця 6.10

**Розрахунок показника ековаленсії Шукля (Shukla, 1972) потомства на родинних плантаціях у Вінницькій та Хмельницькій областях (С<sub>1</sub>, І<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>)**

Родина	Н <sub>ср</sub> , м	Дисперсія стабільності (Stab.var)	Середньо-квадратичне відхилення	Ековаленсія (Ecovalence)
В-105	1,72	0,206049	0,011900	0,364053
В-22	1,68	0,055216	0,051844	0,105482
В-33в	1,55	0,024399	0,058953	0,052653
В-40	1,57	0,016516	0,004686	0,039139
В-43	1,47	0,012616	-0,002128	0,032453
В-46	1,67	0,006916	0,012732	0,022682
В-48	1,73	0,064266	-0,002231	0,120996
В-50	1,54	0,495649	0,053321	0,860510
В-53	1,54	0,050216	0,093111	0,096910
В-54	1,68	0,047216	0,056269	0,091767
В-72	1,59	-0,002134	-0,001406	0,007167
В-8	1,73	0,021216	-0,000740	0,047196
Т-19	1,74	0,044516	0,073423	0,087139
Х-27	1,60	0,018249	0,001797	0,042110

**Розрахунок показників екологічної стабільності Шукля (Shukla, 1972)  
для потомства на родинних плантаціях у Вінницькій та Хмельницькій  
областях (С<sub>1</sub>, І<sub>2</sub>, Б<sub>3</sub>)**

Родина	Н <sub>ср</sub> , м (Yield)	Ранг (Rank)	Коригува- ння рангу (Adj. Rank)	Ранг уточнення (Adj. rank)	Дисперсія стабільності (Stab. var)	Індекс стабіль- ності продук- тивний (YSi)	Стійкість до сере- довища
В-105	1,72	11	1	12	0,206049	12	+
В-22	1,68	10	1	11	0,055216	11	+
В-33в	1,55	4	-1	3	0,024399	3	-
В-40	1,57	5	-1	4	0,016516	4	-
В-43	1,47	1	-1	0	0,012616	0	-
В-46	1,67	8	1	9	0,006916	9	+
В-48	1,73	12	1	13	0,064266	13	+
В-50	1,54	3	-1	2	0,495649	2	-
В-53	1,54	2	-1	1	0,050216	1	-
В-54	1,68	9	1	10	0,047216	10	+
В-72	1,59	6	-1	5	-0,002134	5	-
В-8	1,73	13	1	14	0,021216	14	+
Т-19	1,74	14	1	15	0,044516	15	+
Х-27	1,60	7	-1	6	0,018249	6	-

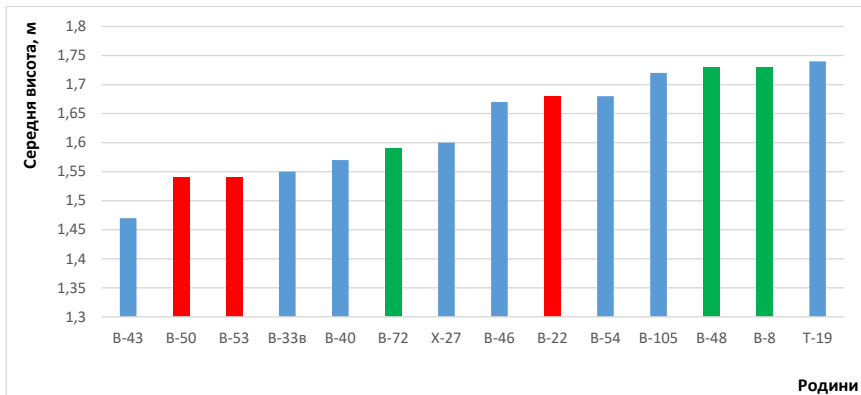
За показниками Насара та Хінна (Nassar and Hühn, 1987) найвищими характеристиками екологічної стабільності відізнялися потомства В-8, В-43 та В-72. Незадовільними значеннями характеризувалися родини В-50, В-22 та В-105 (табл. 6.12). За ранжуванням потомства за продуктивністю та екологічною стабільністю найкращими генотипами були В-8 та В-48, які відізнялися не лише переважанням за енергією росту у різних умовах середовища, але й високою екологічною стабільністю (рис. 6.7). Родини В-50 та В-53 мали найнижчі показники.

За допомогою пакету програми R-statistics проведено розрахунок показників екологічної пластичності та продуктивності потомства плюсових дерев (рис. 6.8-6.11).

Таблиця 6.12

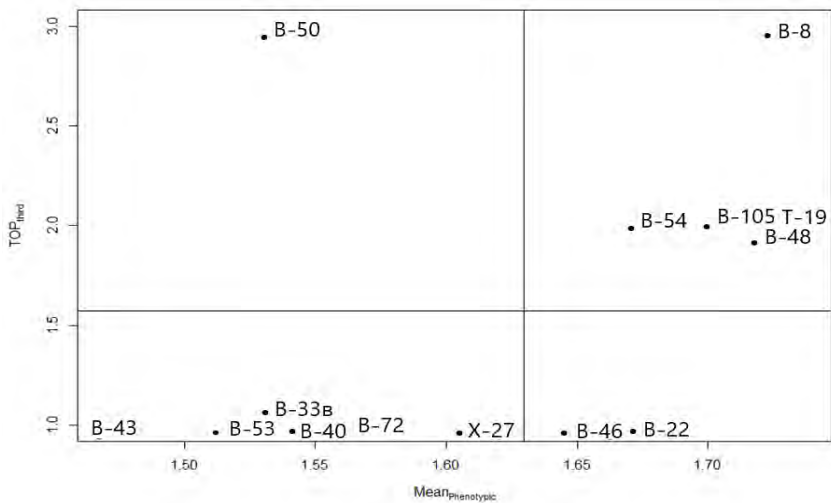
**Показники екологічної стабільності походжень на родинних плантаціях  
(C<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>) за показниками Насара і Хінна (Nassar and Hühn, 1987)**

Родина	Н <sub>ср</sub> , м	S1	S2	S3	S6
B-105	1,72	0,667	49,000	7,681	1,575
B-22	1,68	3,167	31,750	7,267	1,600
B-33в	1,55	3,000	21,000	4,353	1,294
B-40	1,57	2,000	14,333	4,333	1,333
B-43	1,47	1,000	9,000	0,539	0,769
B-46	1,67	1,333	4,333	3,267	1,067
B-48	1,73	0,333	24,333	1,724	0,690
B-50	1,54	0,000	56,333	10,667	1,778
B-53	1,54	3,000	24,333	4,800	1,600
B-54	1,68	1,333	20,333	4,382	1,127
B-72	1,59	0,667	1,333	0,371	0,400
B-8	1,73	0,500	20,583	1,647	0,588
T-19	1,74	3,667	31,000	3,694	0,936
X-27	1,60	1,333	20,333	3,250	1,000

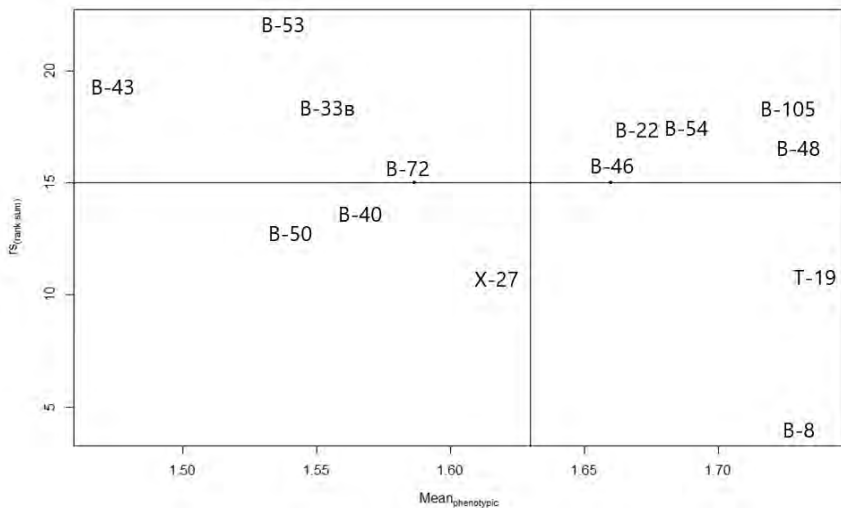


зелений колір – екологічно стабільні генотипи; червоний – екологічно нестабільні

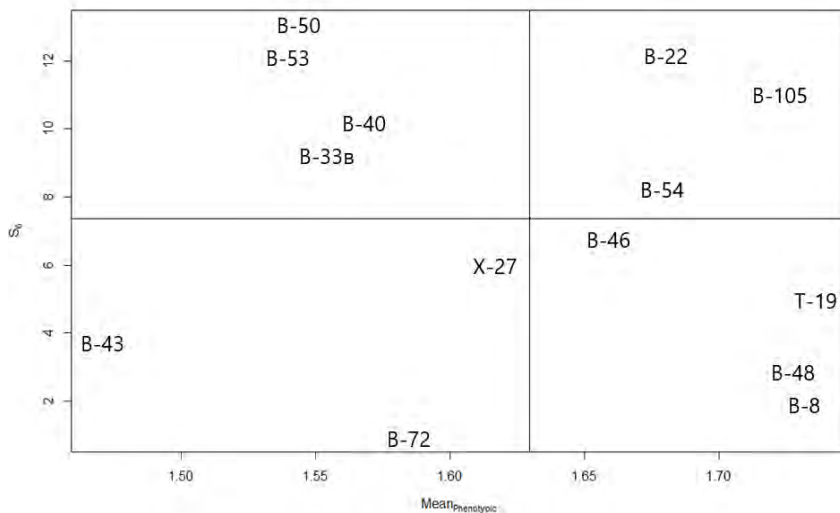
**Рис. 6.7 – Ранжування потомств за середньою висотою  
та екологічною стабільністю**



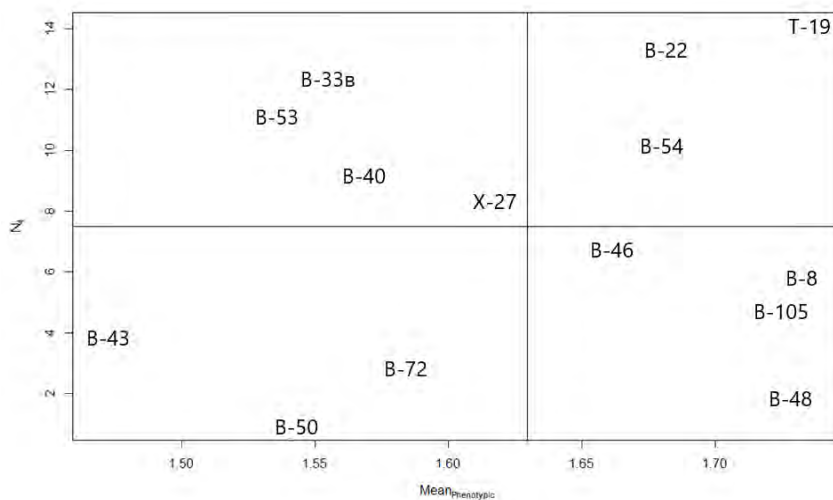
**Рис. 6.8 – Показники екологічної пластичності та енергії росту за ранговим показником переваги генотипу (Fox et. al., 1990)**



**Рис. 6.9 – Показники екологічної стабільності Канга та енергії росту в умовах зміни середовища (Kang and Palm, 1991)**



**Рис. 6.10 – Показники рангових параметрів стабільності Хінна та енергії росту в умовах зміни середовища (Nassar and Hunn, 1987)**



**Рис. 6.11 – Показники екологічної стабільності Генерасу ( $N_4$ ) та енергії росту в умовах зміни середовища (Thenarasu, 1995)**

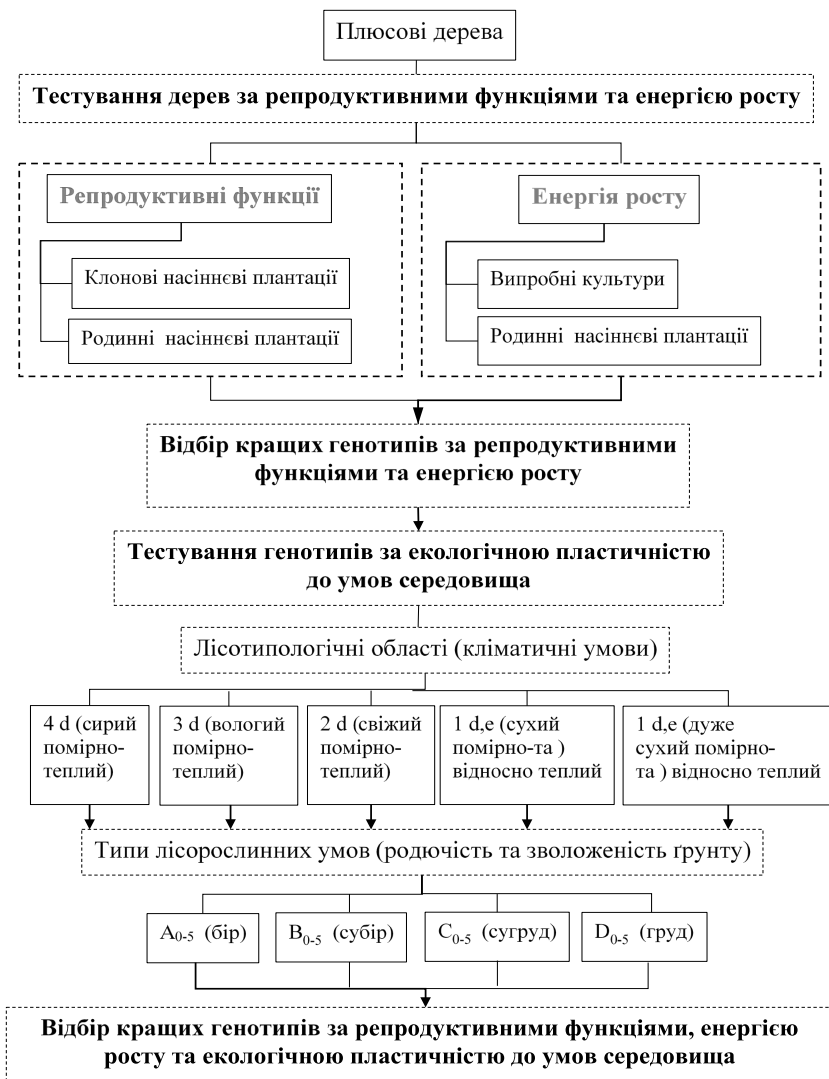


За розрахованими показниками екологічної стабільності (Fox, et. al., 1990; Kang, Palm, 1991; Nassar and Hunn, 1987; Thennarasu, 1995) та продуктивності за висотою, найкращими виявилися потомства плюсових дерев: В-8, В-22, В-46, В-48, В-54, В-105, Т-19. Особливо перспективним визначено потомство плюсового дерева В-54, яке увійшло у 5 найкращих за усіма показниками.

За результатами проведених досліджень розроблено схему тестування потомства плюсових дерев (рис. 6.18).

Концепція еколого-генетичного підходу тестування потомства плюсових дерев на основі моделі «генотип – середовище» передбачає попередній відбір генотипів за репродуктивними функціями та енергією росту. На цьому етапі проводиться селекція потомства кращих плюсових дерев на існуючих лісонасінних плантаціях та у випробних культурах. Відбір генотипів на плантаціях здійснюється на основі тривалих досліджень стосовно інтенсивності цвітіння, формування зав'язей та насінневої продуктивності. Враховується також стан та стійкість до дії біотичних та абіотичних чинників; проводиться оцінювання стану як окремих дерев так і походження віщолу; враховуються морфометричні параметри рослин, особливості росту та розвитку крон; обов'язково зазначається фенологічна форма (рання, проміжна, пізня). Оцінювання ростових показників здійснюється у випробних культурах та на родинних плантаціях. Відбір кращих генотипів проводиться за результатами оцінювання енергії росту за висотою та діаметром, селекційною категорією та станом дерев. Також визначається фенологічна форма.

На наступному етапі виконується тестування родин за екологічною пластичністю до умов середовища. Таке випробування передбачає створення культур у розрізі лісотипологічних областей та типів лісорослинних умов. На кінцевому етапі проводиться відбір кращих генотипів за репродуктивними функціями, енергією росту та екологічною пластичністю до умов середовища.



**Рис. 6.18 – Концепція еколого-генетичного підходу тестування потомства плюсових дерев на основі моделі «генотип – середовище» у розрізі лісівничо-типологічного районування території України**

#### **6.4 Відбір кращих сортів швидкоростучих порід на основі оцінки «сорт – середовище»**

Впродовж останніх десятиліть на перший план виходять питання підвищення продуктивності основних лісотвірних порід, зокрема, швидкоростучих. На сьогоднішні час виведено значну кількість сортів тополі та верби, які використовуються для плантаційного лісовирощування. Поряд із цим важливим аспектом залишається оцінювання не лише продуктивності виведених сортів, але й їх стійкості в умовах зміни середовища [110, 111].

У 2015 році в умовах ДП «Вінницька ЛНДС» закладено плантації сортів верби та тополі із живців, наданих лабораторією селекції УкрНДЛГА. Пагони висаджено на землях с.-г. користування. Загалом було укорінено 19 сортів тополі та 5 сортів верби. Найвища приживлюваність була у сортів тополь: «Лубенська», (84,6 %) «Стрілоподібна» (65,0 %) «Перспективна» (62,5 %), «Російська» (61,1 %). Переважанням за діаметром відрізнялися сорти: «Стрілоподібна», «Робуста 16», «Волосистоплода». Значне переважання висоти було у сортів «Волосистоплода» (53,8 см), «Івантеївська» (49,9 см), «Vereecken» (47,6 см), «Робуста» (44,8 см).

За сукупністю показників укорінення та продуктивності кращими були сорти тополі «Стрілоподібна» та «Волосистоплода». Найвища приживлюваність верби була у сортів «Лукаш» (100 %), «Печальная» (88 %), «Мавка» (81,8 %). Ці ж сорти відрізнялися кращими показниками за товщиною (3,8-4,7 мм) та довжиною (55,0-68,4 см) (табл. 6.13).

Враховуючи те, що вегетаційний період 2015 року був аномально сухим, у наступні роки було продовжено дослідження щодо вивчення продуктивності сортів верби та тополі в умовах зміни середовища. У 2017 році дослід було розширено. Отримано також нові сорти тополі із Харківського національного аграрного університету (ХНАУ).

**Показники збереженості та річного приросту сортів тополі та верби  
в умовах Вінниччини у перший рік вегетації**

№ п/п	Деревна порода	Сорт	Загальна кількість, шт.	Збереженість		Приріст 1-го року	
				шт.	%	d, мм	H, см
1	тополя	Сакрау 79	22	10	45,4	3,8± 1,62	35,2±21,36
2	тополя	Стрілоподібна	20	13	65,0	5,0±1,83	39,8±18,52
3	тополя	Робуста 16	38	16	42,1	4,9±1,46	44,8±16,45
4	тополя	Російська	36	22	61,1	2,6±0,96	16,5±6,68
5	тополя	Аддіта	26	13	50,0	3,8±1,07	28,1±8,24
6	тополя	Каролінська 162	22	9	40,9	3,4±1,74	27,2±15,88
7	тополя	Волосистопада	20	9	45,0	4,8±1,56	53,8±27,06
8	тополя	Верила	20	10	50,0	4,2±1,03	25,3±12,81
9	тополя	Слава України	14	4	28,6	3,8±1,26	27,0±13,19
10	тополя	Івантеївська	13	7	53,8	4,6±0,98	49,9±12,06
11	тополя	Версія	16	6	37,5	2,5±1,05	13,5±4,28
12	тополя	Перспективна	24	15	62,5	3,8±1,15	20,7±9,22
13	тополя	Лубенська	26	22	84,6	4,3±1,75	40,9±17,68
14	тополя	Сакрау	18	6	33,3	3,0±1,55	14,8±14,30
15	тополя	Ghoy	15	5	33,3	2,6±0,55	22,6±9,76
16	тополя	Verdecken	27	10	37,0	4,4±1,51	47,6±11,86
17	тополя	Blanc du Poitou	19	5	26,3	2,8±0,84	17,8±10,43
18	тополя	Dorskamp	14	3	21,4	3,3±0,58	22,0±31,5
19	тополя	Келібердинська	32	6	18,7	4,2±0,98	39,0±15,7
20	верба	Лукаш	20	20	100	3,8±0,62	55,0±17,64
21	верба	Лісова пісня	31	22	70,9	3,3±0,94	29,5±15,75
22	верба	Прибережна	12	8	66,7	4,1±0,99	47,5±19,69
23	верба	Мавка	16	13	81,3	4,5±0,97	57,5±24,90
24	верба	Печальная	26	23	88,5	4,7±1,01	68,4±25,60
Всього			527	277	52,6	-	-

Всього досліджено 10 сортів: «Версія», «Волосистопада», «Константа», «Львівська», «Новоберлінська», «Ноктюри», «Перспективна», «Російська», «Слава України», «Стрілоподібна». Ці сорти за місцем зростання мали високу, середню та низьку продуктивність [110, 111]. Дослідження сортів проведено у різних типах лісу в умовах ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція». У типах лісорослинних умов, які характеризувалися нижчим рівнем зволоження (C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, D<sub>2</sub>) при висаджуванні використано накопичувач вологи «теравет-100». У кожному із типів лісу закладено живці сортів тополь по одній повторності із 30 шт. Загальна кількість пагонів для укорінення становила 1770 шт. По 150 шт живців висаджено таких сортів як

«Ноктюрн» та «Стрілоподібна». Кількість живців інших сортів становила по 210 шт кожного. В усіх типах лісу, окрім D<sub>2</sub>-гД пагони висаджували на свіжому зрубі. Ділянка свіжої грабової діброви була у минулому у сільськогосподарському користуванні.

Варіанти представляли окремі рядки із чергуванням сортів тополь із застосуванням та без застосування накопичувача вологи. Варіанти із використанням накопичувача вологи передбачали попереднє замочування живців у гелі «теравет-100». Загальна інформація щодо варіантів наведена у табл. 6.14.

Таблиця 6.14

**Варіанти щодо вивчення приживлюваності та росту сортів тополь, закладених в умовах Турбівського лісництва ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція» у 2017 році**

Сорт	Тип лісу						
	D <sub>4</sub> -Влч (без т)	D <sub>2</sub> -гД (с-г)		С <sub>2</sub> -гД		С <sub>3-4</sub> -Влч	
		без т	+т	без т	+т	без т	+т
Версія	+	+	+	+	+	-	-
Волосистопада	+	+	+	+	+	+	+
Константа	+	+	+	+	+	+	+
Львівська	+	+	+	+	+	+	+
Новоберлінська	+	+	+	+	+	+	+
Ноктюрн	+	+	+	+	+	+	+
Перспективна	+	+	+	+	+	+	+
Російська	+	+	+	+	+	+	+
Слава України	+	+	+	+	+	+	+
Стрілоподібна	+	-	-	+	+	+	+
Всього	10	9	9	10	10	9	9

**Примітка.** (без т) – варіанти без використання накопичувача вологи «теравет-100»; (+т) – варіанти із використанням накопичувача вологи «теравет-100».

За наведеною інформацією у таблиці, загальна кількість варіантів у вологому чорновільховому груді становила 10, у свіжій грабовій діброві – 18, свіжій грабовій судіброві – 20, сируватому чорновільховому сугруді – 18.

Ділянка сирого чорно-вільхового груду (D<sub>4</sub>- Влч) представляла собою свіжий зруб. Попередній деревостан – вільха чорна. Ділянка за наявними таксаційними матеріалами належить до сирого чорновільхового груду. Поряд

із цим для цих умов характерний змінний режим зволоженості. Також рівень зволоження не є ідентичним у межах ділянки та дещо зростає у її центральній частині. У зв'язку із порівняно достатнім рівнем зволоження цих умов нами не застосовано варіанти із використанням накопичувача вологи. Загальна кількість варіантів становила 10 по 30 живців у кожному із них.

Ділянка свіжої грабової діброви (D<sub>2</sub>-ГД (с-г)) розташована на території поблизу контори станції. У даних умовах було закладено 18 варіантів (9 – із використанням «теравет-100», 9 – без застосування накопичувача вологи). На площі представлені 9 сортів тополь (окрім «Стрілоподібної»).

Ділянка, яка була розташована у свіжій грабовій судіброві (С<sub>2</sub>-ГД) відрізнялася найнижчим рівнем зволоження та локалізована на місці свіжого зрубу деревостану сосни звичайної із домішкою дуба. У даних умовах було закладено 20 варіантів (10 – із використанням «теравет-100», 10 – без застосування накопичувача вологи) із представництвом усіх 10-ти сортів тополь.

Ділянка сируватого чорновільхового сугруду (С<sub>3-4</sub>-Влч) представляла свіжий зруб вільхового деревостану. Тип лісу за матеріалами лісовпорядкування – сирий чорновільховий груд. За проведеними дослідженнями на час закладання досліду, територія характеризувалася зниженням рівня зволоженості. У зв'язку із цим режим зволоження був оцінений як перехідний до сируватого. У даному типі лісу було закладено 18 варіантів (9 – із використанням «теравет-100», 9 – без застосування накопичувача вологи) без сорту «Ноктюрн».

Вегетаційний період поточного року характеризувався дещо недостатнім рівнем зволоженості у весняний період. На усіх ділянках було відмічено низький рівень укорінення більшості сортів. Загальна приживлюваність усіх сортів тополі на ділянках становила 25,1 %. У той же час відмічалася значна відмінність в ступені укорінення за окремими сортами. Зокрема, найкраща приживлюваність була у таких як: «Львівська», «Новоберлінська», «Перспективна» та становила 35-39 %. Вкрай низька приживлюваність була у сортів «Версія», «Російська» та «Слава України» (2-7 %). Приживлюваність

інших сортів тополь становила 18-31 %.

У розрізі типів лісу (включаючи варіанти із використанням «теравет-100» найкраща приживлюваність (44 %) усіх сортів була в умовах найвищої зволоженості (тип лісу – D<sub>4</sub>-Влч). Приживлюваність в умовах сируватого вільхового сугруду (С<sub>3.4</sub>-Влч) становила 23%. На рівні 16-23 % була приживлюваність сортів у типах лісу D<sub>2</sub>-гД (с-г) та С<sub>2</sub>-гД (табл. 6.15).

Таблиця 6.15

**Загальна приживлюваність живців сортів тополі у розрізі типів лісу, включаючи варіанти із використанням накопичувача вологи «теравет-100» у перший рік вегетації**

Сорт	Загальна приживлюваність живців сортів тополі у розрізі типів лісу, %				
	D <sub>4</sub> -Влч	D <sub>2</sub> -гД (с-г)	С <sub>2</sub> -гД	С <sub>3.4</sub> -Влч	Всього
Версія	3,3	5,0	0,0	-	1,9
Волосистоплода	43,3	18,3	20,0	30,0	30,0
Константа	30,0	16,7	15,0	23,3	18,1
Львівська	86,7	26,7	28,3	27,8	39,0
Новоберлінська	86,7	36,7	23,3	30,0	38,6
Ноктюрн	26,7	18,3	18,3	16,7	20,0
Перспективна	96,7	18,3	30,0	24,4	34,8
Російська	0,0	6,7	1,7	5,6	3,8
Слава України	23,3	3,3	3,4	7,8	7,1
Стрілоподібна	43,3	-	23,4	20,0	34,0
Всього	44,0	16,7	16,3	18,56	25,1

Найвищою приживлюваністю у типі лісу D<sub>4</sub>-Влч відрізнялися такі сорти як «Перспективна» (96,7%), «Львівська» та «Новоберлінська» (по 86,7 %). В умовах С<sub>3.4</sub>-Влч кращим було укорінення у сортів «Волосистоплода» (45,0 %), «Стрілоподібна» (40,0 %) та «Львівська» (38,4 %). В умовах D<sub>2</sub>-гД (с-г) приживлюваність була вищою у сортів «Новоберлінська» (36,7 %) «Львівська» (26,7 %). Кращим укоріненням в умовах С<sub>2</sub>-гД відрізнялися сорти «Львівська» та «Перспективна» (28-30 %).

Загальна приживлюваність живців сортів тополі у розрізі типів лісу, без використання накопичувача вологи «теравет-100» у перший рік вегетації наведена у таблиці 6.16.

**Загальна приживлюваність живців сортів тополі у розрізі типів лісу, без використання накопичувача вологи «теравет-100» у перший рік вегетації**

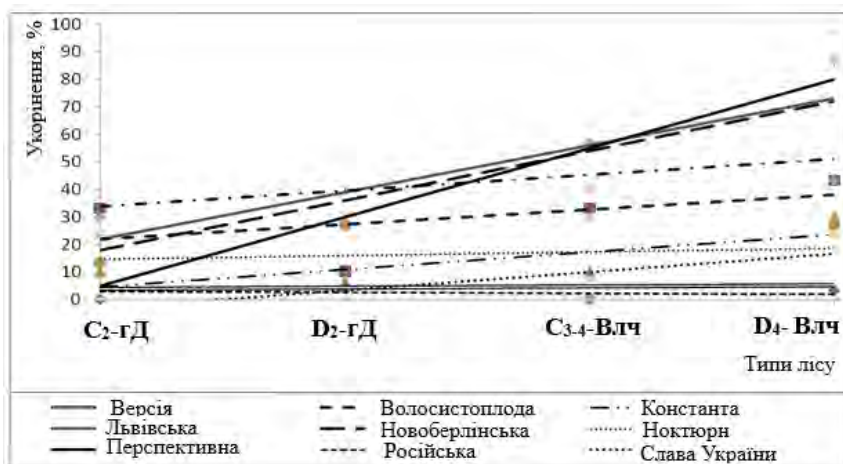
Сорт	Загальна приживлюваність живців сортів тополі у розрізі типів лісу, %			
	D <sub>2</sub> -гД (с-г)	C <sub>2</sub> -гД	C <sub>3.4</sub> -Влч	Всього за 3-ма типами лісу
Версія	10,0	0,0	-	1,9
Волосисто-плода	10,0	33,3	33,3	30,0
Константа	6,7	10,0	10,0	18,1
Львівська	30,0	33,3	40,0	39,0
Новоберлінська	40,0	23,3	30,0	38,6
Ноктюрн	26,7	13,3	0	20,0
Перспективна	10,0	23,3	40,0	34,8
Російська	0,0	3,3	6,7	3,8
Слава України	3,3	0,0	0,0	7,1
Стрілоподібна	-	30,0	56,7	34,0
Всього	15,2	17,0	24,1	25,1

У трьох типах лісу, зокрема, свіжій грабовій судіброві, свіжій грабовій діброві та сируватому чорно-вільховому груді (C<sub>2</sub>-гД, D<sub>2</sub>-гД, C<sub>3.4</sub>-Влч) найвища приживлюваність була у C<sub>3.4</sub>-Влч (24%), що зумовлено вищим рівнем зволоженості для даних лісорослинних умов. У інших типах лісу (C<sub>2</sub>-гД, D<sub>2</sub>-гД) загальна приживлюваність складала 15-17 %. Низький рівень укорінення також зумовлений несприятливими погодно-кліматичними умовами, які сформувалися у ранньо-весняний період. Зокрема, це відсутність достатньої кількості опадів, що значно знизило як придатність рослин до укорінення, так і енергію росту.

Тенденції щодо зміни приживлюваності живців сортів тополі вказують на зростання цього показника із збільшенням рівня зволоженості типів лісорослинних умов (рис. 6.12).

Найбільш інтенсивний вплив рівня зволоженості спостерігався на укорінення сорту «Перспективна» та сортів «Львівська» і «Новоберлінська». Стабільно низьким рівнем укорінення пагонів та низьким реагуванням на зростання зволоженості відрізнялися такі сорти як «Російська» та «Версія».





**Рис. 6.12 – Приживлюваність сортів тополі при зростанні умов зволоженості у розрізі типів лісу**

Без використання накопичувача вологи «теравет-100» у свіжій грабовій діброві найкраща приживлюваність була у сортів «Новоберлінська» (40 %) та «Львівська» (30 %). Найнижча приживлюваність (0-3 %) була у сортів «Російська» та «Слава України». У свіжій грабовій судіброві найкращим укоріненням характеризувалися сорти «Новоберлінська», «Волосистоплода» та «Стрілоподібна» (30-33 %). Такі сорти як «Російська», «Слава України» та «Версія» зберігали найнижчу приживлюваність (0-3 %). У сируватому чорновільховому груді найвищим укоріненням відрізнялися сорти «Стрілоподібна» (57 %), «Львівська» та «Перспективна» (по 40 %). Сорти «Версія» та «Слава України» у даному типі лісу випали повністю.

В усіх умовах середовища, де «теравет-100» не був застосований, найкраща середня приживлюваність була у таких сортів як «Стрілоподібна» (43 %), «Львівська» (34 %) та «Новоберлінська» (31 %). Відповідно найгіршими показниками у розрізі кожного із типів лісу відрізнялися сорти «Слава України», «Версія» та «Російська», середня приживлюваність яких знаходилася на рівні 1-3 %.

У трьох типах лісу (С<sub>2</sub>-гД, D<sub>2</sub>-гД, С<sub>3-4</sub>-Влч) у варіантах із використанням «теравет-100» найвищий ступінь укорінення був у типі лісу С<sub>3-4</sub>-Влч (22 %). У інших типах лісу (С<sub>2</sub>-гД, D<sub>2</sub>-гД) загальна приживлюваність складала 15-18 % (табл. 6.13).

Таблиця 6.13

**Укорінення сортів тополі у розрізі типів лісу із використанням накопичувача вологи «теравет-100» у порівнянні із контролем першого року вегетації**

Сорт	Укорінення сортів тополі у розрізі типів лісу, %							
	D <sub>2</sub> -гД (с-г)		С <sub>2</sub> -гД		С <sub>3-4</sub> -Влч		Всього за 3-ма типами лісу	
	всього	± к	всього	± к	всього	± к	всього	± к
Версія	0,0	-10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,3
Волосистоплода	26,7	16,7	6,7	-26,6	56,7	23,4	30,0	4,4
Константа	26,7	20,0	20,0	10,0	23,3	13,3	23,3	14,4
Львівська	23,3	-6,7	23,3	-10,0	36,7	-3,3	27,8	-6,7
Новоберлінська	33,3	-6,7	23,3	0,0	33,3	3,3	30,0	-1,1
Ноктюрн	10,0	-16,7	23,3	10,0	-	-	16,7	-3,3
Перспективна	26,7	16,7	36,7	13,4	10,0	-30	24,4	0,0
Російська	13,3	13,3	0,0	-3,3	3,3	-3,4	5,6	2,2
Слава України	3,3	0,0	6,7	6,7	13,3	13,3	7,8	6,7
Стрілоподібна	-	-	16,7	-13,3	23,3	-33,4	20,0	-23,3
Всього	18,1	3,0	15,7	-1,3	22,2	-1,9	18,56	-1,0

У варіантах де використано «теравет-100» найвищу збереженість відмічено в умовах свіжої грабової діброви для таких сортів як: «Новоберлінська» (33 %), «Волосистоплода», «Константа» та «Перспективна» (по 26,7 %). Найнижча приживлюваність була у сортів «Версія» та «Слава України» (0-3 %).

У свіжій грабовій судіброві найвищим укоріненням із використанням накопичувача вологи характеризувалися сорти «Перспективна» (37 %), «Ноктюрн», «Новоберлінська» та «Львівська» (по 23 %). Не прижилися живці сортів «Російська» та «Версія». У сируватому чорновільховому груді сорт «Волосистоплода» характеризувався найвищою збереженістю (57 %). Висока приживлюваність також була у сортів «Львівська» (37 %) та «Новоберлінська» (33 %). Всього у трьох типах лісу найвищим укоріненням із використанням

«теравет-100» відрізнялися сорти: «Новоберлінська», «Волосистоплода» (по 30 %) а також «Львівська» (28 %). Найнижчий середній рівень приживлюваності (до 8 %) в усіх умовах середовища де застосовувався «теравет-100» залишився у таких сортів як «Версія», «Російська» та «Слава України».

Переважання контролю (варіант без використання «теравет-100») варіантів із використанням вологонакопичувача за середнім значенням, у розрізі сортів, було характерним лише для умов свіжої грабової діброви. Для сугрудових типів лісу такого перевищення для сортів не виявлено. Поряд із цим встановлені відмінності щодо впливу «теравет-100» на різні сорти. Найбільш значну дію накопичувача вологи на ступінь укорінення пагонів виявлено для сорту «Константа» (перевищення контролю на 14 %). Позитивно вплинуло використання накопичувача вологи на приживлюваність таких сортів як «Слава України», «Волосистоплода» та «Російська». Застосування «теравет-100» для інших сортів не вплинуло на зростання рівня їх укорінення.

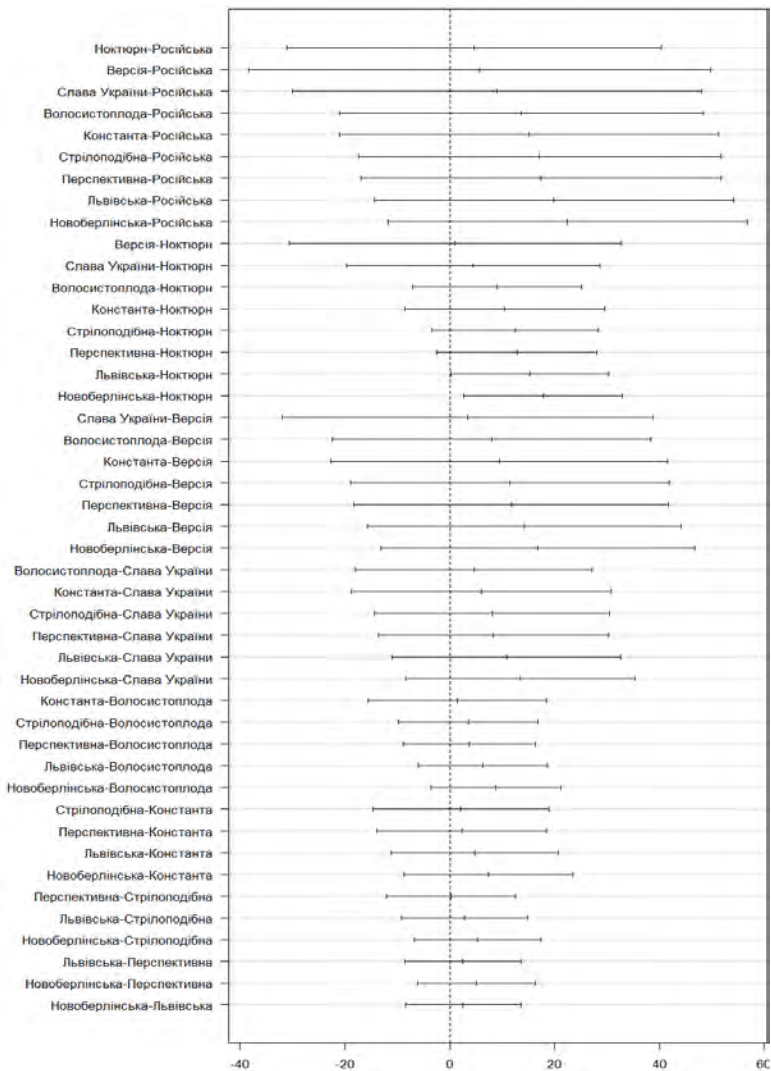
Найбільш значне перевищення контролю із використанням накопичувача вологи у свіжій грабовій діброві було для сортів «Константа», «Волосистоплода» та «Перспективна» (перевищення 16-20 %). Значним переважанням контролю у свіжій грабовій судіброві відрізнялися сорти «Перспективна», «Константа» та «Слава України» (7-13 %).

В умовах сируватого чорновільхового груду найбільший вплив використання вологонакопичувача був для сортів «Волосистоплода», «Константа» та «Слава України» (13-23 %). Для сорту «Константа» (перевищення контролю на 10-20 %) виявлено в усіх типах лісу де «теравет-100» був застосований. Перевищення контролю сорту «Волосистоплода» (на 16-23 %) виявлено у типах лісу із вищим рівнем зволоженості (D<sub>2</sub>-гД, С<sub>3,4</sub>-Влч). Переважання контролю у сугрудових типах встановлено для сорту «Слава України». Загалом, половина сортів позитивно відреагувала на використання вологонакопичувача (сорти: «Волосистоплода», «Константа», «Перспективна», «Російська», «Слава України»).

Загальний аналіз росту сортів тополі в усіх умовах середовища показав значну відмінність їх продуктивності за висотою. Це зумовлено різноманітням ґрунтово-гідрологічних умов та генетичними особливостями досліджуваних сортів. У межах окремих ділянок відмічалися різні мікрокліматичні умови, що пов'язано із наявністю деревостанів, які примикають до відкритих просторів та зрубів. Наявність деревостанів по периметру ділянок у значній мірі може впливати на інтенсивність надходження опадів та освітлення, що у свою чергу призводить до зниження енергії росту культиварів.

Мінливість культиварів залежить як від їх генетичних властивостей так і від умов середовища. Найвища мінливість сортів ( $v = 39,4 \%$ ) була характерною для лісорослинних умов із масимальним рівнем зволоженості (D<sub>4</sub>). У менш вологих лісорослинних умовах (D<sub>2</sub>-C<sub>2</sub>) мінливість сортів за висотою суттєво знижувалася ( $v = 13,0 \%$  та  $22,6 \%$  відповідно). Найвищим рівнем мінливості за висотою відрізнялися сорти «Новоберлінська» та «Львівська» ( $v = 34,8 \%$ ,  $v = 32,1 \%$ ). Високий ступінь також був у таких сортів як «Перспективна», «Стрілоподібна» та «Константа» ( $v = 29,7 \%$ ,  $v = 29,5\%$ ,  $v = 27,4 \%$  відповідно). Найнижчий рівень мінливості був характерним для сортів «Російська», «Ноктюрн» та «Версія» ( $v = 12,3 \%$ ,  $v = 16,9 \%$ ,  $v = 18,0 \%$ ).

З метою оцінювання достовірності різниці середніх значень нами проведено аналіз подібності-відмінності за висотою рослин кожного сорту із використанням критерію достовірності різниці (адитивності) Тьюкі (Tukey's honestly significant difference test). Даний тест є найбільш поширеним при розрахунку подібності-відмінності вибірок та застосовується у статистичних розрахунках (рис. 6.13).



**Рис. 6.13 – Графічне зображення значення відмінності сортів за тестом достовірності різниці Тьюкі**

За розрахованими даними встановлено, що в усіх типах лісу є суттєва різниця між сортами. Подібність встановлена лише між сортами «Львівська – Ноктирн» та «Новоберлінська – Ноктирн». Це може бути наслідком подібності їх

біолого-екологічних особливостей та схожого реагування на умови середовища. Середня висота сортів тополь, висаджених живцями в усіх типах лісу (включаючи варіанти із використанням накопичувача вологи «Гервет-100») становила 25,6 см. Середня висота сортів тополі була найвищою в умовах сирого чорновільхового груду (39,4 см). У цьому ж типі лісу, який характеризується найвищим рівнем зволоженості, максимальні значення висоти становили 140 см. Близьке значення (21,6-22,3 см) за середнім показником висоти було властиве сортам в умовах свіжої грабової судіброви та вологого чорновільхового груду. Максимальні значення висоти рослин у цих умовах становили 90-95 см. Найнижча середня висота (14,4 см) була у сортів, які росли у свіжій грабовій діброві (ділянка, виведена з-під сільськогосподарського користування). У цьому типі лісу максимальні значення висоти тополь становили 44 см.

В умовах вологого чорновільхового груду найвищою продуктивністю відрізнялися такі сорти як «Новоберлінська», «Перспективна» та «Львівська» (44-46 см). Максимальні значення висоти рослин у даному типі лісу становили 80-140 см.

У свіжій грабовій діброві найвища продуктивність була у сортів «Волосистопада» (22 см) та «Перспективна» (18,6 см). У свіжій грабовій судіброві переважання за висотою відмічено у сорту «Волосистопада» (43 см). Значно нижчими були рослини сортів: «Львівська» (28 см) та «Константа» (24 см). У сируватому чорновільховому груді за висотою переважали сорти «Волосистопада», «Новоберлінська» та «Стрілоподібна» (27-28 см).

В цілому, умови найвищого рівня зволоження (тип лісу С<sub>3-4</sub>-Влч) сприяли кращій енергії росту сортів тополі. У даних умовах була забезпечена також достатня родючість ґрунту.

Інтенсивність росту тополі у деякій мірі залежала від використання накопичувача вологи. У зв'язку із цим проведено аналіз продуктивності сортів без його застосування (табл. 6.18).

Таблиця 6.18

**Характеристика висоти сортів тополі у розрізі типів лісу,  
включаючи варіанти із використанням «теравет-100» за перший рік  
вегетації**

Сорт	Характеристика висоти сортів тополі у розрізі типів лісу, см									
	D <sub>4</sub> -Влч		D <sub>2</sub> -гД (с-г)		С <sub>2</sub> -гД		С <sub>3-4</sub> -Влч		Середнє	
	М	±m	М	±m	М	±m	М	±m	М	±m
Версія	21,0	0,0	17,0	2,4	0	0	-	-	18,0	2,7
Волосистоплода	26,5	14,5	21,9	10,2	43,2	25,5	27,1	21,9	29,1	21,0
Константа	37,7	16,6	11,7	6,7	24,0	7,7	13,5	6,9	21,2	14,5
Львівська	43,8	16,6	17,4	11,7	27,9	12,1	19,9	10,3	28,7	17,1
Новоберлінська	49,5	35,4	9,6	7,3	20,1	9,1	27,1	21,7	28,3	28,2
Ноктюрн	22,8	12,4	13,3	9,4	10,4	5,9	0,0	0,0	14,7	10,5
Перспективна	45,6	18,7	18,6	11,9	16,9	10,6	8,0	3,5	26,7	20,9
Російська	0	0	8,3	4,3	22,0	0,0	5,7	4,5	9,0	6,5
Слава України	24,0	13,6	5,0	2,0	22,5	9,5	13,0	2,5	18,3	12,2
Стрілоподібна	30,8	13,9	-	-	14,7	8,9	27,9	21,1	25,0	17,9
Середнє	39,4	23,3	14,4	10,3	22,3	15,8	21,6	18,5	25,6	20,6

Таблиця 6.19

**Характеристика висоти сортів тополі у розрізі типів лісу без  
використання накопичувача вологи «теравет-100»**

Сорт	Характеристика висоти сортів тополі у розрізі типів лісу, см									
	D <sub>4</sub> -Влч		D <sub>2</sub> -гД (с-г)		С <sub>2</sub> -гД		С <sub>3-4</sub> -Влч		Середнє	
	М	±m	М	±m	М	±m	М	±m	М	±m
Версія	21,0	0,0	17,0	2,4	0	0	-	-	12,7	0,8
Волосистоплода	26,5	14,5	20,7	14,7	45,7	25,8	7,1	7,2	25,0	15,6
Константа	37,7	16,6	15,0	5,0	21,7	6,8	10,7	8,8	21,3	9,3
Львівська	43,8	16,6	19,6	9,5	23,5	8,5	23,8	10,7	27,7	11,3
Новоберлінська	49,5	35,4	6,3	3,3	16,1	8,9	44,7	18,8	29,2	16,6
Ноктюрн	22,8	12,4	13,0	9,9	13,3	5,1	0,0	0,0	12,3	6,9
Перспективна	45,6	18,7	10,7	0,9	9,6	6,5	7,8	2,9	18,4	7,3
Російська	0	0	0	0	22,0	0,0	7,5	4,5	7,4	1,1
Слава України	24,0	13,6	3,0	0,0	0	0	0	0	6,8	3,4
Стрілоподібна	30,8	13,9	-	-	15,7	10,2	35,7	19,9	27,4	9,1
Середнє	39,4	23,3	13,0	9,5	22,6	18,3	23,2	19,7	1,9	6,3

Найвища продуктивність сортів була у вологому чорновільховому груді (середня висота сортів – 39 см). Схожою була продуктивність сортів тополь у свіжій грабовій судіброві та сируватому чорновільховому груді (на рівні 23 см). Значно нижчою була середня висота тополь у свіжій грабовій діброві (близько 13 см).

В усіх типах лісу, де накопичувач вологи не був застосований, найвища продуктивність за висотою була у сортів: «Новоберлінська», «Львівська», «Волосистоплода» та «Стрілоподібна» (середня висота 25-29 см).

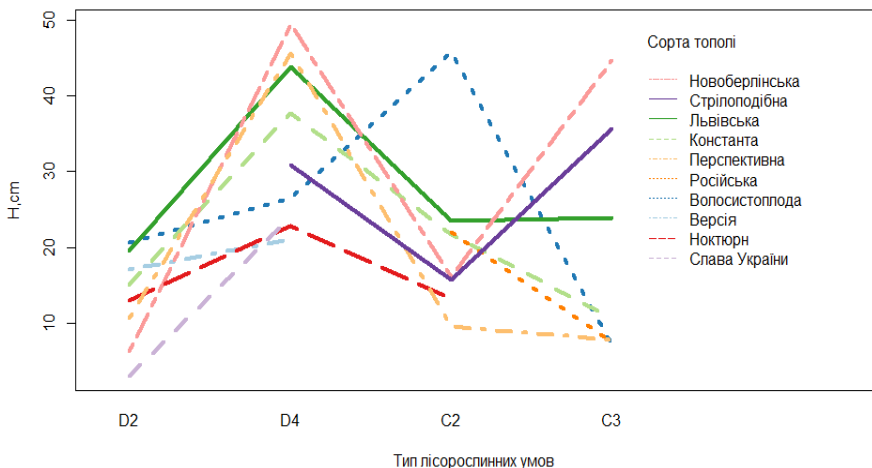
Переважання за висотою у вологому чорновільховому груді було властиве для таких сортів як «Львівська», «Новоберлінська» та «Перспективна» (43-46 см). Сорти «Волосистоплода» та «Львівська» мали найвищу продуктивність (20-21 см) в умовах свіжої грабової діброви. Сорт «Волосистоплода» переважав за висотою в умовах свіжої грабової судіброви (46 см). Високою продуктивністю у цьому типі лісу характеризувалися сорти «Львівська», «Константа» (22-24 см). В умовах сируватого чорновільхового груду переважали сорти «Новоберлінська» (45 см) та «Стрілоподібна» (36 см).

Сорти тополі по-різному реагували на зміну умов середовища. Енергія їх росту залежала від рівня родючості та зволоженості ґрунту. Особливості реагування росту сортів тополь у розрізі типів лісорослинних умов вказують на значний вплив підвищення рівня зволоженості на окремі культивари. За результатами проведених досліджень встановлено, що більшість сортів позитивно відреагували на зростання зволоженості умов середовища. Виключення склав сорт «Волосистоплода», зростання продуктивності якого відбулося у більш засушливих умовах середовища (C<sub>2</sub>). Вкрай негативно на зниження зволоженості відреагували такі сорти як «Перспективна» та «Новоберлінська». Ці культивари в умовах високого рівня зволоженості (тип лісорослинних умов D<sub>4</sub>) мали найвищу середню висоту, а в умовах мінімального зволоження (C<sub>2</sub>) – найнижчу продуктивність, що вказує на значну їх вимогливість до середовища (рис. 6.14).

Відносно стабільністю відрізнявся такий сорт як «Львівська», який за достатньо високої продуктивності у більш зволених лісорослинних умовах зберіг відносно високу продуктивність при зниженні рівня зволоженості.

Для оцінювання реагування сорту на зміну середовища нами розраховано показники екологічної адаптивності сортів до умов середовища.





**Рис. 6.14 – Особливості росту сортів тополі за перший рік вегетації у розрізі лісорослинних умов**

За допомогою пакету програми R-статистика визначено наступні індекси: ековаленсія Wricke (Wricke's ecovalence, 1962), показник стабільності Шукля (Shukla's stability variance, 1972), ранжування генотипів за стійкістю до середовища (ranking genotypes (Becker and Leon, 1988)), показник стабільності Канга (Pham and Kang, 1988). Значення розрахованого показника ековаленсії (Wricke, 1962) було найвищим для таких сортів як «Новоберлінська», «Волосистоплода» та «Російська». У той же час такі сорти як «Львівська», «Ноктюрн» та «Слава України» виявилися найменш адаптованими для умов середовища. Поряд із цим, за розрахованими іншими показниками (Shukla, 1972, Becker and Léon, 1988, Kang, 1988) значну перевагу мали такі сорти як «Новоберлінська», «Львівська», «Волосистоплода» (табл. 6.20).

Із врахуванням показника приживлюваності, саме індекси стабільності (Shukla (1972), Becker and Léon (1988) та Kang (1988)) є найбільш інформативними та достовірними для оцінювання стабільності сортів тополі у розрізі умов середовища.

**Показники стабільності сортів тополі у різних умовах середовища  
(типи лісу: D<sub>4</sub>-Влч, D<sub>2</sub>-гД (с-г), С<sub>2</sub>-гД, С<sub>3-4</sub>-Влч)**

Сорт	Індекси стабільності сорту в умовах середовища			
	Wricke (1962)	Shukla (1972)	Rank (Becker and Léon, 1988)	Kang (1988)
Версія	1280,0865	9,50000	3	2
Волосистопада	3161,9237	25,00128	8	9
Константа	248,1985	21,25,000	7	8
Львівська	98,8586	27,67414	9	10
Новоберлінська	3324,7023	29,15110	10	11
Ноктюрн	556,2048	12,25000	4	3
Перспективна	1290,2823	18,41441	5	6
Російська	2612,0380	7,37500	2	1
Слава України	303,8979	6,37500	1	0
Стрілоподібна	2258,9548	20,55468	6	7

За цими індексами такі сорти як «Слава України», «Російська» та «Версія» виявилися найменш адаптованими до зміни середовища в умовах регіону. Врахувавши те, що сорти «Новоберлінська» та «Перспективна» вкрай негативно прореагували на зниження рівня зволоженості, більш адаптивним слід вважати сорт «Львівська». У той же час сорт «Стрілоподібна» може бути найбільш перспективним в умовах засух та зниження рівня зволоженості (у тому числі в умовах кліматичних змін).

У типах лісу де «теравет-100» був застосований середня висота рослин першого року вегетації у свіжій грабовій судіброві була найвищою (18 см). У свіжій грабовій діброві та сируватому чорновільховому груді продуктивність за висотою була схожою (близько 12 см). Найвищою була висота рослин сортів «Волосистопада» (31 см) та «Львівська» (22 см).

В усіх типах лісу, за умови використання накопичувача вологи, найвища продуктивність відмічалася у сорту «Волосистопада» (22-39 см). У свіжій грабовій діброві добрими ростовими показниками відрізнявся сорт «Перспективна» (22 см). Переважання за висотою рослин у свіжій грабовій судіброві встановлене для таких сортів як «Волосистопада» та «Львівська» (30-34 см). В умовах свіжої грабової діброви більшість сортів позитивно відреагувало на використання накопичувача вологи (табл. 6.21).

**Характеристика висоти сортів тополі першого року вегетації у розрізі типів лісу із використанням накопичувача вологи «теравет-100»**

Сорт	Характеристика висоти сортів тополі у розрізі типів лісу, см														
	D2-ГД (с-г)				С2-ГД				С3-4-Влч				Середнє		
	М	±m	±к	<i>p</i> <i>adj</i>	М	±m	±к	<i>p</i> <i>adj</i>	М	±m	±к	<i>p</i> <i>adj</i>	М	±m	±к
1	0,0	0,0	-17	+	00,	0,0	0,0	-	-	-	-	0,0	0,0	-8,5	
2	22,4	7,9	1,7	+	30,5	19,5	-15,2	+	38,9	18,9	31,8	-	30,6	15,4	6,1
3	10,9	6,8	-4,1	+	25,2	7,8	3,5	+	14,7	5,4	4	+	16,9	6,7	1,1
4	14,7	13,5	-4,9	+	34,3	13,4	10,8	+	15,6	7,9	-8,2	+	21,5	11,6	-0,8
5	13,6	8,7	7,3	+	24,1	7,4	8	+	11,2	6,9	-33,5	-	16,3	7,7	-6,1
6	14,0	7,9	1,0	+	8,7	5,6	-4,6	+	0,0	0	0	+	7,6	4,5	-1,2
7	21,6	12,7	10,9	+	21,6	10,0	12	+	8,7	5,4	0,9	+	17,3	9,4	7,9
8	8,3	4,3	8,3	+	0	0	-22	+	2,0	0,0	-5,5	+	3,4	1,4	-6,4
9	7,0	0,0	4	+	22,5	9,5	22,5	+	13,0	2,5	13,0	+	14,2	4,0	13,2
10	-	-	-	-	13,0	5,1	-2,7	+	8,9	7,6	-26,8	+	11,0	6,4	-14,8
Середнє	12,5	6,9	0,8	-	18,0	7,8	1,2	-	12,6	6,1	-2,7	-	13,9	6,7	-1,0

**Примітка.** к – контроль (варіант без використання «теравет-100»); *p adj.* – показник критерію достовірності різниці (адаптивності) Тьюкі («+» – різниця суттєва, «-» – різниця не суттєва або відсутня).

Виключення склали такі сорти як «Версія», «Константа» та «Львівська». Значне перевищення за висотою в умовах свіжого грабового сугруду було характерним для таких сортів як «Львівська» та «Слава України». В умовах сируватого чорновільхового груду переважання за висотою було значним у сорту «Волосистоплода».

За результатами аналізу не достовірна різниця при використанні вологонакопичувача «теравет-100» встановлена лише для сортів «Волосистоплода» та «Новоберлінська» в умовах С3-4-Влч. Для інших сортів та типів лісу встановлена суттєва різниця між варіантами із використанням та без використання вологонакопичувача.

Загальна оцінка перспективності досліджуваних сортів включала їх ранжування за такими показниками як здатність укорінення, продуктивність, засухостійкість (зміна росту за висотою в умовах найменшого зволоження – С2), адаптивність до умов середовища (ранг адаптивності (Becker and Léon, 1988). Враховуючи те, що індекс Канга (Kang, 1988), Шукля (Shukla, 1972) та

ранг адаптивності (Becker and Léon, 1988) є взаємопов'язані між собою, нами прийнято у розрахунок лише останній показник (Becker and Léon, 1988). Загальний бал перспективності сорту розрахований для усіх типів лісу (табл. 6.22).

Таблиця 6.22

**Зведена таблиця перспективності сортів за приживлюваністю, ростом та адаптивністю до умов середовища**

Сорт	Приживлюваність, бал	Продуктивність, бал	Ріст при зниженні зволоження, бал	Ранг адаптивності (Becker and Léon, 1988)	Загальний бал	Реагування на «теравет-100»	
						приживлюваність	ріст
Версія	1	4	2	3	10	-	-
Волосистоплода	6	7	10	8	31	+	+/-
Константа	4	6	8	7	25	+	+
Львівська	10	9	9	9	37	-	-
Новоберлінська	9	10	6	10	35	-	-
Ноктюрн	5	3	7	4	19	-	-
Перспективна	8	5	3	5	21	+	+
Російська	2	2	4	2	10	+	-
Слава України	3	1	1	1	6	+	+
Стрілоподібна	7	8	5	6	26	-	-

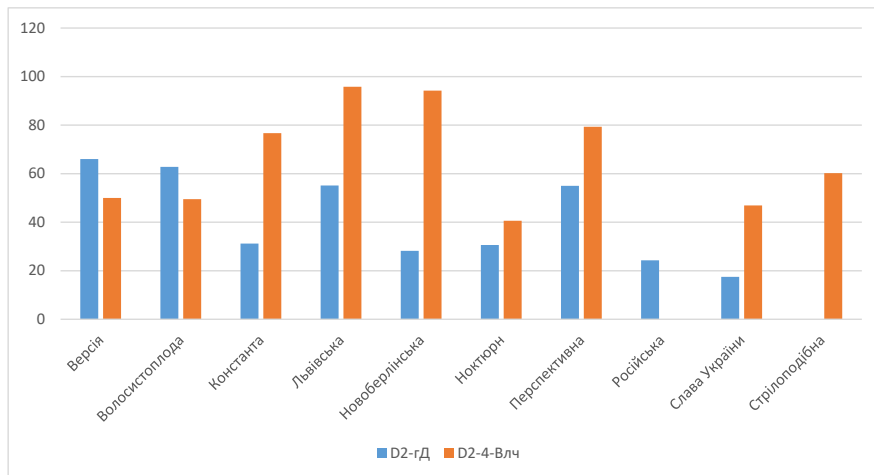
**Примітка.** «+» – позитивно реагує, «-» – вплив відсутній; «+/-» – суттєвість різниці незначна.

Найбільш перспективними в умовах регіону виявився сорт «Львівська» (37 балів). Значний потенціал також у таких сортів як «Новоберлінська» та «Волосистоплода» (сумарний бал перспективності – 35 та 31). Найнижчий бал перспективності у сортів «Слава України», «Російська» та «Версія». Позитивно відреагували на внесення «теравет-100» такі сорти, як «Волосистоплода», «Константа», «Перспективна», «Російська» та «Слава України». При використанні «теравет-100» більшість із них мали як вищу приживлюваність так і кращий ріст.

Сорти «Львівська» та «Новоберлінська» достатньо адаптовані для умов регіону та можуть бути використані для створення плантацій швидкоростучих порід. Ці сорти мають високу приживлюваність та енергію росту без використання вологонакопичувачів. Сорт «Волосистоплода» може бути рекомендований для використання як один із найбільш стійких в умовах

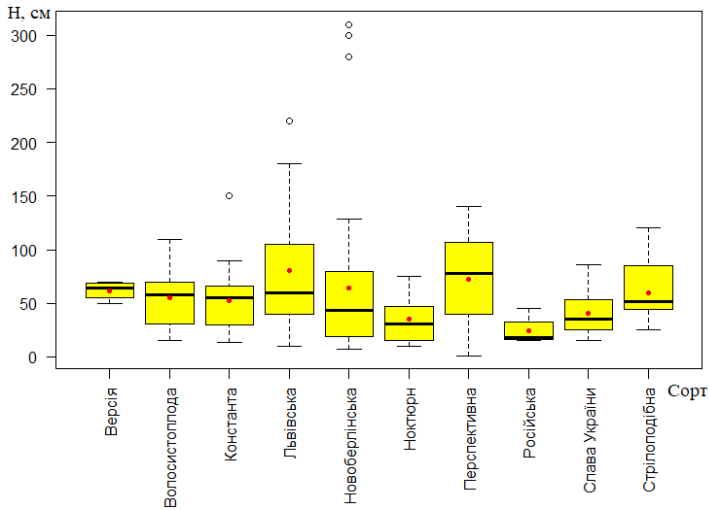
зниження зволоженості (у тому числі внаслідок кліматичних змін). Поряд із цим, при створенні плантацій швидкоростучих порід за участю цього сорту доцільно використовувати вологонакопичувачі, зокрема, «теравет-100».

Наприкінці 2018 року було проведено чергові обліки продуктивності сортів тополі (рис. 6.15).

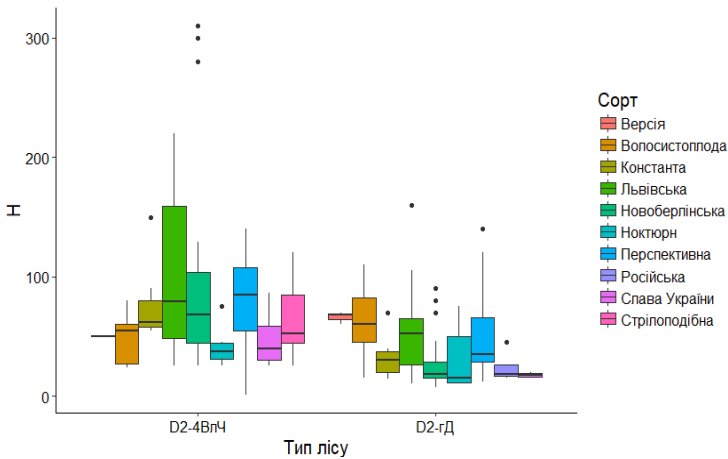


**Рис. 6.15 – Середня висота сортів 2-річної тополі в умовах свіжої грабової діброви (сільськогосподарське користування) та сирого чорновільхового груду (змінне зволоження)**

Вища продуктивність 2-річних рослин була у сортів тополі в умовах сирого чорно-вільхового груду – 67,8 см. В умовах свіжої грабової діброви середня висота сортів становила 41,2 см. Помітна також різниця у максимальній висоті, яка визначена у даних типах лісу. Якщо в умовах грабової діброви максимальна висота сортів становила 140 см то в умовах чорно-вільхового груду – 310 см. Найвищою продуктивністю в умовах свіжої грабової діброви за висотою характеризувалися сорти тополі «Версія» – 66 см та «Волосистопада» – 62,8 см (рис. 6.16, рис. 6.17). Максимальну висоту у даному типі лісу встановлено для сортів «Львівська» – 160 см та «Перспективна» – 140 см.



**Рис. 6.16 – Загальний розподіл сортів тополі за продуктивністю**



**Рис. 6.17 – Розподіл сортів тополі за висотою у розрізі типів лісу**

В умовах чорно-вільхового груду найвищою продуктивністю відрізнялися сорти «Перспективна», «Львівська» та «Новоберлінська». Максимальна висота рослин була у сорту «Новоберлінська» – 310 см. Значною висотою характеризувався також сорт «Львівська» – 220 см.



**Рис. 6.18 – Сорт «Новоберлінська» (1-го року вегетації) в умовах вологого чорновільхового ґрунту (D<sub>4</sub>-Влч) (Турбівське лісництво ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція»)**

Для більшості сортів встановлено достовірність різниці середніх значень, окрім сортів «Новоберлінська та «Львівська».

### **Висновки до розділу**

1. У результаті інвентаризації плюсових дерев у 2003-2018 рр. в умовах Правобережного Лісостепу встановлено, що більшість із них відібрано в умовах свіжого ґрунту (71,4 %). Значна їх частина відповідає критеріям відбору. Основними чинниками погіршення якості дерев є: незадовільний стан (32,3 %) та низькі селекційні показники (9,3 %). Відібрані плюсові дерева в цілому відповідають критеріям та переважають за висотою на 15 % та за діаметром – на 37 % відповідні показники насаджень.

2. У об'єктах збереження генофонду *ex situ* представлено лише 30 генотипів, відібраних плюсових дерев дуба звичайного. За оцінюванням енергії росту потомства плюсових дерев у випробних культурах в регіоні встановлено переважання вінницького (В-7, В-9, В-67) та тернопільського (Т-13, Т-15 і Т-20) походжень, які перевищують контрольний варіант за

висотою на 5-40 % і характеризуються високими показниками селекційної оцінки (1,5-2,0).

3. При переміщенні родин дуба звичайного у північному та південному напрямках частка фенотипової мінливості, яка зумовлена умовами середовища зростає. Для північної локалізації родин коефіцієнт успадкування ( $h^2$ ) за висотою становив 0,257. У потомства, яке зростало у оптимальних ґрунтово-гідрологічних умовах частка мінливості, яка зумовлена генетичними властивостями деревних порід збільшилася більш ніж удвічі ( $h^2 = 0,688$ ). Такі тенденції були характерними для усіх досліджуваних генотипів.

4. За показниками екологічної стабільності в умовах навколишнього середовища та енергією росту за висотою, виявлено, що найкращими були потомства плюсових дерев вінницького (В-8, В-22, В-46, В-48, В-54, В-105) та тернопільського походжень (Т-19). Особливо перспективним є плюсове дерево В-54, потомство якого було кращим за усіма розрахованими значеннями.

5. Концепція тестування плюсових дерев та сортів повинна включати ряд послідовних етапів щодо забезпечення репродуктивної функції потомства видів та культиварів та подальше їх тестування у розрізі широкого діапазону умов середовища та наступним аналізом із застосуванням екологічної моделі «генотип – середовище» та «сорт – середовище».

6. Комплексною оцінкою 10-ти сортів тополі, яка включала визначення здатності до укорінення, продуктивності, засухостійкості, адаптивності до умов середовища (Becker and Léon, 1988) встановлено, що найбільш продуктивними та стійкими сортами в умовах Правобережного Лісостепу є «Львівська» (37 балів із 50-ти) та «Новоберлінська» (35 балів). Ці культивари відрізнялися найвищими показниками річного приросту (44-45 см) та виявилися екологічно стабільними при зміні умов середовища. Сорт «Волосистопада» може бути найбільш перспективним в умовах зниження рівня зволоженості (бал перспективності – 31).



## РОЗДІЛ 7

### АНАЛІЗ РЕПРОДУКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ НА КЛОНОВИХ ПЛАНТАЦІЯХ ХВОЙНИХ ПОРІД

#### 7.1 Особливості репродукції сосни звичайної фінського походження

Клонова плантація сосни звичайної фінського походження створена весною 1992 року у ДП «Хмільницьке ЛГ», Літинське лісництво у кварталі 35. Загальна площа плантації становить 2,58 га. Категорія ділянки – землі сільськогосподарського призначення, рілля. Ділянка підготовлена шляхом системи чорного пару після зернових. На ділянці була проведена попередня зяблева оранка восени 1991 року. У весняний період 1992 року здійснено одночасне боронування та рихлення ґрунту на глибину 26-30 см. Тип умов місцезростання – свіжа грабова діброва. Переважаючий тип ґрунту – темно-сірий лісовий, середньо суглинистий. Плантація створена щепленими саджанцями сосни звичайної із закритою кореневою системою. Загальна кількість клонів фінського походження – 30, а також 1 – місцевий контроль (сіянці сосни звичайної місцевого походження).



Рис. 7.1 – Локалізація плантацій сосни звичайної (зліва) та ялини європейської (справа) фінського походження на супутниковому знімку

Проведений аналіз збереженості клонів на плантації сосни звичайної впродовж 1993-1999 рр. вказав на їх незначний відпад. Із 400 представлених рамет було відмічено всихання лише 5 (клони Е 2257, Е 620, Е 2226, К 294). Станом на 2012 рік частина плантації була загущена за рахунок наявності супутніх порід та чагарників. Впродовж наступних років (2013-2018 рр.) було проведено видалення супутніх порід у міжрядях. Такі заходи були проведені на ділянці двічі.

У 2010-2022 роках проведено обліки збереженості клонів на плантації [118, 121]. На ділянці відмічено високий рівень збереженості, який складає 94,8 %. За початкової кількості 413 клонів загинуло 22. Загальний відпад клонів у розрізі представництв становив 1–4 дерева. Найвищий відпад був характерний для клонів: Е 2312 (33,3 %), Е 2257 (20,0 %) К801 (20,0 %). Більша частина клонів, у тому числі потомства місцевого походження, характеризувалися 100 % збереженістю. Інші частина клонів відрізнялася незначним відпадом – у межах 7-8 %. За проведеним кореляційним аналізом виявлено слабкий зв'язок між збереженістю та станом клонів ( $r = -0,21$ ).

Регулярні спостереження за формуванням репродуктивних органів на плантації проводилися з 1994 р. За результатами обліків 1996-1999 рр. виявлено значну кількість макростробілів у клонів Е 627, Е 636С, Е 709, Е 1944, К 795, К 912. Низька насіннева продуктивність була у клонів Е 618, Е 2226, Е 2257, К 919 та контроль [118, 121].

Окремі клони із вкрай низьким рівнем репродукції у попередній період характеризувалися значним зростанням урожайності у наступні роки (Е 615А, Е 620). Середня інтенсивність утворення шишок протягом останніх років коливалася у межах 1,3-2,0 балів. Поряд із місцевим контролем, утворення шишок було більш інтенсивним у клонів Е 80 та Е 709 і у середньому становило понад 2,5 бали. Низьким рівнем насінненошення відрізнялися клони К 684 та К 917 із середнім балом утворення шишок 1,2-1,3. Інтенсивність насінненошення змінювалася у залежності від погодно-кліматичних умов та генетичних властивостей клонів (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

**Середній бал утворення шишок на клоновій плантації сосни звичайної  
фінського походження впродовж 2010–2014 рр. (Літинське лісництво,  
ДП «ХмільницькеЛГ»)**

№ п/п	Походження (шифр)	Середній бал утворення 2-х річних шишок за роками (рік утворення шишок/рік обліку)				Середній бал
		2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	
1	Е 80	3,3	1,8	2,6	2,8	2,6
2	Е 615А	1,9	0,9	1,6	1,5	1,5
3	Е 616Д	1,9	1,7	2,0	1,4	1,8
4	Е 618	2,4	1,5	1,7	1,4	1,8
5	Е 620	2,1	0,9	2,1	1,9	1,8
6	Е 627	1,8	1,2	2,3	1,5	1,7
7	Е 636С	1,8	1,2	2,5	2,4	2,0
8	Е 2226	1,6	1,2	1,6	1,3	1,4
9	Е 709	3,1	1,8	2,7	2,5	2,5
10	Е 729	2,6	1,4	2,2	1,7	2,0
11	Е 1591	2,1	1,1	2,1	1,2	1,6
12	Е 1881	1,3	0,7	2,1	1,6	1,4
13	Е 1883	1,5	1,5	2,0	2,2	1,8
14	Е 1944	2,1	0,9	1,7	1,6	1,6
15	Е 2125	2,2	1,0	1,7	1,6	1,6
16	Е 2131	1,6	1,4	1,4	1,7	1,5
17	Е 2209	2,5	1,4	2,3	1,9	2,0
18	Е 2254	1,9	1,7	2,2	2,0	2,0
19	Е 2257	2,1	1,2	1,8	1,6	1,7
20	Е 2312	1,7	1,4	1,4	1,7	1,6
21	Е 2650	1,6	1,3	2,1	1,7	1,7
22	Е 4039	2,2	1,2	2,0	1,2	1,7
23	К 294	1,6	1,2	1,9	1,5	1,6
24	К 684	1,3	1,0	1,2	1,4	1,2
25	К 795	2,8	1,1	2,0	1,8	1,9
26	К 801	1,6	1,0	1,4	1,7	1,4
27	К 818	2,3	1,7	2,3	1,9	2,1
28	К 912	1,3	1,0	1,9	1,5	1,4
29	К 917	1,7	1,0	1,1	1,5	1,3
30	К 919	2,0	1,7	2,3	2,2	2,1
31	місцевий контроль	1,9	2,5	3,3	2,2	2,5
Середнє		2,0	1,3	2,0	2,0	1,8

Стан клонів протягом останніх років дещо погіршується. Спостерігається зростання середньої категорії стану від 1,3 до 1,8. Найкращим станом, поряд із місцевим контролем, характеризуються клони Е 80 та Е 2125 (категорія стану 1,2). Значно гірший стан у клонів Е 1591, Е 2257, К 684, К 801,

К 818, К 912. Спостерігаються тенденції щодо зміни стану дерев на плантації. Кращим станом відрізняється місцева популяція, у той час як клони фінського походження характеризуються дещо вищими значеннями дефоліації та дехромації.

Середній розподіл відсоткових значень вказує на переважання 2 та 1 категорій стану (80-90 %). Частка дерев 3 та 4 категорій є незначною (10-20 %). Найбільшим відсотковим переважанням 1 категорії характеризується місцевий контроль, а також клони Е80, Е 616Д, Е 2125, Е 2312, Е 627, Е 2209, Е 729. Найнижча частка дерев 1 категорії стану відмічена для клонів Е 4039, Е 2137, Е 2257, К 294, К 801, К 912, К 818. Розподіл інших клонів за 1 та 2 категоріями наближається до середнього значення (табл. 7.2).

Стан клонів у значній мірі впливає на інтенсивність їх репродукції. Зокрема, виявлено значний обернений кореляційний зв'язок між категорією стану та рівнем насіннеюшення ( $r = -0,55$ ). Залежність інтенсивності насіннеюшення від стану клонів відображено на рис. 7.1 (лінійні тренди).

Найвищою репродукцією відрізнялися клони Е 80, Е 709, а також місцева популяція. Саме ці гентипи характеризувалися найкращим станом. Водночас клони фінського походження К 684, К 912, К 917 відрізнялися найнижчими показниками репродукції та мали найгірший стан.

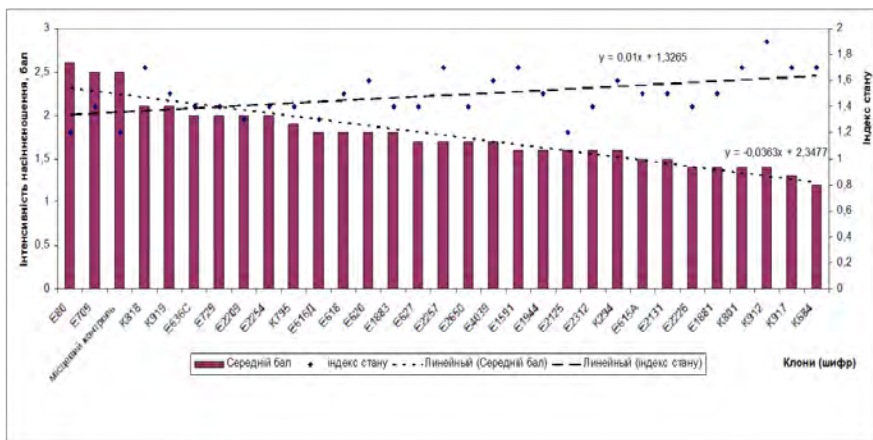
У 2013 році проведені обліки інтенсивності формування макростробілів та проведено заготівлю пилку. У цей період усі клони характеризувалися інтенсивним утворенням мікростробілів та пилкуванням. Подеревний аналіз показав, що клони фінського походження раніше вступили у фазу дозрівання пилку у порівнянні із місцевим походженням. За зовнішніми ознаками пиляки місцевої популяції були значно крупніші. Інтенсивність формування мікростробілів та проростання пилку була значно кращою у місцевої популяції.

З метою оцінки життєздатності пилку було відібрано зразки із клонів – модельних дерев, які характеризувалися різною інтенсивністю насіннеюшення у минулому.

Таблиця 7.2

**Динаміка стану дерев на клоновій плантації сосни звичайної фінського походження впродовж 2010-2014 рр. (Літинське лісництво, ДП «Хмільницьке ЛГ»)**

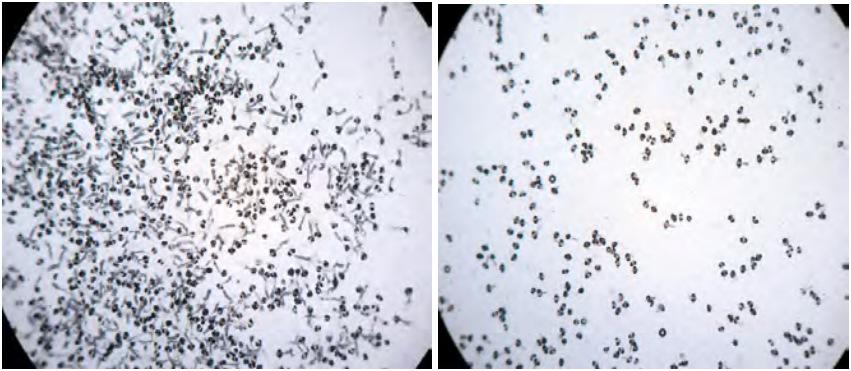
№п/п	Походження (шифр)	Середня категорія стану клонів за роками			
		2012	2013	2014	Середнє
1	Е 80	1,1	1,3	1,1	1,2
2	Е 615А	1,4	1,3	1,8	1,5
3	Е 616Д	1,3	1,3	1,3	1,3
4	Е 618	1,4	1,4	1,8	1,5
5	Е 620	1,4	1,2	2,1	1,6
6	Е 627	1,2	1,3	1,6	1,4
7	Е 636С	1,3	1,2	1,7	1,4
8	Е 2226	1,3	1,5	1,5	1,4
9	Е 709	1,1	1,4	1,6	1,4
10	Е 729	1,3	1,3	1,6	1,4
11	Е 1591	1,4	1,7	1,9	1,7
12	Е 1881	1,2	1,5	1,8	1,5
13	Е 1883	1,2	1,3	1,6	1,4
14	Е 1944	1,3	1,2	2,0	1,5
15	Е 2125	1,1	1,2	1,3	1,2
16	Е 2131	1,5	1,3	1,8	1,5
17	Е 2209	1,2	1,3	1,4	1,3
18	Е 2254	1,3	1,4	1,6	1,4
19	Е 2257	1,5	1,7	1,8	1,7
20	Е 2312	1,2	1,3	1,8	1,4
21	Е 2650	1,3	1,4	1,4	1,4
22	Е 4039	1,3	1,6	1,9	1,6
23	К 294	1,5	1,5	1,9	1,6
24	К 684	1,5	1,5	2,0	1,7
25	К 795	1,3	1,4	1,6	1,4
26	К 801	1,5	1,8	1,7	1,7
27	К 818	1,5	1,5	2,0	1,7
28	К 912	1,8	1,6	2,2	1,9
29	К 917	1,3	1,8	2,1	1,7
30	К 919	1,3	1,5	1,7	1,5
31	місцевий контроль	1,1	1,1	1,4	1,2
	Середнє	1,3	1,4	1,7	1,5



**Рис. 7.1 – Середня інтенсивність насіннюшення та стану клонів сосни звичайної на плантації впродовж 2011-2014 рр.**

Пилок було заготовлено на стадії дозрівання із основних клонів з метою оцінки життєздатності. У період початку пилювання (перша половина травня) проводили заготівлю пиляків із клонів. Пиляки заготовляли із середньої частини крон дерев. Дозрівання пилю відбувалося у закритому приміщенні при кімнатній температурі. Отриманий пилок характерного жовтого забарвлення поміщали у окремі герметично закриті посудини. Пророщування пилю було проведено науковцями у лабораторії селекції УкрНДІЛГА. За допомогою електронного мікроскопу виконано фотографування пророслих пилюкових зерен. (рис. 7.2).

Аналіз фотознімків показав, що клони характеризувалися різною інтенсивністю проростання пилюкових зерен, а також мали різну частку пилюкових зерен із аномаліями. Більшість клонів фінського походження та місцевої популяції характеризувалися досить високою життєздатністю.



а) місцева популяція

б) популяція фінського походження

**Рис. 7.2 – Проростання пилку сосни звичайної**

Підрахунок пилкових зерен та віднесення їх до тієї чи іншої групи проведено із врахуванням довжини пилкової трубки, інтенсивності її росту та наявних аномалій, тобто роздвоєнь пилкової трубки. За інтенсивністю проростання пророслими вважали ті зерна, пилкова трубка яких за довжиною перевищувала розміри пилку. Не пророслими вважали ті, які характеризувалися слаборозвинутою пилковою трубкою, довжина якої не перевищувала діаметру пилкової зернини. До аномальних відносили зерна, які характеризувалися роздвоєнням пилкової трубки незалежно від її довжини (табл. 7.3).

Середня кількість пилкових зерен становила 317 шт. Середня кількість пилкових зерен що проросла для досліджуваних клонів складала 89 шт. Із них близько половини (44 шт.) – із аномаліями. Найбільша кількість пророслих – 150 шт. була відмічена у клону № 13 (Е 618). Мінімальна кількість була зафіксована у клону № 21 (Е 1881) – 13 шт. Відповідно у цих же клонів зафіксована максимальна кількість пилкових зерен, що не проросли. Зокрема, у клону № 10 – 218 шт., а у клону № 21 – 223 шт.

Таблиця 7.3

**Розподіл кількості пилкових зерен сосни звичайної фінського походження за інтенсивністю проростання та виявленими аномаліями**

№ клону на плантації	Клон, шифр клону	Загальна кількість пилкових зерен, шт.	Кількість зерен, що проросла, шт.	Кількість пилкових зерен із аномаліями, шт.	Кількість зерен що не проросла, шт.
10В-1	Е 80 (1)	392	100	116	176
10В-2	Е 80 (2)	512	83	47	382
10В-3	Е 80 (3)	347	129	122	96
Середнє 10В	Е 80	417	104	95	218
13В-1	Е 618 (1)	393	189	23	181
13В-2	Е 618 (2)	304	112	86	106
Середнє 12В	Е 618	348,5	150	54	143
21В-1	Е 1881 (1)	267	12	0	255
21В-2	Е 1881 (2)	215	17	0	198
21В-3	Е 1881 (3)	227	11	0	216
Середнє 21В	Е 1881	236	13	0	223
27В-1	Е 2254 (1)	289	104	36	149
27В-2	Е 2254 (2)	271	58	11	202
27В-3	Е 2254 (3)	238	106	35	97
Середнє 27 В	Е 2254	266	89	27	149
Середнє для усіх клонів		317	89	44	183

Найбільше пилкових зерен із аномаліями виявлено у клону № 10 (Е 80) – 95 шт. За даними відсоткового розподілу пилкових зерен, частка пророслих становила 27,1 % (табл. 7.4).

Частка пророслих пилкових зерен із аномаліями склала 13,1 %. При цьому частка не пророслого пилку становила 59,8 %. Слід зазначити, що частка не пророслого пилку залишається досить високою. Найбільш високим відсотком проростання характеризувався клон Е 618 – 42,4 %. Дещо нижчою була інтенсивність проростання пилку у клону Е 2254 – 33,9 %. Найнижча частка пророслого пилку зафіксована у Е 1881 – 5,7 %.

Найвищим відсотком пилкових зерен із аномаліями характеризувався клон Е 80 – 24,6 %. Дещо нижчою була участь аномального проростання у генотипу Е 618 – 17,05 %. Проростання пилку без наявних аномалій було відмічене у генотипу Е 1881.



Таблиця 7.4

**Розподіл частки пилоквих зерен сосни звичайної фінського походження  
за інтенсивністю проростання та виявленими аномаліями**

№ клону на плантації	Клон, шифр клону	Частка зерен, що проросла, %	Частка пилоквих зерен із аномаліями, %	Частка зерен, що не проросла, %
10В-1	Е 80 (1)	25,5	29,6	44,9
10В-2	Е 80 (2)	16,2	9,1	74,6
10В-3	Е 80 (3)	37,2	35,1	27,7
Середнє 10В	Е 80	26,3	24,6	49,1
13В-1	Е 618 (1)	48,1	5,8	46,05
13В-2	Е 618 (2)	36,8	28,3	34,9
Середнє 12В	Е618	42,4	17,0	40,5
21В-1	Е 1881 (1)	4,5	0,0	95,5
21В-2	Е 1881 (2)	7,9	0,0	92,1
21В-3	Е 1881 (3)	4,8	0,0	95,1
Середнє 21В	Е 1881	5,7	0,0	94,2
27В-1	Е 2254 (1)	35,8	12,4	51,5
27В-2	Е 2254 (2)	21,4	4,05	74,5
27В-3	Е 2254 (3)	44,5	14,7	40,7
Середнє 27В	Е 2254	33,9	10,4	55,6
Середнє для усіх клонів		27,1	13,1	59,8

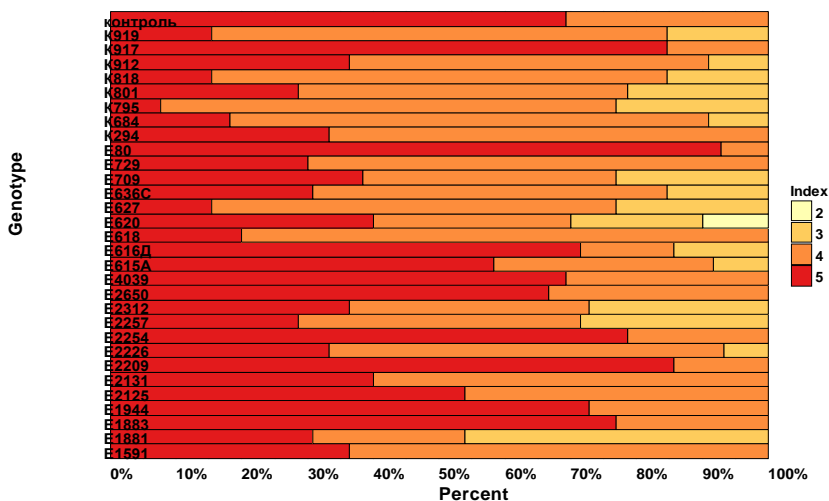
Відповідною також була частка наявних пилоквих зерен, що не проросли. Зокрема, найвищий відсоток пилку без проростання був характерним для клону Е 1881 та становив близько 94,2 %. У той же час найнижча частка такого пилку була зафіксована у генотипу Е 618 – 40,5 %.

Впродовж 2018 року клони сосни звичайної характеризувалися високою інтенсивністю чоловічого «цвітіння» – 4,4 бали (табл. 7.5). Найбільша частка дерев мала рівень утворення мікростробілів 5 балів (53,2 %) та 4 бали (39,7 %). Найвищим балом утворення мікростробілів – 4,9 відрізнялися клони сосни звичайної фінського походження Е 80 та Е 2209. Дещо нижчий середній бал утворення чоловічих суцвіть був у клонів Е1883, Е 2254 та К 917 – 4,8 бали. У цих же клонів була найвищою частка дерев із балом 5 (80-94 %). Інтенсивність «цвітіння» дерев місцевої популяції становила 4,7 бали. Серед усіх клонів найбільшу увагу привертає клон Е80, який відрізняється стабільно високою інтенсивністю утворення мікростробілів (рис. 7.3).

Таблиця 7.5

**Розподіл дерев сосни звичайної фінського походження за інтенсивністю утворення мікростробілів (ДП «Хмільницьке ЛГ», 2018 р)**

№ клону	Шифр	Кількість дерев, шт..	Розподіл дерев за балом цвітіння, %					Середній бал	
			0	1	2	3	4		5
10	Е 80	14	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	94,2	4,9
11	Е 615А	12	0,0	0,0	0,0	5,6	29,6	64,8	4,5
12	Е 616Д	14	0,0	0,0	0,0	9,4	12,5	78,1	4,6
13	Е 618	10	0,0	0,0	0,0	0,0	76,2	23,8	4,2
14	Е 620	10	0,0	0,0	5,0	15,0	30,0	50,0	4,0
15	Е 627	13	0,0	0,0	0,0	17,6	62,7	19,6	3,9
16	Е 636С	14	0,0	0,0	0,0	11,1	51,9	37,0	4,2
17	Е 2226	15	0,0	0,0	0,0	4,7	56,3	39,1	4,3
18	Е 709	12	0,0	0,0	0,0	16,7	37,0	46,3	4,2
19	Е 729	11	0,0	0,0	0,0	0,0	65,1	34,9	4,3
20	Е 1591	11	0,0	0,0	0,0	0,0	58,3	41,7	4,4
21	Е 1881	13	0,0	0,0	0,0	36,0	24,0	40,0	3,8
22	Е 1883	13	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	80,6	4,8
23	Е 1944	11	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	76,9	4,7
24	Е 2125	13	0,0	0,0	0,0	0,0	40,7	59,3	4,5
25	Е 2131	10	0,0	0,0	0,0	0,0	54,5	45,5	4,4
26	Е 2209	14	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	88,2	4,9
27	Е 2254	14	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	82,1	4,8
28	Е 2257	14	0,0	0,0	0,0	21,4	42,9	35,7	4,0
29	Е 2312	11	0,0	0,0	0,0	20,0	35,6	44,4	4,1
30	Е 2650	12	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	71,4	4,7
31	Е 4039	13	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	73,8	4,7
32	К 294	12	0,0	0,0	0,0	0,0	61,5	38,5	4,3
33	К 684	11	0,0	0,0	0,0	6,7	71,1	22,2	4,1
34	К 795	13	0,0	0,0	0,0	18,0	72,0	10,0	3,8
35	К 801	13	0,0	0,0	0,0	15,8	49,1	35,1	4,1
36	К 818	13	0,0	0,0	0,0	11,5	69,2	19,2	4,0
37	К 912	11	0,0	0,0	0,0	6,4	51,1	42,6	4,3
38	К 917	13	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	87,3	4,8
39	К 919	13	0,0	0,0	0,0	11,5	69,2	19,2	4,0
40	місцева популяція	13	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	73,8	4,7
<b>Разом/середнє, %/бал</b>		<b>386</b>	0,0	0,0	0,1	7,0	39,7	53,2	4,4



**Рис. 7.3 – Відсотковий розподіл дерев сосни звичайної фінського походження за балами інтенсивності утворення мікростробілів на клонівій плантації ДП «ХмільницькеЛГ» у 2018 році**

Рівень утворення макростробілів становив 4,4 бали. Більшість дерев мали високу інтенсивність жіночого цвітіння – 5 (50,1 %) та 4 (46,5 %) бали. За інтенсивністю утворення жіночих репродуктивних органів відрізнялися клони фінського походження E 2209 та K 294 (4,9 бали). У цих же клонів частка дерев із 5-бальним «цвітінням» становила 88-93 % (табл. 7.6).

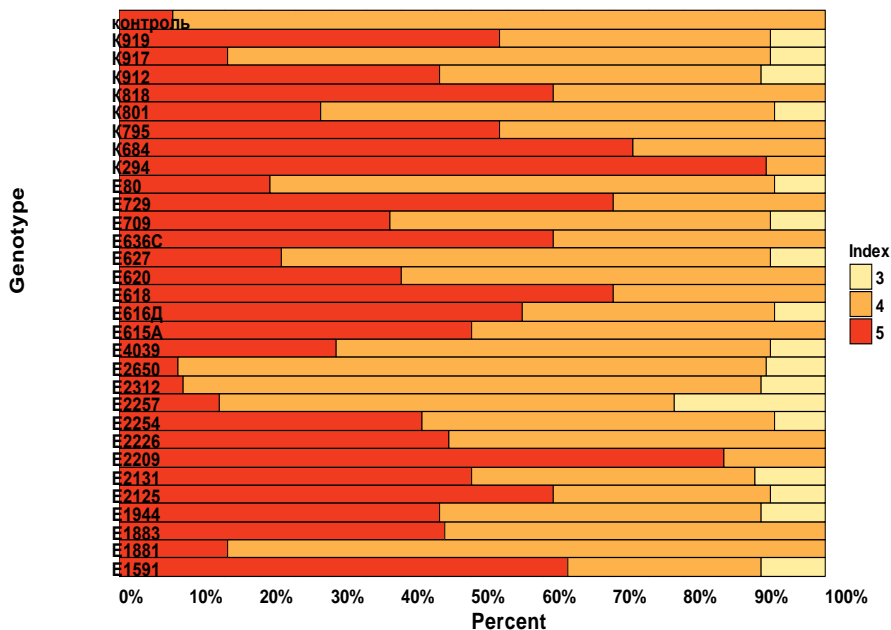
Найвища репродуктивна здатність за утворенням чоловічих та жіночих репродуктивних органів виявлена у клону E 2209. Середній бал утворення 2-річних шишок становив 1,8. У більшості дерев інтенсивність утворення шишок складала 2 (44,0 %) та 3 (29,0 %) бали. Найвищим балом репродукції характеризувався клон E 80. Значно нижчим балом відрізнялася місцева популяція (2,6 бали), а також клони E615 A (0,7 балів) та E 620 (0,8 балів). Інтенсивність насінноношення впродовж років значно змінювалася та залежала від погодно-кліматичних умов, екстремальних температур, зволоженості.

Таблиця 7.6

**Розподіл дерев сосни звичайної фінського походження за інтенсивністю утворення макростробілів (ДП «Хмільницьке ЛГ», 2018 р)**

№ клону на плантації	Шифр	Кількість дерев, шт.	Розподіл дерев за балом «цвітіння», %						Середній бал утворення макростробілів
			0	1	2	3	4	5	
10	Е 80	14	0,0	0,0	0,0	5,2	69,0	25,9	4,1
11	Е 615А	12	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	55,6	4,5
12	Е 616Д	14	0,0	0,0	0,0	4,8	31,7	63,5	4,5
13	Е 618	10	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	74,5	4,7
14	Е 620	10	0,0	0,0	0,0	0,0	54,5	45,5	4,4
15	Е 627	13	0,0	0,0	0,0	5,6	66,7	27,8	4,2
16	Е 636С	14	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7	4,6
17	Е 2226	15	0,0	0,0	0,0	0,0	47,8	52,2	4,5
18	Е 709	12	0,0	0,0	0,0	5,4	50,0	44,6	4,3
19	Е 729	11	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	74,5	4,7
20	Е 1591	11	0,0	0,0	0,0	6,0	24,0	70,0	4,5
21	Е 1881	13	0,0	0,0	0,0	0,0	81,5	18,5	4,2
22	Е 1883	13	0,0	0,0	0,0	0,0	48,3	51,7	4,5
23	Е 1944	11	0,0	0,0	0,0	6,3	41,7	52,1	4,4
24	Е 2125	13	0,0	0,0	0,0	5,1	27,1	67,8	4,5
25	Е 2131	10	0,0	0,0	0,0	6,8	36,4	56,8	4,4
26	Е 2209	14	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	88,2	4,9
27	Е 2254	14	0,0	0,0	0,0	4,9	45,9	49,2	4,4
28	Е 2257	14	0,0	0,0	0,0	16,4	65,5	18,2	3,9
29	Е 2312	11	0,0	0,0	0,0	6,8	81,8	11,4	4,0
30	Е 2650	12	0,0	0,0	0,0	6,3	83,3	10,4	4,0
31	Е 4039	13	0,0	0,0	0,0	5,5	58,2	36,4	4,2
32	К 294	12	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	93,2	4,9
33	К 684	11	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	76,9	4,7
34	К 795	13	0,0	0,0	0,0	0,0	40,7	59,3	4,5
35	К 801	13	0,0	0,0	0,0	5,1	61,0	33,9	4,2
36	К 818	13	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7	4,6
37	К 912	11	0,0	0,0	0,0	6,3	41,7	52,1	4,4
38	К 917	13	0,0	0,0	0,0	5,7	75,5	18,9	4,1
39	К 919	13	0,0	0,0	0,0	5,2	34,5	60,3	4,5
40	місцева популяція	13	0,0	0,0	0,0	0,0	90,6	9,4	4,1
Середнє, %/бал		386	0,0	0,0	0,0	3,4	46,5	50,1	4,4

Інтенсивність утворення макростробілів у місцевої популяції становила 4,1 бали, що є нижчим за середнє значення (4,4 бали) (рис. 7.4).



**Рис. 7.4 – Відсотковий розподіл дерев сосни звичайної фінського походження за балами інтенсивності утворення макростробілів на клоновій плантації ДП «Хмільницьке ЛГ» у 2018 році**

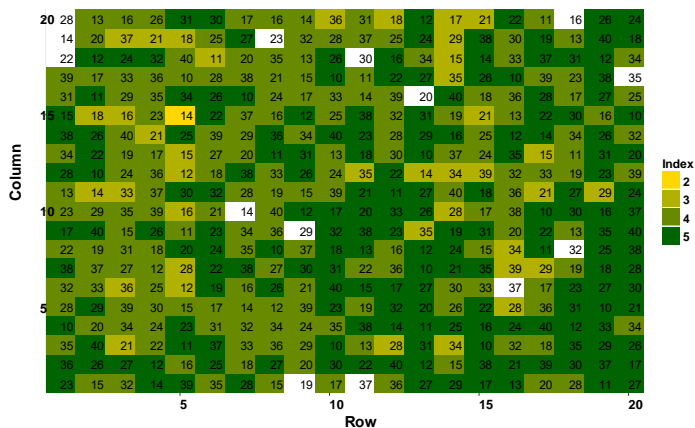
Вищою репродуктивною здатністю за утворенням 2-річних шишок у 2018-му році характеризувався клон E 80 (3,4 бали). Висока інтенсивність насінношення відмічена також у місцевої популяції (2,6 бали) та клону фінського походження E 1881 (2,3 бали). Інтенсивність утворення 2-річних шишок сосни звичайної на клоновій плантації у 2018 році наведено у таблиці 7.7.

Просторовий аналіз утворення мікростробілів вказує на їх більше утворення на освітленій південно-східній частині плантації (рис. 7.5).

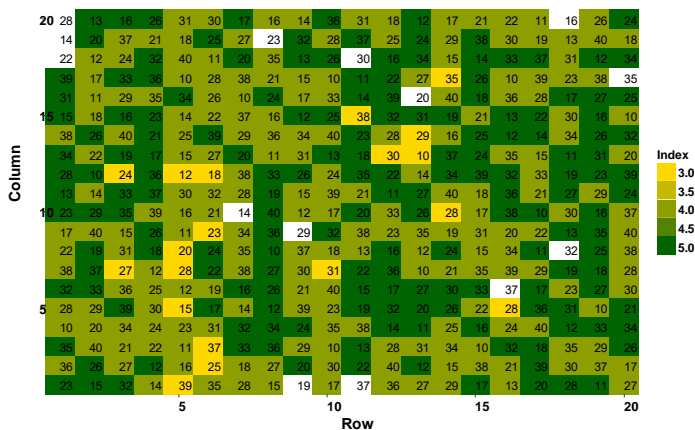
Таблиця 7.7

**Інтенсивність утворення 2-річних шишок сосни звичайної  
на клоновій плантації (ДП «Хмільницьке ЛП», 2018 р.)**

№ клону на плантації	Шифр	Кількість дерев, шт.	Розподіл частки дерев за балом утворення шишок, %						Середній бал насінненості
			0	1	2	3	4	5	
10	Е 80	14	0,0	2,1	4,2	25,0	58,3	10,4	3,4
11	Е 615А	12	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,7
12	Е 616Д	14	0,0	10,3	55,2	20,7	13,8	0,0	2,1
13	Е 618	10	0,0	10,0	60,0	30,0	0,0	0,0	2,0
14	Е 620	10	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,8
15	Е 627	13	0,0	28,6	9,5	42,9	19,0	0,0	1,6
16	Е 636С	14	0,0	6,7	40,0	40,0	13,3	0,0	2,1
17	Е 2226	15	0,0	58,8	23,5	17,6	0,0	0,0	1,1
18	Е 709	12	0,0	7,1	35,7	42,9	14,3	0,0	2,2
19	Е 729	11	0,0	16,7	66,7	16,7	0,0	0,0	1,8
20	Е 1591	11	0,0	8,3	58,3	0,0	33,3	0,0	2,2
21	Е 1881	13	0,0	10,0	26,7	50,0	13,3	0,0	2,3
22	Е 1883	13	0,0	8,0	80,0	12,0	0,0	0,0	1,9
23	Е 1944	11	0,0	25,0	75,0	0,0	0,0	0,0	1,5
24	Е 2125	13	0,0	21,7	52,2	26,1	0,0	0,0	1,8
25	Е 2131	10	0,0	21,1	31,6	47,4	0,0	0,0	1,9
26	Е 2209	14	0,0	28,6	57,1	14,3	0,0	0,0	1,5
27	Е 2254	14	0,0	6,7	53,3	40,0	0,0	0,0	2,1
28	Е 2257	14	0,0	22,7	36,4	40,9	0,0	0,0	1,6
29	Е 2312	11	0,0	21,1	42,1	15,8	21,1	0,0	1,7
30	Е 2650	12	0,0	44,4	22,2	33,3	0,0	0,0	1,5
31	Е 4039	13	0,0	12,0	64,0	24,0	0,0	0,0	1,9
32	К 294	12	0,0	12,0	48,0	24,0	16,0	0,0	2,1
33	К 684	11	0,0	31,6	31,6	15,8	21,1	0,0	1,7
34	К 795	13	0,0	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,9
35	К 801	13	0,0	9,1	63,6	27,3	0,0	0,0	1,6
36	К 818	13	0,0	21,7	52,2	26,1	0,0	0,0	1,8
37	К 912	11	0,0	21,1	31,6	47,4	0,0	0,0	1,7
38	К 917	13	0,0	18,2	54,5	27,3	0,0	0,0	1,7
39	К 919	13	0,0	0,0	69,0	31,0	0,0	0,0	2,2
40	місцева популяція	13	0,0	0,0	29,4	70,6	0,0	0,0	2,6
Середнє, %/бал		386	0,0	16,6	44,0	29,0	9,7	0,7	1,8



а) утворення мікростробілів



б) утворення макростробілів

Рис. 7.5 – Просторове зображення інтенсивності утворення мікростробілів та макростробілів сосни звичайної фінського походження (ДП «Хмільницьке ЛГ», 2018 р.)

Клони вищим утворенням мікростробілів на периферії плантації відрізнялися нжчим їх утворенням у центральній та західній частині плантації. Утворення макростробілів на плантації відбулося більш рівномірно. Древа перебували у доброму стані (категорія 1,5) (табл. 7.8).

Таблиця 7.8

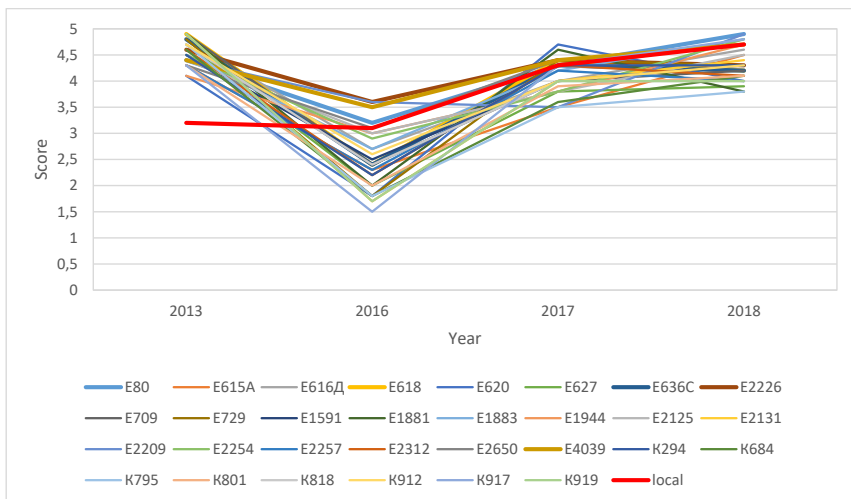
**Розподіл дерев сосни звичайної фінського походження станом  
(ДП «Хмільницьке ЛГ», 2018 р.)**

№ клону на плантації	Шифр	Кількість дерев, шт.	Розподіл дерев за станом, %					Категорія стану
			1	2	3	4	5	
10	Е 80	14	33,3	66,7	0,0	0,0	0,0	1,5
11	Е 615А	12	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
12	Е 616Д	14	27,3	72,7	0,0	0,0	0,0	1,6
13	Е 618	10	11,1	88,9	0,0	0,0	0,0	1,8
14	Е 620	10	53,8	46,2	0,0	0,0	0,0	1,3
15	Е 627	13	62,5	37,5	0,0	0,0	0,0	1,2
16	Е 636С	14	11,1	66,7	22,2	0,0	0,0	1,9
17	Е 2226	15	34,8	52,2	13,0	0,0	0,0	1,5
18	Е 709	12	52,9	47,1	0,0	0,0	0,0	1,3
19	Е 729	11	33,3	66,7	0,0	0,0	0,0	1,5
20	Е 1591	11	46,7	53,3	0,0	0,0	0,0	1,4
21	Е 1881	13	52,9	47,1	0,0	0,0	0,0	1,3
22	Е 1883	13	13,0	87,0	0,0	0,0	0,0	1,8
23	Е 1944	11	46,7	53,3	0,0	0,0	0,0	1,4
24	Е 2125	13	62,5	37,5	0,0	0,0	0,0	1,2
25	Е 2131	10	31,3	50,0	18,8	0,0	0,0	1,6
26	Е 2209	14	20,0	64,0	0,0	16,0	0,0	1,8
27	Е 2254	14	21,7	78,3	0,0	0,0	0,0	1,6
28	Е 2257	14	16,7	83,3	0,0	0,0	0,0	1,7
29	Е 2312	11	83,3	16,7	0,0	0,0	0,0	1,1
30	Е 2650	12	14,3	85,7	0,0	0,0	0,0	1,8
31	Е 4039	13	0,0	69,0	31,0	0,0	0,0	2,2
32	К 294	12	9,1	90,9	0,0	0,0	0,0	1,8
33	К 684	11	57,1	42,9	0,0	0,0	0,0	1,3
34	К 795	13	73,3	26,7	0,0	0,0	0,0	1,2
35	К 801	13	27,3	72,7	0,0	0,0	0,0	1,6
36	К 818	13	8,0	80,0	12,0	0,0	0,0	1,9
37	К 912	11	46,7	53,3	0,0	0,0	0,0	1,4
38	К 917	13	13,0	87,0	0,0	0,0	0,0	1,8
39	К 919	13	13,0	87,0	0,0	0,0	0,0	1,8
40	місцева популяція	13	62,5	37,5	0,0	0,0	0,0	1,2
Середнє, %/бал		386	31,8	63,5	4,0	0,7	0,0	1,5



Найкращим станом у 2018 році характеризувався клон Е 615А (категорія стану 1,0). Взаємозв'язок між станом дерев та їх репродуктивною здатністю (утворенням мікростробілів, макростробілів та шишок 2-річного віку) описується низьким ступенем кореляційного зв'язку ( $r = 0,2-0,3$ ).

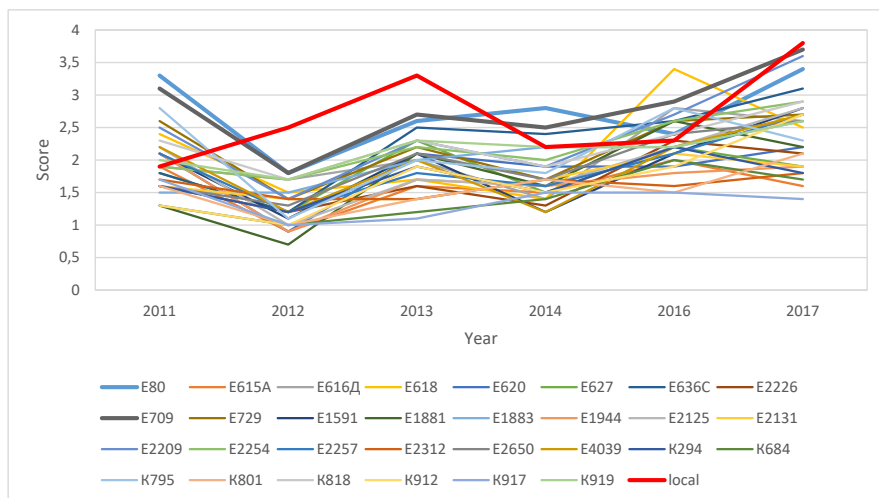
У більшість років динаміка утворення мікростробілів сосни звичайної фінського походження та місцевої популяції була синхронною. Найвищою інтенсивністю утворення чоловічих репродуктивних органів впродовж 5-ти років спостереження відрізнялися клони Е 80, Е 2226 та Е 2209. Середній бал утворення мікростробілів цих клонів становив 4,2-4,3. Середня інтенсивність утворення мікростробілів місцевої популяції становила 3,8 бали (рис. 7.6).



**Рис. 7.6 – Динаміка утворення мікро- та макростробілів у клонів сосни звичайної фінського походження (ДП «Хмільницьке ЛГ»)**

Найвища інтенсивність утворення 2-річних шишок сосни була відмічена у 2017 році (2,5 бали). Відмічалися тенденції щодо зростання репродуктивної здатності клонів. Середній бал насінношення впродовж останніх 6-ти років був вищим у клону Е 80 та у місцевої популяції (2,7-2,8 бали). Клон Е 80 зберігав високу репродуктивну здатність впродовж більшості років спостереження.

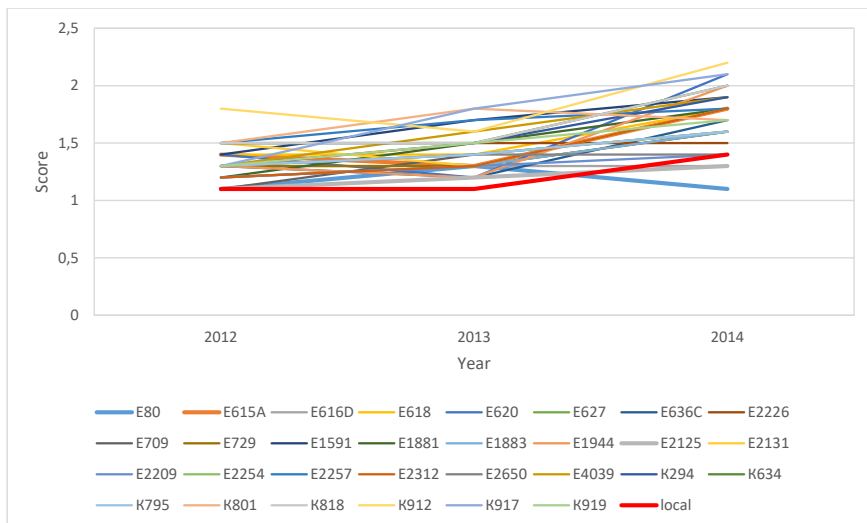
У 2011, 2014 та 2016 роках значна частина клонів фінського походження відрізнялися вищою насіннєвою продуктивністю ніж місцева популяція. Інтенсивність утворення шишок фінського походження та місцевої популяції була синхронною у 2013, 2014 та 2017 роках. Клон Е 618 мав надзвичайно високу репродуктивну здатність у 2016 році (3,4 бали) (рис. 7.7).



**Рис. 7.7 – Динаміка утворення 2-річних шишок у клонів сосни звичайної фінського походження (ДП «Хмільницьке ЛГ»)**

Впродовж 2012–2018 років середня категорія стану, яка зумовлена рівнями дефоліації та дехромації крон дерев у клонів була в межах 1,3-1,7 бали. Це відображає середнє значення дефоліації та дехромації крон на рівні 0-30 %. Впродовж цього періоду відбувалося незначне погіршення стану клонів. Найкращим станом відрізнялися клони Е 80, Е 627 та Е 2125 а також місцева популяція (середня категорія стану 1,2-1,3).

Якщо у більшості клонів та у місцевої популяції відбувалося погіршення стану у 2014 році, то у клону Е80 відмічалися тенденції щодо покращення стану. Значно гірший стан був у клонів К 912 та К 917 (середня категорія стану 1,8) (рис. 7.8).



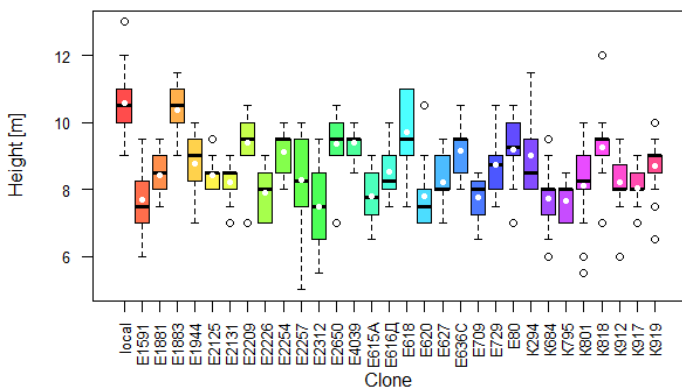
**Рис. 7.8 – Динаміка стану клонів фінського походження та місцевої популяції**

У місцевої популяції відмічено найвищу інтенсивність росту за висотою ( $10,6 \pm 5,6$  м). Висока енергія росту дерев локального походження може бути зумовлена також тим, що вони були не вегетативного походження. Інтенсивність росту щеплених дерев може бути значно нижчою. Схожою високою енергією росту характеризувався генотип E 1883 ( $10,4 \pm 0,8$  м). Найвищі показники діаметру у локальній популяції ( $29,5 \pm 1,1$  см). Значними діаметрами відрізнялися генотипи фінського походження E 2209 ( $27,2 \pm 2,9$  см) та E1883 ( $25,7 \pm 1,6$  см). Локальній популяції були властиві найбільші параметри за шириною крони ( $54 \pm 9,0$ ). Інтенсивним розвитком крони характеризувалися також генотипи E 2209 ( $7,7 \pm 0,9$  м), E 2254 ( $7,1 \pm 1,5$ ) та K 294 ( $7,2 \pm 1,3$ ). Слід зазначити, що значна енергія росту клонів фінського походження спричинена здебільшого факторами зовнішнього середовища. Високій енергії росту сприяло підвищення температурного режиму та покращення ґрунтових умов (табл. 7.9).

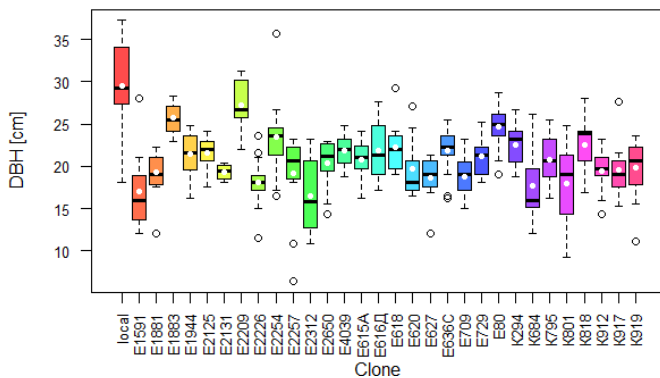
**Морфометрична характеристика клонів сосни звичайної фінського походження (ДП «Хмільницьке ЛГ», 2018 р.)**

Клон	Висота, м	Діаметр, см	Ширина крони, м	Кут відходження гілок, градус
Е 80	9,2±1,0	24,6±2,6	6,8±1,2	47±8,2
Е 615А	7,8±0,7	20,8±2,3	5,8±0,7	48±8,0
Е 618	9,7±1,1	22,2±3,0	6,4±0,8	51±7,0
Е 620	7,8±1,1	19,7±3,3	5,1±0,9	47±6,7
Е 627	8,2±0,7	18,6±2,4	5,1±0,9	48±6,6
Е 636С	9,1±0,7	21,8±2,7	6,4±1,1	39±6,7
Е 661	8,5±0,7	21,8±3,1	6,5±1,4	50±7,7
Е 709	7,8±0,6	18,8±2,3	6,2±0,9	49±6,4
Е 729	8,8±0,8	21,2±2,2	6,6±1,0	46±8,2
Е 1591	7,7±1,0	17,0±4,5	5,1±0,8	41±10,2
Е 1881	8,4±0,6	19,2±2,6	6,2±1,3	45±11,1
Е 1883	10,4±0,8	25,7±1,6	7,1±1,0	49±9,4
Е 1944	8,8±0,9	21,5±2,5	5,7±0,9	41±6,1
Е 2125	8,4±0,5	21,5±1,8	5,4±1,2	42±6,1
Е 2131	8,2±0,6	19,3±0,9	5,2±1,0	45±5,9
Е 2209	9,4±0,8	27,2±2,9	7,7±0,9	40±6,4
Е 2226	7,9±0,7	18,1±2,7	5,8±1,4	48±9,2
Е 2254	9,1±0,7	23,5±4,5	7,1±1,5	43±7,5
Е 2257	8,3±1,2	19,2±4,7	5,7±1,2	51±8,5
Е 2312	7,5±1,2	16,5±4,2	4,0±1,5	49±11,2
Е 2650	9,4±0,8	20,3±2,7	5,9±1,1	50±5,4
Е 4039	9,4±0,4	21,8±1,8	5,8±1,3	49±5,9
К 294	9,0±0,7	22,5±2,3	7,2±1,3	46±7,9
К 634	7,7±1,0	17,7±4,1	4,3±0,7	45±3,3
К 795	7,7±0,6	20,8±2,7	4,5±1,0	43±6,1
К 801	8,1±1,2	18,0±4,6	4,5±1,3	48±7,2
К 818	9,3±1,1	22,5±3,4	6,6±1,2	49±8,0
К 912	8,2±0,9	19,5±2,4	5,7±1,3	41±7,1
К 917	8,0±0,6	19,6±3,0	4,5±0,8	45±4,1
К 919	8,7±0,9	19,9±3,4	5,6±0,7	46±7,8
Local	10,6±5,6	29,5±1,1	8,1±1,4	54±9,0

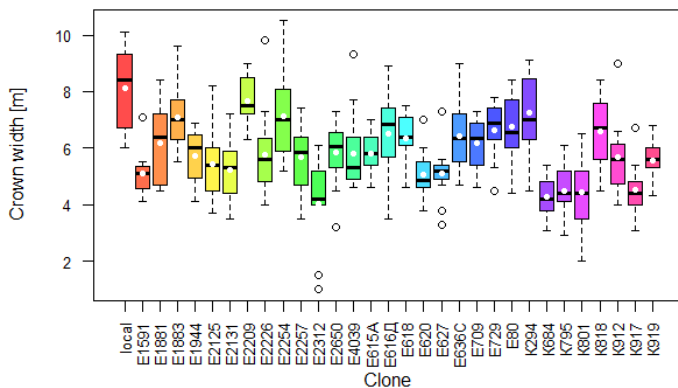
Результати графічного аналізу вказують на переважання за морфометричними характеристиками (висота, діаметр, ширина крони) дерев локальної популяції. За висотою схожі показники у клонів фінського походження Е 1883 та Е 618. Високою продуктивністю за діаметром та шириною крони, поряд із місцевою популяцією, відрізняються генотип фінського походження Е2209 (рис. 7.9-7.11).



**Рис. 7.9 – Розподіл клонів сосни звичайної на плантації за висотою**



**Рис. 7.10 – Розподіл клонів сосни звичайної на плантації за діаметром**



**Рис. 7.11 – Розподіл клонів сосни звичайної на плантації за шириною крони**

За морфологічними параметрами дерев, частка першої головної компоненти становить 45,7 %; друга та третя компоненти – 20,4 % та 18,7 %; третя та четверта – 9,7 % та 5,5 % (табл. 7.10).

Таблиця 7.10

### Характеристика головних компонент мінливості ознак клонів

Показник	Головні компоненти				
	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Висота	0,5482	-0,2645	0,0954	-0,5462	0,5674
Діаметр	0,5877	-0,1876	0,0502	-0,1173	-0,7766
Ширина крони	0,5407	0,0827	0,0339	0,7910	0,2719
Кут відходження гілок від осі стовбура	0,2062	0,4742	-0,8411	-0,1582	0,0110
Вік хвої	0,1385	0,8143	0,5290	-0,1926	-0,0286

За аналізом основних компонент встановлено, що найбільшою мінливістю відрізняються такі показники як діаметр, висота та ширина крони. Їх частка у структурі першої головної компоненти є найвищою. Кут відходження гілок та вік хвої відрізнялися незначною мінливістю. Частка цих показників є найвищою у складі другої головної компоненти. У другій головній компоненті вік хвої характеризується найвищою мінливістю (рис. 7.12).

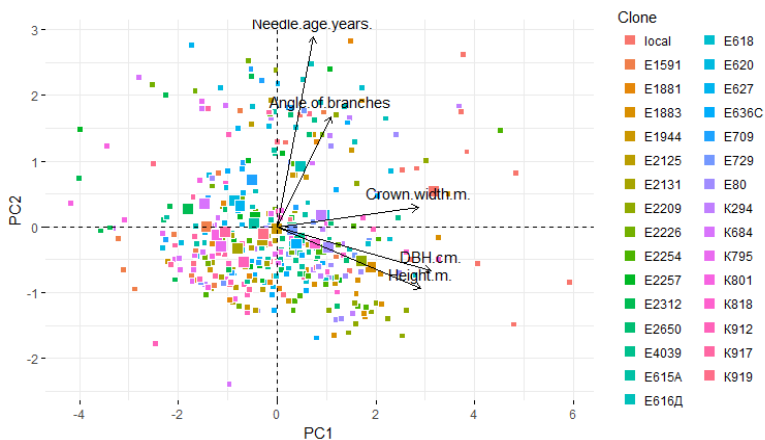


Рис. 7.12 – Характеристика головних компонент морфологічних показників клонів сосни звичайної фінського походження та місцевої популяції

За результатами кореляційного аналізу найбільш тісні зв'язки виявлені між висотою клонів та діаметром ( $r = 0,70$ ), шириною крони та діаметром ( $r = 0,61$ ) (табл. 7.11).

Таблиця 7.11

**Кореляційні зв'язки між морфометричними характеристиками та репродуктивними функціями дерев сосни звичайної на клонівій плантації (ДП «Хмільницьке ЛГ»)**

Показник	Висота	Діаметр	Ширина крони	Кут відходження гілок	Утворення мікростробілів	Утворення 2-річних шишок
Висота	1,000	0,700	0,490	0,100	-0,246	-0,410
Діаметр	-	1,000	0,610	0,150	-0,146	-0,377
Ширина крони	-	-	1,000	0,210	-0,310	-0,476
Кут відходження гілок	-	-	-	1,000	-0,193	-0,234
Утворення мікростробілів	-	-	-	-	1,000	0,400
Утворення 2-річних шишок	-	--	-	-	-	1,000

Помірна тіснота зв'язку встановлена між висотою, діаметром шириною крони, утворенням мікростробілів та формуванням 2-річних шишок ( $r = 0,377-0,410$ ), а також шириною крони та утворенням мікростробілів ( $r = 0,310$ ). Значення вказують на тенденції щодо зниження репродуктивних процесів із зростанням висоти, діаметра та ширини крони.

Основними показниками адаптації клонів в умовах зміни погоднокліматичних показників є ріст та розвиток дерев, стан та репродуктивні процеси. Для комплексної оцінки успішності адаптації нами використано такі показники дерев як: збереженість, діаметр, висота, стан, утворення мікростробілів та шишок. За комплексною оцінкою генотипів найвищим рейтингом характеризувалася місцева популяція (загальна сума балів становила 13) (табл. 7.12).

Таблиця 7.12

**Ранжування клонів сосни звичайної фінського походження  
та місцевої популяції за морфометричними характеристиками  
та репродуктивними функціями**

Клон	Збереж.	Діаметр	Висота	Ширина крони	Категорія стану	Цвітіння	Кількість шишок	Сумарний ранг
E 80	1	4	8	6	2	2	1	24
E 615A	1	15	26	16	3	7	12	80
E 618	1	8	3	11	3	4	5	35
E 620	1	19	25	26	5	4	4	84
E 627	6	26	19	24	4	7	10	96
E 636C	1	9	9	10	2	8	9	48
E 661	1	10	15	9	4	5	3	47
E 709	1	25	27	13	4	2	10	82
E 729	3	14	13	7	3	5	2	47
E 1591	5	30	29	25	3	6	5	103
E 1881	6	23	16	12	5	6	6	74
E 1883	1	3	2	5	4	6	7	28
E 1944	2	13	12	18	4	3	7	59
E 2125	4	12	17	22	4	5	10	74
E 2131	1	22	21	23	1	5	7	80
E 2209	1	2	4	2	5	6	9	29
E 2226	1	27	24	17	3	3	4	79
E 2254	1	5	10	4	4	4	4	32
E 2257	7	24	18	19	6	7	8	89
E 2312	8	31	31	31	3	6	10	120
E 2650	3	17	6	14	4	3	8	55
E 4039	1	11	5	15	7	1	7	47
K 294	3	6	11	3	6	6	9	44
K 634	1	29	28	30	5	9	10	112
K 795	1	16	30	28	3	9	8	95
K 801	7	28	22	29	6	8	10	110
K 818	1	7	7	8	6	6	5	40
K 912	3	21	20	20	7	5	9	85
K 917	1	20	23	27	7	7	11	96
K 919	1	18	14	21	5	7	5	71
Local	1	1	1	1	1	6	2	13

Високими показниками відрізнялися клони фінського походження: E80, E1883, E2254 та E618 (загальна сума балів становила 24-35 балів). Клони фінського походження E1591, K801, K634 та E2312 мали найнижчий рейтинг (сума балів 103-112). У загальній структурі оцінок більшість клонів фінського походження за рівнем утворення мікростробілів переважали місцеву



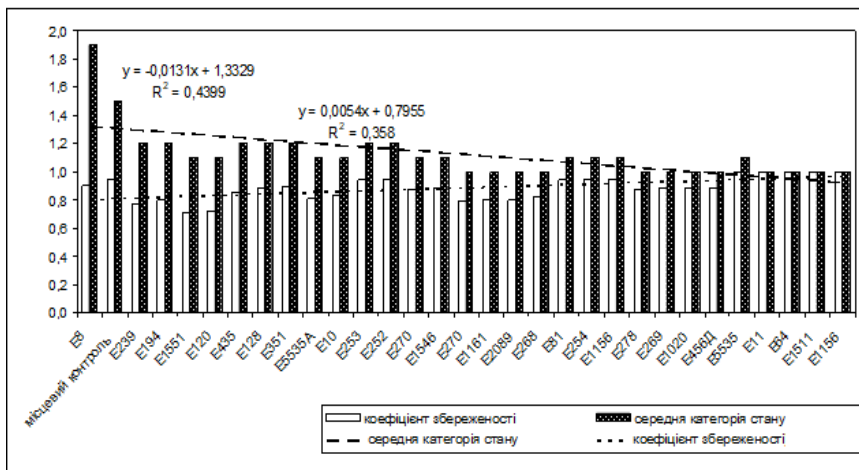
популяцію. Вищу, або рівну насінневу продуктивність у порівнянні із місцевою популяцією мали клони Е 80 та Е 729. Найнижчою репродуктивною здатністю за інтенсивністю утворення мікростробілів та шишок характеризувалися клони Е 615А та К 917.

## **7.2 Характеристика репродуктивних процесів ялини європейської фінського походження**

Плантація ялини європейської фінського походження закладена поряд із ділянкою сосни звичайної. Плантація створена у 1993 році. При загальній площі 2,58 га її корисна частина становить 1,99 га. Кількість представлених клонів – 30, а також 1 – місцевий контроль. Клонова плантація створена шляхом висаджування щеплених 1-річних сіянців із закритою кореневою системою на постійне місце. Регулярні дослідження на плантації проводили з 2012 року [122].

У порівнянні із сосною звичайною для ялини європейської був характерним більш інтенсивний відпад клонів у перші роки. Поряд із розташуванням загиблих рослин, по усій плантації відмічалось більш інтенсивне їх всихання у південно-східній частині плантації. Незважаючи на те що повідомлялося про певне пошкодження рослин під час доглядів, шляхом кореляційного аналізу доведено переважаючий вплив умов середовища на збереженість рослин.

Станом на 2012 рік із загальної кількості 523 рослин загинуло 61. Збереженість становила 88,3 %, що є нижчим показником аніж на плантації сосни звичайної. Загальний відпад у розрізі кожного із походжень становив 1-5 дерев. Найбільша кількість відпаду (4-5 дерев) характерна для походжень Е 120 (27,8%), Е 239 (23,5 %), Е 1551 (29,4 %), Е 270 (21,1 %). Найкращими показниками збереженості відрізняються клони Е 11, Е 64, Е 1511, Е 5535, Е 270, Е 1156. При проведенні кореляційного аналізу виявлено високу ступінь зв'язку між станом дерев та їх збереженістю ( $r = 0,71$ ) (рис. 7.13).



**Рис. 7.13 – Розподіл клонів ялини звичайної за середньою категорією стану та коефіцієнтом збереженості (станом на 2012 р.)**

З огляду на виявлену залежність, слід відмітити значний вплив факторів середовища на приживлюваність та подальшу збереженість клонів ялини європейської. При цьому антропогенний фактор впливу, зокрема пошкодження клонів під час проведення доглядів та інших заходів були мінімальними. Виявлено також дещо вищий зв'язок між станом дерев та рівнем насінношенням, ніж на сосновій плантації.

Спостереження за інтенсивністю утворення макростробілів на клоновій плантації ялини звичайної фінського походження було розпочато у 1994 році. За проведеними обліками впродовж 1994-1999 рр. найбільш достовірні дані із зафіксованим високим рівнем насінношення встановлено у 1996 році. За проведеними дослідженнями, найвищою продуктивністю характеризувалися клони Е 254, Е 270, Е 278, Е 1511. Низький рівень утворення шишок був у клонів Е 194, Е 268, Е 2089.

Впродовж 2012-2014 років середній бал насінношення як фінських клонів так і місцевої популяції становив 0,8 та мав тенденцію до зниження від 2,1 до 0,0 балів (табл. 7.13).

Таблиця 7.13

**Середній бал утворення шишок на клоновій плантації ялини звичайної  
фіньського походження впродовж 2012-2014 рр. (Літинське лісництво, ДП  
«Хмільницьке ЛГ»)**

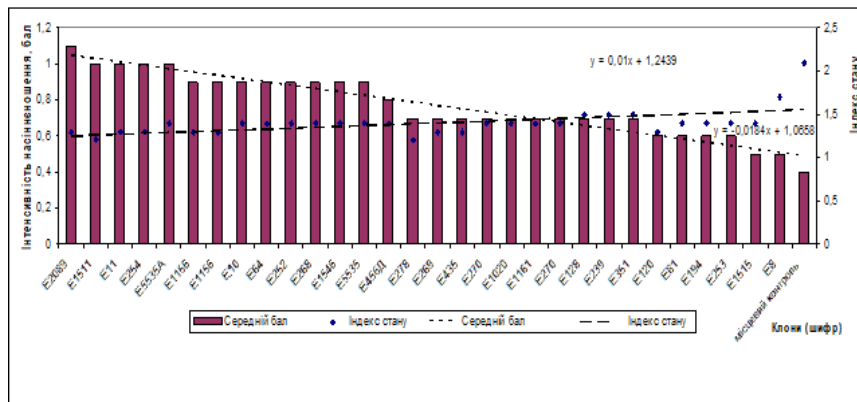
№п/п	Походження (шифр)	Бал насінношення за роками			Середнє, бал
		2012	2013	2014	
1	Е 8	1,5	0,0	0,0	0,5
2	Е 10	2,5	0,1	0,0	0,9
3	Е 11	2,7	0,3	0,0	1,0
4	Е 64	2,0	0,6	0,0	0,9
5	Е 81	1,7	0,1	0,0	0,6
6	Е 120	1,7	0,2	0,0	0,6
7	Е 128	1,9	0,1	0,0	0,7
8	Е 194	1,2	0,7	0,0	0,6
9	Е 239	1,6	0,5	0,0	0,7
10	Е 252	1,6	1,2	0,0	0,9
11	Е 253	1,8	0,0	0,0	0,6
12	Е 254	1,9	1,2	0,0	1,0
13	Е 268	2,5	0,3	0,0	0,9
14	Е 269	2,1	0,1	0,0	0,7
15	Е 270	2,0	0,1	0,0	0,7
16	Е 278	2,1	0,0	0,0	0,7
17	Е 351	2,1	0,0	0,0	0,7
18	Е 435	1,9	0,3	0,0	0,7
19	Е 456Д	2,0	0,5	0,0	0,8
20	Е 1020	2,1	0,1	0,0	0,7
21	Е 1156	2,5	0,3	0,0	0,9
22	Е 1161	1,9	0,1	0,0	0,7
23	Е 1511	2,7	0,2	0,0	1,0
24	Е 1515	1,5	0,1	0,0	0,5
25	Е 1546	2,3	0,3	0,0	0,9
26	Е 2089	2,8	0,6	0,0	1,1
27	Е 5535	2,8	0,0	0,0	0,9
28	Е 270	2,1	0,1	0,0	0,7
29	Е 1156	2,4	0,3	0,0	0,9
30	Е 5535А	2,8	0,2	0,0	1,0
31	місцевий контроль	1,0	0,1	0,0	0,4
Середнє		2,1	0,3	0,0	0,8

Середній бал утворення шишок за 3 останні роки коливався від 0,5 до 1,1 балів. Найвищим середнім значенням характеризувалися походження Е 2089, Е 1511 та Е 11. Найнижчий рівень відмічений у Е 1515, Е 8 та місцевого контролю.

Середній стан клонів характеризується індексом 1,4. Впродовж 2012-

2014 років відмічалось погіршення стану клонів (категорія стану 1,1-1,6). У розрізі клонів, найкращий стан був у генотипів Е 278, Е 1511 (індекс стану – 1,2). Найгірший стан був у місцевого контролю (індекс стану – 2,1) та походження Е 8.

Особливості насіннюення та стану клонів за 2012-2014 рр. вказують на різну інтенсивність їх репродукції (рис. 7.14).



**Рис. 7.14 – Середня інтенсивність насіннюення та стану клонів ялини європейської фінського походження на плантації (Літинське лісництво, ДП «Хмельницьке ЛГ») впродовж 2012-2014 рр.**

Спостерігаються тенденції щодо зниження рівня утворення шишок у зв'язку із погіршенням стану клонів. Ця залежність підтверджується значним ступенем зворотного кореляційного зв'язку між даними параметрами ( $r = -0,58$ ). Зокрема, клони Е 2089, Е 1511 та Е 11 характеризувалися найвищими показниками насінневої продуктивності. У той же час ці генотипи відрізнялися найкращим станом. Клони фінського походження Е 1515, Е 8 та місцева популяція відрізнялися як найнижчим рівнем репродукції, так і найгіршим станом.

Інтенсивність репродуктивних процесів на клоновій плантації ялини європейської фінського походження у 2018-му році був низьким (табл. 7.14).

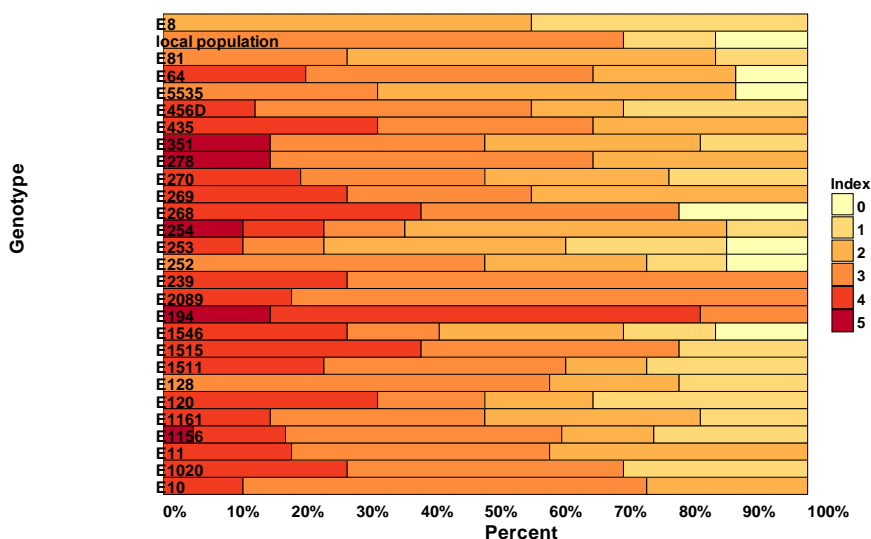
**Динаміка стану дерев на клоновій плантації ялини європейської  
фінського походження впродовж 2012–2014 рр.**

№ п/п	Походження (шифр)	Категорія стану, індекс			Середній індекс стану
		2012	2013	2014	
1	Е 8	1,9	1,7	1,6	1,7
2	Е 10	1,1	1,6	1,5	1,4
3	Е 11	1,0	1,4	1,4	1,3
4	Е 64	1,0	1,5	1,6	1,4
5	Е 81	1,1	1,5	1,7	1,4
6	Е 120	1,1	1,5	1,4	1,3
7	Е 128	1,2	1,6	1,6	1,5
8	Е 194	1,2	1,7	1,4	1,4
9	Е 239	1,2	1,5	1,7	1,5
10	Е 252	1,2	1,5	1,6	1,4
11	Е 253	1,2	1,4	1,7	1,4
12	Е 254	1,1	1,3	1,4	1,3
13	Е 268	1,0	1,6	1,5	1,4
14	Е 269	1,0	1,4	1,6	1,3
15	Е 270	1,1	1,5	1,6	1,4
16	Е 278	1,0	1,3	1,4	1,2
17	Е 351	1,2	1,6	1,6	1,5
18	Е 435	1,2	1,5	1,3	1,3
19	Е 456Д	1,0	1,6	1,6	1,4
20	Е 1020	1,0	1,6	1,6	1,4
21	Е 1156	1,1	1,4	1,4	1,3
22	Е 1161	1,0	1,5	1,8	1,4
23	Е 1511	1,0	1,3	1,3	1,2
24	Е 1515	1,1	1,4	1,6	1,4
25	Е 1546	1,1	1,5	1,6	1,4
26	Е 2089	1,0	1,4	1,4	1,3
27	Е 5535	1,1	1,4	1,6	1,4
28	Е 270	1,0	1,6	1,5	1,4
29	Е 1156	1	1,4	1,6	1,3
30	Е 5535А	1,1	1,4	1,6	1,4
31	місцевий контроль	1,5	1,5	3,3	2,1
Середнє		1,1	1,5	1,6	1,4

Репродуктивні процеси на плантації ялини європейської впродовж останніх років залежали від біолого-екологічних особливостей цієї породи та кліматичних факторів. Якщо у сосни звичайної спостерігався певний рівень насінноеншення майже щороку, то у клонів ялини була чітко виражена періодичність із роками масового насінноеншення та повної його відсутності.

Інтенсивність репродуктивних процесів на клоновій плантації ялини

європейської фінського походження у 2018 році був низьким. Середній бал утворення мікростробілів становив 2,6 бали. Незважаючи на високу частку дерев із рівнем утворення чоловічих репродуктивних органів 3 та 4 бали (43,6% та 27,2%) була присутньою значна частка дерев із балом 2 (19,1%). Найвищий середній бал утворення чоловічих суцвіть був у клонів Е 194 (4,0 бали), Е 239 (3,3 бали) та Е 2089 (3,2 бали). У цих клонів переважала частка дерев із найвищим балом чоловічого цвітіння 5 та 4 (20-60 %) (рис. 7.15).



**Рис. 7.15 – Відсотковий розподіл дерев ялини фінського походження за балами інтенсивності утворення мікростробілів на клонівій плантації (Літинське лісництво, ДП «ХмільницькеЛГ») впродовж 2012-2014 рр.**

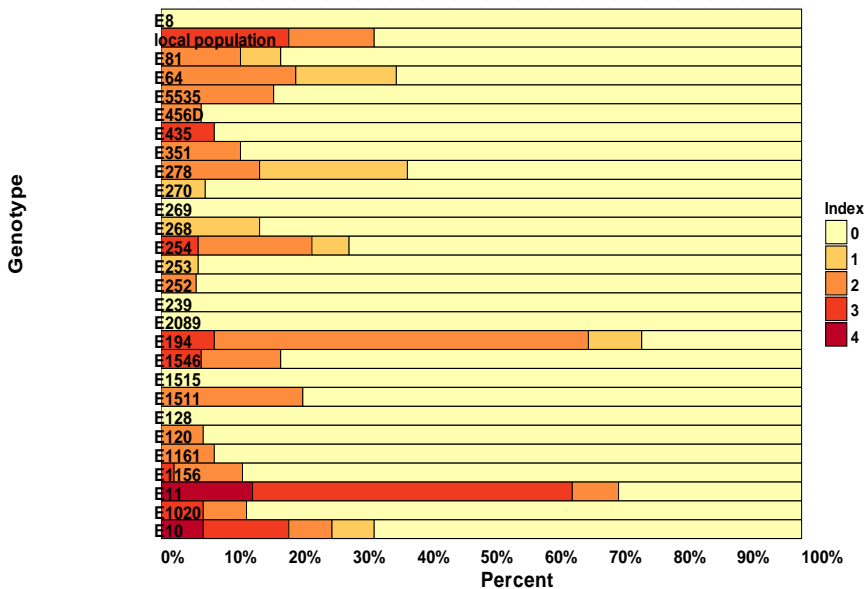
Інтенсивність утворення мікростробілів значно змінювалася за роками та залежала від погодно-кліматичних умов та генетичних властивостей дерев. Найвищий середній бал чоловічого цвітіння був характерним для клону фінського походження Е 194 (4,0 бали). Високою репродуктивною здатністю відрізнялися фінські клони Е 2089 та Е 239 (понад 3,0 бали) (табл. 7.15).

Таблиця 7.15

**Розподіл дерев ялини європейської фінського походження  
за інтенсивністю утворення мікростробілів (Літинське лісництво,  
ДП «ХмільницькеЛГ», 2018 р.)**

№ клона на плантації	Шифр	Кількість дерев, шт.	Розподіл дерев за балом «цвітіння», %						Середній бал
			0	1	2	3	4	5	
10	Е 8	15	0,0	27,3	72,7	0,0	0,0	0,0	1,6
11	Е 10	15	0,0	0,0	17,4	65,2	17,4	0,0	2,9
12	Е 11	14	0,0	0,0	28,6	42,9	28,6	0,0	2,8
13	Е 64	19	0,0	0,0	16,7	50,0	33,3	0,0	2,7
14	Е 81	16	0,0	6,7	53,3	40,0	0,0	0,0	2,1
15	Е 120	14	0,0	13,3	13,3	20,0	53,3	0,0	2,5
16	Е 128	15	0,0	8,3	16,7	75,0	0,0	0,0	2,4
17	Е 194	112	0,0	0,0	0,0	12,5	66,7	20,8	4,0
18	Е 239	13	0,0	0,0	0,0	65,2	34,8	0,0	3,3
19	Е 252	18	0,0	5,9	23,5	70,6	0,0	0,0	2,1
20	Е 253	17	0,0	13,3	40,0	20,0	26,7	0,0	1,9
21	Е 254	17	0,0	4,8	38,1	14,3	19,0	23,8	2,6
22	Е 268	14	0,0	0,0	0,0	42,9	57,1	0,0	2,8
23	Е 269	15	0,0	0,0	30,0	30,0	40,0	0,0	2,9
24	Е 270	14	0,0	10,5	10,5	15,8	63,2	0,0	2,7
25	Е 278	14	0,0	0,0	22,2	50,0	0,0	27,8	3,0
26	Е 351	17	0,0	6,3	25,0	37,5	0,0	31,3	2,7
27	Е 435	12	0,0	0,0	22,2	33,3	44,4	0,0	3,0
28	Е 456Д	16	0,0	11,8	11,8	52,9	23,5	0,0	2,4
29	Е 1020	15	0,0	10,5	0,0	47,4	42,1	0,0	2,7
30	Е 1156	17	0,0	8,7	0,0	52,2	17,4	21,7	2,9
31	Е 1161	12	0,0	6,7	26,7	40,0	26,7	0,0	2,5
32	Е 1511	18	0,0	9,5	9,5	42,9	38,1	0,0	2,6
33	Е 1515	12	0,0	6,7	0,0	40,0	53,3	0,0	3,0
34	Е 1546	16	0,0	6,3	25,0	18,8	50,0	0,0	2,3
35	Е 2089	12	0,0	0,0	0,0	75,0	25,0	0,0	3,2
36	Е 5535	18	0,0	0,0	52,6	47,4	0,0	0,0	2,1
37	Е 270	15	0,0	6,3	37,5	56,3	0,0	0,0	2,3
38	Е 1156	17	0,0	17,6	23,5	35,3	23,5	0,0	2,1
39	Е 5535А	12	0,0	0,0	13,3	60,0	26,7	0,0	3,0
40	М іспева популяція	14	0,0	6,3	0,0	93,8	0,0	0,0	2,3
Разом/середнє, %/бал		465	0,0	5,5	19,1	43,6	27,2	4,6	2,6

Найкращими репродуктивними властивостями відрізнялися клони ялини європейської фінського походження Е 10 та Е 11. У цих генотипів частка дерев із високими балами утворення макростробілів була найвищою (рис. 7.16).



**Рис. 7.16 – Відсотковий розподіл дерев ялини фінського походження за балами інтенсивності утворення макростробілів на клоновій плантації «Хмільницьке ЛГ» у 2018 році**

Слід зазначити, що дерева місцевої популяції відрізнялися не високими репродуктивними властивостями. Зокрема, відмічено клони фінського походження, у яких рівень насінненошення був значно вищим. Це вказує на те, що зростання рівня температури позитивно впливає на репродукцію.

Загалом, для усіх клонів інтенсивність утворення макростробілів була низькою. Середній бал утворення жіночих репродуктивних органів складав лише 0,4 бали. Найбільша частка дерев (51,5 %) характеризувалася балом утворення макростробілів – 2. Найвищим балом відрізнялися клони фінського походження E 11 (2,2 бали) та E 194 (1,5 бали). Інтенсивність утворення макростробілів у ялини місцевої популяції складала 0,9 бали. Повністю відсутнім «жіночим цвітінням» характеризувалися клони E 8, E 128, E 269, E 1515 та E 270 (табл. 7.16).

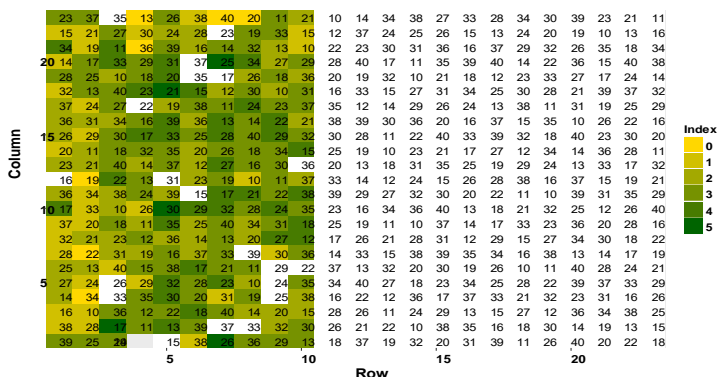


Таблиця 7.16

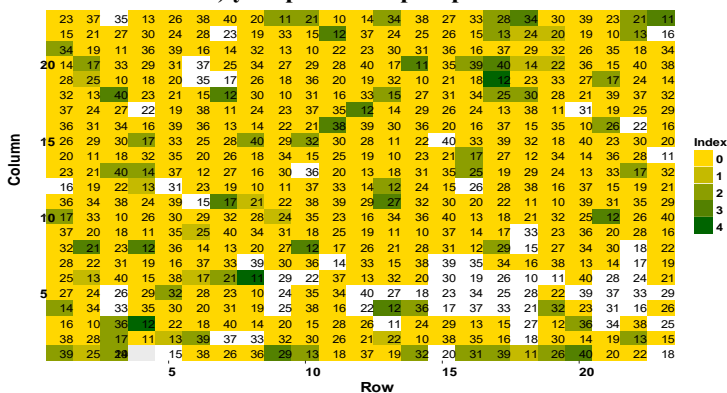
**Розподіл дерев ялини європейської фінського походження за інтенсивністю утворення макростробілів (ДП «Хмільницьке ЛП», 2018 р.)**

№ клона на плантації	Шифр	Кількість дерев, шт.	Розподіл дерев за балом «цвітіння», %						Середній бал утворення макростробілів
			0	1	2	3	4	5	
10	Е 8	15	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Е 10	15	0,0	7,7	15,4	46,2	30,8	0,0	0,9
12	Е 11	14	0,0	0,0	6,5	67,7	25,8	0,0	2,2
13	Е 64	19	0,0	27,3	72,7	0,0	0,0	0,0	0,6
14	Е 81	16	0,0	20,0	80,0	0,0	0,0	0,0	0,3
15	Е 120	14	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,1
16	Е 128	15	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Е 194	112	0,0	5,6	77,8	16,7	0,0	0,0	1,5
18	Е 239	13	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Е 252	18	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,1
20	Е 253	17	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
21	Е 254	17	0,0	10,0	60,0	30,0	0,0	0,0	0,6
22	Е 268	14	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
23	Е 269	15	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	Е 270	14	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
25	Е 278	14	0,0	42,9	57,1	0,0	0,0	0,0	0,5
26	Е 351	17	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,3
27	Е 435	12	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,3
28	Е 456Д	16	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,1
29	Е 1020	15	0,0	0,0	40,0	60,0	0,0	0,0	0,3
30	Е 1156	17	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,1
31	Е 1161	12	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,2
32	Е 1511	18	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,4
33	Е 1515	12	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	Е 1546	16	0,0	0,0	57,1	42,9	0,0	0,0	0,4
35	Е 2089	12	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	Е 5535	18	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,4
37	Е 270	15	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	Е 1156	17	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,2
39	Е 5535А	12	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,6
40	місцева популяція	14	0,0	0,0	30,8	69,2	0,0	0,0	0,9
Разом/середнє, %/бал		465	0,0	9,0	51,5	32,3	7,2	0,0	0,4

За результатами просторового аналізу інтенсивність утворення мікростробілів не залежала від розташування клонів. Клони із високою інтенсивністю утворення репродуктивних органів були розташовані як на периферійній так і у центральній частині плантації (рис. 7.17).



а) утворення мікростроблів



б) утворення макростроблів

Рис. 7.17 – Просторовий розподіл дерев за інтенсивністю утворення мікростроблів та макростроблів (станом на 2018 р.)

Просторовий аналіз вказує на те, що ялина європейська у значно меншій мірі реагує на зміну освітленості у порівнянні із сосною звичайною. У цьому випадку це не ключовий фактор, який визначє інтенсивність насінношення на ділянці.

Дані щодо інтенсивності насінношення вказують на те, що середній бал утворення шишок майже не відрізнявся у розрізі клонів та становив 1,0-1,1 бали (табл. 7.17).

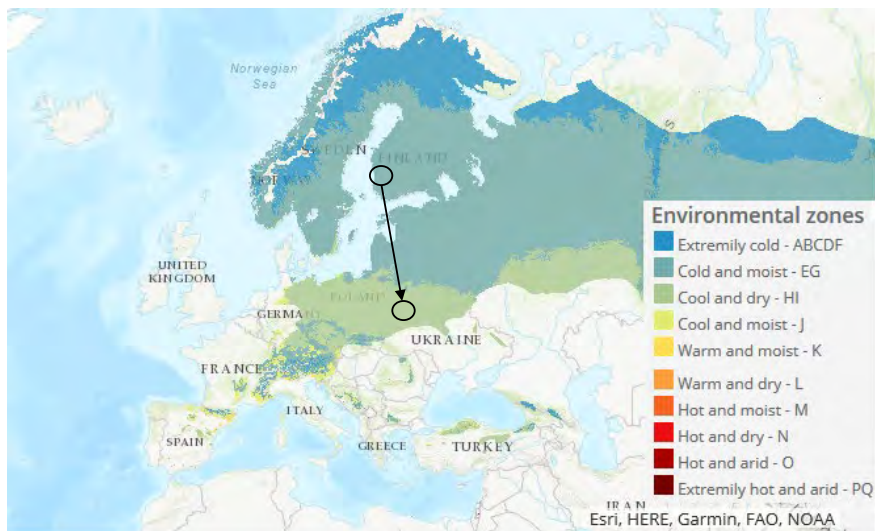
**Розподіл дерев ялини європейської фінського походження за  
інтенсивністю насінношення (ДП «ХмільницькеЛГ», 2018 р.)**

№ клона на плантації	Шифр	Кількість дерев, шт.	Розподіл дерев за насінношенням, %					Середній бал насінне- ношення
			1	2	3	4	5	
10	Е 8	15	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
11	Е 10	15	87,5	12,5	0,0	0,0	0,0	1,1
12	Е 11	14	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
13	Е 64	19	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
14	Е 81	16	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
15	Е 120	14	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
16	Е 128	15	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
17	Е 194	112	84,6	15,4	0,0	0,0	0,0	1,1
18	Е 239	13	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
19	Е 252	18	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
20	Е 253	17	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
21	Е 254	17	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
22	Е 268	14	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
23	Е 269	15	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
24	Е 270	14	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
25	Е 278	14	85,7	14,3	0,0	0,0	0,0	1,1
26	Е 351	17	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
27	Е 435	12	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
28	Е 456Д	16	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
29	Е 1020	15	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
30	Е 1156	17	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
31	Е 1161	12	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
32	Е 1511	18	89,5	10,5	0,0	0,0	0,0	1,1
33	Е 1515	12	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
34	Е 1546	16	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
35	Е 2089	12	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
36	Е 5535	18	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
37	Е 270	15	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
38	Е 1156	17	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
39	Е 5535А	12	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
40	місцева популяція	14	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Разом/середнє, %/бал		465	98,3	1,7	0,0	0,0	0,0	1,0

Низьким значенням репродукції відрізнялася також місцева популяція, що вказує на позитивний вплив підвищення температури на північні екотипи. Проте, важливими також є межі температурного режиму та зволоженості. Подальше зростання температури а також різка зміна екстремумів може призвести до негативних наслідків щодо зниження рівня репродукції.

### 7.3 Вплив кліматичних факторів на стан та репродуктивні процеси

Клонові плантації сосни звичайної та ялини європейської фінського походження створено в умовах Вінницької області за південною межею природного ареалу поширення сосни звичайної. Репродуктивний матеріал – щеплені сіянці переміщено у південному напрямку з Фінляндії в Україну на відстань більш ніж 1500 км (рис. 7.18).



**Рис. 7.18 – Природні зони та напрям переміщення клонів сосни звичайної та ялини європейської (ресурс EUFGIS)**

Щеплені сіянці висаджено в умовах, які характеризуються зміною, кліматичних умов, температурного режиму, опадів та інших умов середовища (табл. 7.18).

Рослини переміщені із переважаючих дерново-підзолистих ґрунтів у сірі лісові ґрунти. Клімат зміненого середовища характеризувався зниженням зволоженості.

**Характеристика кліматичних умов локалізації плюсових дерев у  
Фінляндії із яких заготовлено репродуктивний матеріал та  
розташування клонової плантації в Україні**

Біокліма- тична зона	Кліматичну умови за міжнародною класифікацією	Україна	Фінляндія	Різниця
ВВІО1	Середньорічна температура, С°	7,6	4	3,6
ВІО2	Середньо-добовий діапазон, С°	8,7	7,7	1,0
ВІО3	Ізотерми (ВІО1/ ВІО7) (*100)	26	24	2
ВІО4	Сума сезонних температур	8670	8196	474
ВІО5	Максимальна температура найтеплішого місяця, С°	24,2	20,9	3,3
ВІО6	Мінімальна температура найхолоднішого місяця, С°	-8,6	-10,7	2,1
ВІО7	Річний температурний діапазон (ВІО5- ВІО6)	328	316	12
ВІО8	Максимальна температура найвологішої четверті, С°	16,9	13,4	3,5
ВІО9	Максимальна температура найсухішої четверті, С°	-2,9	-2,7	-0,2
ВІО10	Середня температура найтеплішої четверті, С°	18,1	14,8	3,3
ВІО11	Середня температура найхолоднішої четверті, С°	-3,9	-6,2	2,3
ВІО12	Річна сума опадів, мм	625	629	-4
ВІО13	Сума опадів найвологішого місяця, мм	93	80	13
ВІО14	Сума опадів найсухішого місяця, мм	31	30	1
ВІО15	Сезонна зволоженість, мм	38	32	6
ВІО16	Сума опадів найвологішої четверті, мм	245	223	22
ВІО17	Сума опадів найсухішої четверті, мм	102	97	5
ВІО18	Сума опадів найтеплішої четверті, мм	245	208	37
ВІО19	Сума опадів найхолоднішої четверті, мм	112	123	-11
НТС	Гідротермічний коефіцієнт Селянинові	1,984	4,615	-2,631

Зміна кліматичних умов, у яких висаджено щеплені сіянці сосни звичайної фінського походження характеризується підвищенням середніх та максимальних температур на 3,3-3,6 °С а також підвищенням середніх температур у холодний період та мінімумів на 2,1-2,3 °С.

Зростання суми опадів в умовах Вінниччини є найбільш суттєвим у найвологішій четверті та найтеплішій четверті року на 22-37 мм. Співвідношення суми опадів до суми температур за ГТК Селянинова в умовах Вінниччини зменшується більш, ніж удвічі.

Різниця середньомісячних температур знаходиться у межах 1,4-5,8 °С та є найбільш значною у квітні та травні (5,3-5,8 °С). У ці ж місяці є найбільші відмінності у мінімальних температурах (5,0-5,1 °С). Найбільша різниця максимумів спостерігається у квітні та вересні (6,1-6,7 °С). Якщо наприкінці літа та осінню (серпень-листопад) сума опадів за місяць переважає у Фінляндії (на 16-32 мм), то у весняні місяці (квітень-травень) сума місячних опадів є більшою в умовах України (14-37 мм). Значення гідротермічного коефіцієнта має найбільшу різницю у весняний (квітень) та осінній період (жовтень). У ці місяці співвідношення опадів до температур в Україні зменшується у два-три рази.

Найбільша різниця середніх, максимальних та мінімальних температур у квітні-травні має значний вплив на утворення макро- та мікростробілів а також на процеси перезапилення дерев на клоновій плантації в умовах України. Особливості погодно-кліматичних умов у цей період визначають рівень репродукції клонів та є важливим чинником як утворення мікро- і макро- стробілів так і насінневої продуктивності.

Аналіз впливу кліматичних показників на репродуктивні процеси проведено на основі аналізу даних метеостанції м. Вінниця. Проводили оцінювання впливу наступних кліматичних показників: середньорічна температура повітря, середньорічні мінімуми та максимуми, сума температур за вегетацію, абсолютні мінімуми та максимуми, сума опадів за рік та вегетацію а також комплексні показники, які відображають співвідношення опадів та температури, зокрема ГТК Селянинова. Ці показники погодно-кліматичних умов є найбільш важливими з огляду впливу на деревні породи.

Якщо середньорічні температури повітря, сума температур за вегетацію та опади є важливими з огляду на ріст, розвиток та особливості формування репродуктивних органів то наявні температурні максимуми та мінімуми можуть значно впливати на стан дерев та генеративні органи. Зокрема, можлива загибель або передчасне опадання макро- та мікростробілів. Насінношення сосни звичайної фінського походження, ареал якої

знаходиться північніше залежить від середньорічних мінімумів та максимумів, суми температур за вегетаційний період, абсолютних мінімумів та максимумів, суми опадів за вегетацію, ГТК Селянинова. Із усіма цими кліматичними показниками існує висока ступінь кореляційного зв'язку, що відображається значенням коефіцієнта кореляції близько 0,9. Дані щодо кореляційної залежності між погодно-кліматичними показниками а також станом та насінношенням сосни звичайної наведені у табл. 7.19.

Таблиця 7.19

**Кореляційні залежності погодно-кліматичних показників,  
насінношення та стану клонів сосни звичайної місцевого  
та фінського походження впродовж 2012–2018 рр.**

Показник	Насінношення		Стан	
	фінська	місцева	фінська	місцева
Середньорічна температура повітря	0,620	0,994	0,693	0,500
Середньорічний мінімум	0,887	0,082	-0,464	-0,663
Середньорічний максимум	-0,989	-0,654	-0,136	0,106
Сума температур за вегетацію	-0,856	-0,018	-0,810	-0,646
Абсолютний мінімум	0,865	0,036	-0,464	0,373
Абсолютний максимум	-0,944	-0,225	-0,136	-0,057
Сума опадів за рік	0,586	0,998	0,085	-0,156
Сума опадів за вегетацію	0,968	0,727	0,602	0,392
ГТК Селянинова	0,995	0,443	0,679	0,482

За результатами розрахунків можна відмітити значний вплив на зростання інтенсивності насінношення суми опадів за вегетацію та зниження температур. Зростання температур за вегетацію та зростання температурних максимумів призводило до зниження інтенсивності насінношення. Зростання середньорічних температур також негативно впливало на насінношення сосни звичайної місцевої популяції. Зростанню насінношення сприяло збільшення суми опадів за рік та вегетацію. Найбільш негативно впливало на стан сосни фінського походження зростання суми опадів за вегетацію, а позитивні тенденції спостерігалися при зростанні середньорічної температури та суми температур за вегетацію. Відмічено позитивний вплив зниження середньорічних мінімумів та суми температур за вегетацію на стан дерев місцевої популяції.

Стан та насіннюшення ялини європейської фінського походження у значній мірі залежав від погодно-кліматичних умов. Дані щодо виявлених кореляційних залежностей насіннюшення та стану місцевої популяції ялини європейської а також клонів фінського походження наведені у таблиці 7.20.

Таблиця 7.20

**Кореляційні залежності погодно-кліматичних показників,  
насіннюшення та стану клонів ялини європейської місцевого та  
фінського походження впродовж 2012-2018 рр.**

Показник	Насіннюшення		Стан	
	фінська	місцева	фінська	місцева
Середньорічна температура повітря	-0,991	-0,996	0,982	0,500
Середньорічний мінімум	-0,189	-0,230	0,132	-0,663
Середньорічний максимум	0,723	0,751	-0,682	0,106
Сума температур за вегетацію	0,999	0,996	-1,000	-0,646
Абсолютний мінімум	-0,963	-0,973	0,945	0,373
Абсолютний максимум	0,826	0,849	-0,792	-0,057
Сума опадів за рік	-0,687	-0,717	0,644	-0,156
Сума опадів за вегетацію	-0,968	-0,978	0,952	0,392
ГТК Селянинова	-0,988	-0,994	0,978	0,482

За даними таблиці ялина європейська фінського походження більше реагувала на кліматичні показники. На це вказують вищі значення кореляційних коефіцієнтів. У першу відмічається значний вплив погодно-кліматичних умов на стан дерев ялини європейської. Фактично усі кліматичні показники впливають на стан дерев ялини фінського походження. У першу чергу це стосується середньорічної температури повітря, абсолютних мінімумів та максимумів, суми опадів за вегетацію та комплексного показника ГТК Селянинова (коефіцієнт кореляції близько 0,9). Між сумою температур за вегетаційний період та станом відмічена прямолінійна залежність (коефіцієнт кореляції – 1,0). Не впливає на стан ялини європейської фінського походження середньорічний мінімум (коефіцієнт кореляції 0,132). Прямі кореляційні зв'язки вказують на погіршення стану дерев із збільшенням середньорічної температури, зростанням абсолютних максимумів та збільшення суми опадів. У той же час позитивний вплив на стан дерев здійснює зниження сум температури за вегетацію, зниження середньорічного та абсолютного



максимумів. Із зростанням ГТК Селянинова стан дерев ялини європейської фінського походження покращується.

Місцева популяція ялини європейської найбільше реагує на середньорічний мінімум (коефіцієнт кореляції  $-0,663$ ) та суму температур за вегетацію (коефіцієнти кореляції  $-0,663$  та  $-0,646$  відповідно). При зростанні цих кліматичних показників стан дерев погіршувався.

Більшість процесів утворення макро та мікростробілів а також насінношення залежали від погодно-кліматичних показників. Низький коефіцієнт кореляції характерний лише для середньорічного мінімуму що вказує на те що даний показник не впливає на рівень насінношення. Усі інші кліматичні фактори впливали на рівень утворення насіння як ялини європейської фінського походження, так і місцевої популяції. Негативну дію на процеси формування репродуктивних органів мали: зростання середньорічних температур, збільшення суми опадів за рік та вегетацію а також зростання показника ГТК Селянинова. У той же час високий коефіцієнт кореляції із додатнім значенням вказує на зростання рівня насінношення як ялини європейської фінського походження так і місцевої популяції при зростанні суми температур за вегетаційний період.

За результатами проведених досліджень репродуктивна здатність хвойних порід, зокрема, сосни звичайної та ялини європейської була не надто високою. Середній бал насінношення не перевищував 3,0 бали. Відмічено коливання рівня репродукції за роками. Особливо це було виражено у ялини європейської.

Основним чинником формування насінневої продуктивності є погодно-кліматичні умови. Статистичним аналізом встановлено, що практично усі кліматичні показники мали значний вплив на формування мікростробілів, макроствобілів та загальний рівень насінношення. Загалом, рівень репродукції визначався як біолого-екологічними особливостями видів, так і погодно-кліматичними чинниками та іншими факторами середовища.

При переміщенні сосни звичайної та ялини європейської із північної

частини ареалу у південну зберігалася висока стійкість та життєздатність рослин. Забезпечувалася висока енергія росту та розвитку дерев. При переміщенні рослин у південному напрямку відмічалися тенденції щодо активізації рівня насіннюшення. Експериментально доведено, що насіння, отримане із фінських клонів в умовах Вінниччини може успішно використовуватися для створення лісових насаджень в умовах Фінляндії [329].

### **Висновки до розділу**

1. Репродуктивна здатність сосни звичайної місцевого та фінського походження на клоновій плантації залежала від стану дерев (коефіцієнт кореляції  $r = -0,55$ ). У місцевої популяції відмічено найвищу енергію росту дерев за висотою ( $10,6 \pm 5,6$  м). Помірна тіснота зв'язку виявлена між висотою, діаметром стовбура, шириною крони та насіннюшенням ( $r = 0,377-0,410$ ). За результатами комплексної оцінки, яка включала показники збереженості, інтенсивності росту (діаметр, висота), стану та репродукції (утворення мікростробілів, насіннюшення) встановлено переважання місцевої популяції та клонів фінського походження Е 80, Е 1883, Е 2254 та Е 618 (24-35 балів), що вказує на високу адаптивну здатність виду до зміни умов середовища.

2. Ялина європейська фінського походження в умовах Вінниччини характеризувалася вираженою періодичністю репродукції. Середній бал насіннюшення на клоновій плантації становив 0,8 балів та змінювався у межах 0,0-2,1 балів. Найвищим середнім балом у порівнянні із місцевою популяцією характеризувалися клони фінського походження Е 2089, Е 1511 та Е 11. Зниження рівня насіннюшення зумовлене погіршенням стану дерев ( $r = -0,58$ ).

3. Підвищення середніх та максимальних температур на  $3,3-3,6$  °С, зниження показника ГТК Селянинова (4,615-1,984) та зростання середньомісячних температур на  $5,3-5,8$  °С на початку вегетаційного періоду при переміщенні клонів сосни звичайної та ялини європейської північного

походження у південну частину ареалу не призвело до значного погіршення стану та уповільнення росту дерев. Проте, виявлені тенденції щодо зниження насінневої продуктивності плантацій сосни звичайної із зростанням суми температур за вегетаційний період, а ялини європейської – у зв'язку із подальшим зростанням середньорічної температури повітря та збільшенням суми опадів за рік та вегетацію.

## РОЗДІЛ 8

### ВПЛИВ ЧИННИКІВ СЕРЕДОВИЩА НА РЕПРОДУКТИВНІ ФУНКЦІЇ ЛИСТЯНИХ ПОРІД

#### 8.1 Динаміка репродуктивних процесів на клонових плантаціях дуба звичайного

Впродовж 2010-2022 рр. проведено обліки цвітіння, формування зав'язей та плодоношення на ділянці 5 клонової насінневої плантації селекційного комплексу ДП «Вінницька ЛНДС». Дані щодо динаміки цвітіння, формування зав'язей та плодоношення у період 2010-2018 рр. наведені у табл. 8.1.

Таблиця 8.1

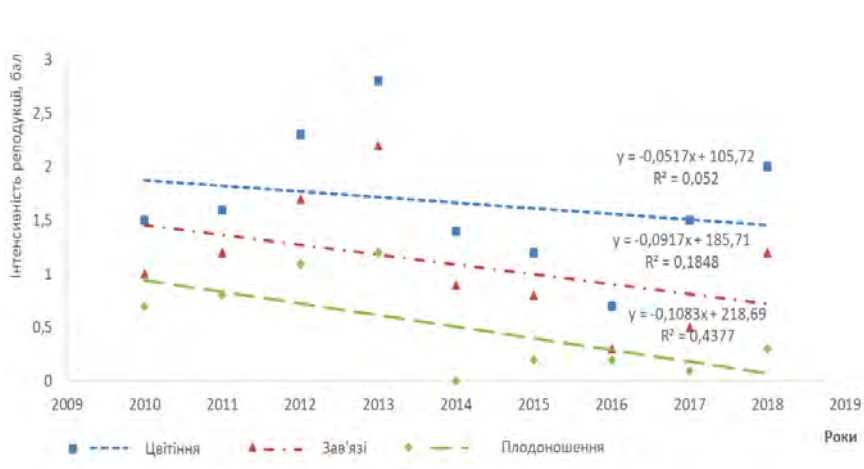
#### Динаміка цвітіння, формування зав'язей та плодоношення дуба звичайного на ділянці 5 клонової лісонасінневої плантації (ДП «Вінницька ЛНДС», 2010-2018 рр.)

Рік	Оцінка репродукції, бал					
	цвітіння жіноче / чоловіче		Зав'язі		плодоношення	
	$\bar{A}$	<i>max</i>	$\bar{A}$	<i>max</i>	$\bar{A}$	<i>max</i>
2010	1,5	4,0	1,0	4,0	0,7	3,5
2011	1,6	4,0	1,2	4,0	0,8	4,0
2012	2,3	5,0	1,7	4,0	1,1	3,5
2013	2,8	5,0	2,2	5,0	1,2	3,5
2014	1,4	3,0	0,9	3,0	0,0	0,0
2015	1,2	5,0	0,8	5,0	0,2	2,0
2016	0,7	3,0	0,3	2,0	0,2	2,0
2017	1,5	4,0	0,5	3,0	0,1	2,0
2018	2,0	5,0	1,2	4,0	0,3	3,0
Середнє	1,7	4,0	1,1	4,0	0,5	3,0

Середня інтенсивність цвітіння становила 1,7 бали, формування зав'язей – 1,1, плодоношення – 0,5. Найкраще цвітіння відмічене у 2013 році і становило 2,8 бали. Найнижчим утворення чоловічих суцвіть було у 2016 та становило 0,7 бали. Інтенсивність утворення зав'язей була нижчою за рівень цвітіння на 0,4-0,6 бали. Кращим було утворення зав'язей у 2013 році та

становило 2,2 бали. Найнижчі показники були характерні для 2016 р. (0,3 бали). Максимальний рівень плодоношення – 1,2 бали зафіксовано у 2013 році. Повністю відсутнім було плодоношення у 2014 році.

Впродовж останніх 9-ти років відмічаються тенденції щодо зниження рівня репродукції дуба звичайного на ділянці 5 клонової насінневої плантації. Лінії тренду вказують на погіршення цвітіння, утворення зав'язей та плодоношення дерев, що може бути пов'язано як із біологічними особливостями дерев (їх старіння) так і з особливостями формування плантації (загущеність дерев) або із умовами навколишнього середовища (кліматичні зміни) (рис. 8.1).



**Рис. 8.1 – Динаміка цвітіння, формування зав'язей та плодоношення на клоновій плантації дуба звичайного (ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція», 2010-2018 рр.)**

Дослідження формування генеративних органів дуба звичайного впродовж досліджуваного періоду проведено у розрізі фенологічних форм. Зокрема, із врахуванням 5-ти фенологічних форм: рання (Р), рання проміжна (РПр), проміжна (Пр), пізня проміжна (ППр), пізня (П) (табл. 8.2).

Таблиця 8.2

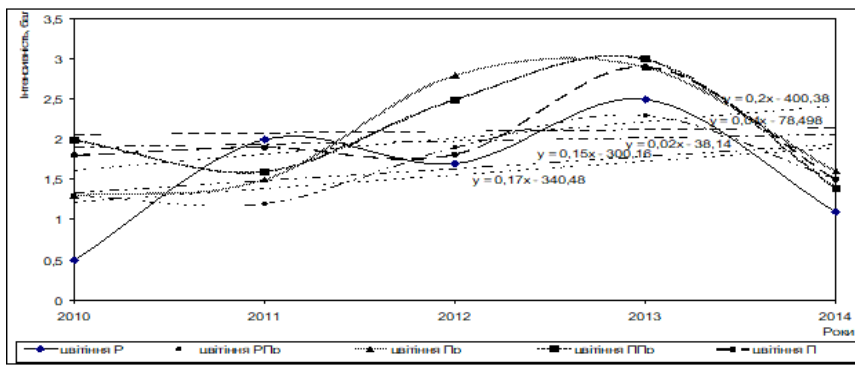
**Середній бал інтенсивності формування генеративних органів дуба  
впродовж 2010-2014 рр. на клоновій плантації ДП «Вінницька ЛНДС»**

Формування генеративних органів за феноформами		Роки					Середнє
		2010	2011	2012	2013	2014	
Р	Цвітіння	0,5	2,0	1,7	2,5	1,1	1,6
	Зав'язі	0,3	1,0	1,4	2,1	0,9	1,1
	Плодоношення	0,3	0,7	1,2	1,1	0,0	0,9
РПр	Цвітіння	1,3	1,2	1,9	2,3	1,5	1,6
	Зав'язі	0,7	1,0	1,5	2,0	0,6	1,2
	Плодоношення	0,6	0,7	1,2	1,1	0,0	0,9
Пр	Цвітіння	1,3	1,5	2,8	2,9	1,6	2,0
	Зав'язі	0,7	1,1	2,1	2,3	0,7	1,4
	Плодоношення	0,6	0,7	1,3	1,2	0,0	1,0
ППр	Цвітіння	2,0	1,6	2,5	3,0	1,4	2,1
	Зав'язі	1,5	1,3	1,8	2,2	0,9	1,5
	Плодоношення	1,1	0,7	1,1	1,3	0,0	1,0
П	Цвітіння	1,8	1,9	1,8	2,9	1,5	2,0
	Зав'язі	1,2	1,4	1,3	2,2	1,3	1,5
	Плодоношення	0,8	1,0	0,6	1,2	0,0	0,9

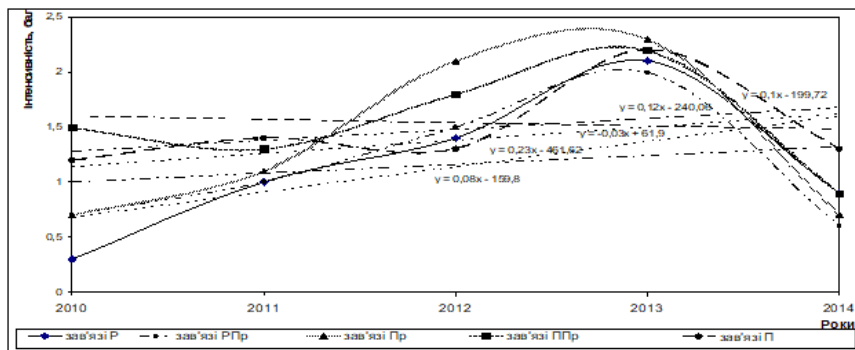
**Примітка.** Р – рання форма; РПр – рання проміжна форма; Пр – проміжна форма; ППр – пізня проміжна форма; П – пізня форма.

Найвища інтенсивність цвітіння впродовж 2010-2014 р.р. була характерною для проміжних та пізніх феноформ (2,0-2,1 бали). Ранні та ранні проміжні мали нижчий рівень цвітіння (1,6 бали). Схожі тенденції спостерігалися із утворенням зав'язей. Інтенсивність утворення останніх, як і при цвітінні була вищою у пізніх проміжних та пізніх фенологічних форм (1,5 бали). Поряд із цим, середній рівень плодоношення між феноформами суттєво не відрізнявся та знаходився у межах 0,9-1,0 балів.

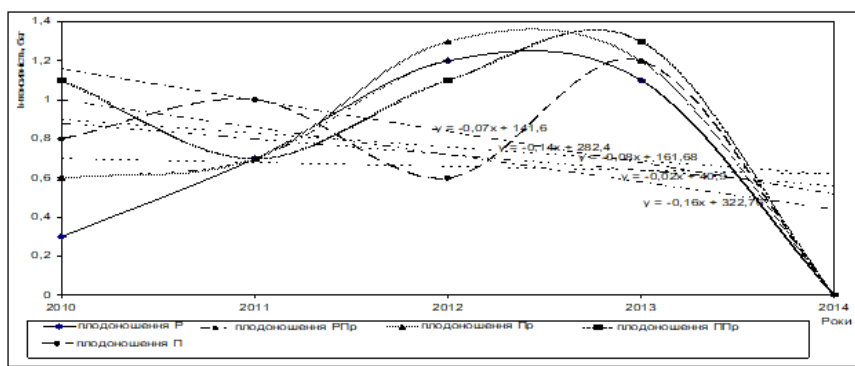
Нівелювання вищої інтенсивності цвітіння та утворення зав'язей у проміжних, пізніх проміжних та пізніх форм відбулося у результаті більш інтенсивного пошкодження та опадання суцвіть та зав'язей. Особливо такі процеси відмічалися у періоди наявних температурних екстремумів, погодних аномалій. Динаміка інтенсивності цвітіння, утворення зав'язей та плодоношення у розрізі феноформ дуба відрізнялася за роками (рис. 8.2).



**а – динаміка цвітіння дуба звичайного**



**б – динаміка утворення зав'язей дуба звичайного**



**в – динаміка плодоношення дуба звичайного**

**Рис. 8.2 – Динаміка цвітіння, утворення зав'язей та плодоношення на клоновій плантації дуба звичайного ДП «Вінницька ЛНДС» (2010-2014 рр.)**

Для усіх фенологічних форм відмічалися тенденції щодо зростання інтенсивності цвітіння впродовж 2010-2014 рр. (лінії тренду). Більш виражена синхронність у інтенсивності цвітіння за 5-річною динамікою виявлена між ранньою (Р), ранньою проміжною (РПр), проміжною (Пр), а також між пізньою проміжною (ППр) та пізньою (П) формами. Якщо у 2011 році відмічалось зниження інтенсивності цвітіння проміжних феноформ (ППр, РПр), то у ранньої феноформи виявлено максимальне зростання.

Асинхронність динаміки цвітіння також спостерігалася у 2012 році. У цей період виявлені тенденції до значного зростання інтенсивності цвітіння проміжних феноформ (від 1,1-1,5 до 1,9-2,5 балів) та зниження у ранніх та пізніх (від 2,0-1,9 до 1,7-1,8 балів). Синхронні тенденції до зростання інтенсивності цвітіння усіх форм (2,3-3,0 бали) та його значне зниження (1,1-1,6 балів) відмічено у 2013 та 2014 роках.

За отриманими даними встановлені схожі тенденції до зростання інтенсивності формування зав'язей впродовж останніх років для ранньої проміжної, проміжної та пізньої форм. Максимальна інтенсивність зростання, яка встановлена за лінією тренду, виявлена у ранньої фенологічної форми. Тенденціями до зниження інтенсивності формування зав'язей відмічені пізні проміжні феноформи.

Як при цвітінні, так і при формуванні зав'язей значна асинхронність виявлена у 2011 році. Проте, у порівнянні із цвітінням, інтенсивність утворення зав'язей ранньої форми суттєво знизилася. Якщо її цвітіння у 2011 році було найвищим (2,0 бали) то формування зав'язей мало найнижчий показник (1,0 бал). Це вказує на нижчу стійкість зав'язей ранньої феноформи до впливу факторів середовища у даний період. Утворення зав'язей у наступні роки було синхронним для усіх фенологічних форм та досягало максимуму у 2013 році (2,0-2,3 бали) і мінімальних значень (0,6-1,3 бали) у 2014 році.

Дерева усіх фенологічних форм характеризувалися схожими спадними тенденціями щодо інтенсивності плодоношення. Більш значне зниження рівня плодоношення було виявлено у пізньої та пізньої проміжної. Дещо менш



інтенсивне – у ранньої та ранньої проміжної. Найменше зниження інтенсивності плодоношення за роками виявлене у ранньої феноформи. Поряд із цим проміжні та пізні фенологічні форми впродовж досліджуваного періоду відмічалися деяким переважанням за рівнем плодоношення у порівнянні із ранніми та пізніми. Значна асинхронність між фенологічними формами у рівні плодоношення виявлена у 2011 році. Якщо ранні і пізні відрізнялися тенденціями до зростання інтенсивності плодоношення (від 0,5-0,8 до 1,0-2,0 балів), то пізня проміжна феноформа мала чіткі тенденції до зниження у цей період (від 1,0 до 0,7 балів). У 2012 році була відмічена значна асинхронність для пізньої феноформи, інтенсивність плодоношення якої значно знизилася (від 1,0 до 0,6 балів) у порівнянні із іншими (зростання від 0,7 до 1,3 балів).

Одним із основних чинників впливу на формування генеративних органів дуба звичайного є погодно-кліматичні умови. Нами проведено аналіз взаємозв'язків інтенсивності цвітіння, формування зав'язей та плодоношення із наступними кліматичними показниками: середньорічною температурою повітря, середньорічними мінімумами та максимумами, абсолютними річними мінімумами та максимумами, сумою середньодобових температур та сумою температур за вегетаційний період, сумою опадів, гідротермічним коефіцієнтом Селянинова (ГТК Селянинова) поточного та попереднього років.

За результатами проведеного кореляційного аналізу виявлено найбільш значний вплив температурного режиму поточного року на репродуктивний розвиток. Зокрема, середньорічних температур ( $r = 0,41-0,43$ ), середніх мінімумів ( $r = 0,40-0,60$ ) та суми температур за рік і вегетаційний період ( $r = 0,32-0,54$ ).

Помірний зворотній зв'язок ( $r = -0,33...-0,36$ ) виявлено між ГТК Селянинова і утворенням генеративних органів. Виявлено позитивний вплив збільшення суми опадів у попередній рік на зростання інтенсивності цвітіння ( $r = 0,60-0,80$ ). Для ранніх та проміжних фенологічних форм значний позитивний вплив на плодоношення має зростання суми температур за рік та

вегетаційний період ( $r = 0,50-0,67$ ) а також зниження кількості опадів протягом вегетаційного періоду ( $r = -0,38...-0,54$ ).

## **8.2 Удосконалення технологічних процесів створення та вирощування родинних плантацій**

Впродовж 2011-2015 років, згідно Державної Програми «Розвитку лісонасінневої справи» співробітниками ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція» закладено родинні та розпочато створення клонових плантацій у Вінницькій та Хмельницькій областях [18, 109].

У якості репродуктивного матеріалу для створення родинних плантацій дуба звичайного використовували жолудь та самосів, заготовлений на архівно-маточній плантації (АМП), яка розташована у ДП «Вінницьке ЛГ». Найбільш інтенсивне плоношення на АМП спостерігалось у 2010 році. Це дало можливість заготовити близько 180 кг жолудя. Збір жолудя проводили також у 2011-2012 роках, хоча інтенсивність плоношення була значно нижчою. Повністю відсутнім було плоношення у 2014 році. У подальшому, в якості репродуктивного матеріалу використовували самосів дуба із АМП. Дорошування самосіву проводили у лісовому розсаднику ДП «Вінницька ЛНДС». Висаджування на постійну площу проводили не менш як через рік дорошування садивного матеріалу.

Найбільш регулярним плоношенням на АМП характеризувалися клони В-50, В-43, В-54, В-74. Для створення плантацій надавалися різні ділянки та різні категорії лісокультурних площ. Зокрема, це були землі, виведені з-під сільськогосподарського користування (ДП «Бершадське ЛГ», ДП «Іллінецьке ЛГ», ДП «Тульчинське ЛМГ», ДП «Хмельницьке ЛГ»), ділянки свіжих зрубів (ДП «Вінницьке ЛГ», ДП «Жмеринське ЛГ», ДП «Хмельницьке ЛГ») (табл. 8.3).

**Обсяги заготівлі жолудя та оцінка плодоношення клонів на АМП  
у ДП «Вінницьке ЛГ»**

№пп	Шифр	Походження	Обсяги заготівлі жолудя (кг) та плодоношення (+) за роками		
			2010	2012	2013
1	3	4	5	6	7
1	В-33	Вінницьке-33	10,5	+	-
2	В-50	Рудницьке	10,0	+	+
3	В-105	Заболотнянське	9,0	-	-
4	В-53	Рудницьке	8,0	-	-
5	В-46	Заболотнянське	8,0	+	-
6	В-43	Заболотнянське	7,5	+	+
7	Т-19	Микулинецьке	7,5	н/д	-
8	В-54	Рудницьке	7,5	+	+
9	В-74	Калинівське	7,0	+	+
10	В-8	Червоногреблянське	7,0	-	-
11	В-22	Вінницьке	6,5	-	-
12	Х-10	Дунаєвецьке	6,0	-	-
13	В-48	Заболотнянське	6,0	-	-
14	В-72	Калинівське	5,5	-	-
15	Х-27	Климентовицьке	5,0	+	-
16	В-128	Бритавське	5,0	+	-
17	В-33	Немирівське	4,5	-	-
18	В-64	Шпиківське	4,0	+	+
19	Т-21	Скалатське	4,0	+	+
20	В-13	Прибузьке	4,0	-	-
21	В-44	Заболотнянське	4,0	-	+
22	В-41	Заболотнянське	3,5	+	-
23	В-40	Заболотнянське	3,5	-	-
24	В-32	Вінницьке-32	3,5	+	+
25	Т-14	Микулинецьке	3,5	-	-
26	В-121	Бритавське	3,5	+	-
27	О-9	Лесничевське	3,5	+	-
28	О-10	Лесничевське	3,5	-	-
29	В-19	Вінницьке	2,5	+	+
30	О-17	Лесничевське	2,5	-	-
31	В-7	Червоногреблянське	2,0	-	-
32	В-125	Рудницьке	2,0	+	+
33	В-83	Заболотнянське	2,0	-	-
34	В-108	Заболотнянське	2,0	+	-
35	В-20	Вінницьке	1,5	-	-
36	В-52	Рудницьке	1,0	-	-
37	О-12	Лесничевське	1,0	н/д	-
38	В-12	Прибузьке	1,0	+	-
39	Т-17	Микулинецьке	1,0	-	-
40	Т-13	Микулинецьке	0,5	-	-
41	В-78	Заболотнянське	0,5	-	-

Продовження таблиці 7.3

1	2	3	4	5	6	7
42	65	В-106	Заболотнянське	0,5	+	-
43	75	В-123	Бритавське	0,5	+	-
44	101	В-81	Заболотнянське	0,5	+	-
45	98	В-107	Заболотнянське	-	+	-
46	92	О-5	Лесничевське	-	+	-
47	62	Т-26	Микулинецьке	-	+	-
48	14	В-73	Калинівське	-	+	-
50	71	В-124	Бритавське	-	+	-
51	75	В-123	Бритавське	-	+	-
52	83	В-122	Бритавське	-	+	-
53	57	В-46	Заболотнянське	-	-	+
54	10	В-101	Рудницьке	-	-	+
55	11	В-/-	Вінницьке-33	-	-	+
56	58	В-72	Калинівське	-	-	+
57	77	В-128	Бритавське	-	-	+
58	15	В-40	Заболотнянське	-	-	+
59	27	В-36	Немирівське	-	-	+

**Примітка.** «+» – наявне плоношення, «-» – відсутнє плоношення, н/д – немає даних.

Особливості схожості, росту та розвитку потомства на родинних плантаціях залежали як від методів та способів збереження насіннєвого матеріалу, особливостей весняного та осіннього періоду під час закладання плантацій, системою проведених доглядів, а також безпосередньо від категорій земель, які були надані.

Початкові етапи створення родинних плантацій полягали у розробленні найбільш оптимальної схеми створення та забезпечення наявності 20–25 родин плюсових дерев. При створенні плантацій, які були закладені у Вінницькій та Хмельницькій областях використовували розсіяно-збалансовану схему як найбільш оптимальну.

Родинна плантація дуба звичайного у Вороновицькому лісництві була закладена у 2011 році на свіжому не розкорчованому зрубі (тип лісорослинних умов – свіжий груд, тип лісу – свіжа грабова діброва, ясеневий підтип). Жолудь зберігався у насіннесховищі ДП «Вінницька ЛНДС». Перед висіванням жолудя проводилося його фасування відповідно до родин.

Слід зазначити, що створення родинних плантацій на свіжому зрубі

значно ускладнює проведення подальших доглядів за нею та створює значні перешкоди щодо успішного росту та розвитку сіянців. Розподіл жолудя за потомствами для створення родинної плантації дуба передбачало їх представництво не менше 20-25 (табл. 8.4).

Таблиця 8.4

**Розподіл жолудя за потомствами для створення родинної плантації дуба звичайного в умовах ДП «Вінницьке ЛГ» (станом на 2011 р.)**

Ряд на АМП	Всього, кг	Шифр	Блок II		Блок IV		Блок I, III		Блок VI		Блок V, II	
			N на плантації	кг/га	N на плантації	кг/га	N на плантації	кг/га	N на плантації	кг/га	N на плантації	кг/га
12	1,5	B-41	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,5
16	1,5	B-42	2	0,25	2	0,25	2	0,25	2	0,25	2	0,5
3	1,5	B-17	3	0,25	3	0,25	3	0,25	3	0,25	3	0,5
11	1	B-33	4	0,25	4	0,25	4	0,25	4	0,25	-	0
66	1	B-105	5	0,25	5	0,25	5	0,25	5	0,25	-	0
22	1	B-53	6	0,25	6	0,25	6	0,25	6	0,25	-	0
57	1	B-46	7	0,25	7	0,25	7	0,25	7	0,25	-	0
59	1	B-43	8	0,25	8	0,25	8	0,25	8	0,25	-	0
60	1	T-19	9	0,25	9	0,25	9	0,25	9	0,25	-	0
61	1	B-54	10	0,25	10	0,25	10	0,25	10	0,25	-	0
40	1	B-74	11	0,25	11	0,25	11	0,25	11	0,25	-	0
13	1	B-22	12	0,25	-	-	12	0,25	12	0,25	4	0,25
31	1	B-48	13	0,25	-	-	13	0,25	13	0,25	5	0,25
29	1	B-33	14	0,25	-	-	14	0,25	14	0,25	6	0,25
56	1	B-44	15	0,25	-	-	15	0,25	15	0,25	7	0,25
84	1	B-121	16	0,25	-	-	16	0,25	16	0,25	8	0,25
94	1	O-9	17	0,25	-	-	17	0,25	17	0,25	9	0,25
96	1	O-10	18	0,25	-	-	18	0,25	18	0,25	10	0,25
15	0,5	B-40	19	0,25	-	-	19	0,25	-	-	-	-
5	0,5	B-19	20	0,25	-	-	20	0,25	-	-	-	-
69	0,5	O-17	-	-	12	0,25	-	-	19	0,25	-	-
86	0,5	B-83	-	-	13	0,25	-	-	20	0,25	-	-
65	0,5	B-106	-	-	14	0,25	-	-	-	-	11	0,25
7	0,5	Ч-2	-	-	15	0,25	-	-	-	-	12	0,25
30	0,5	B-6	-	-	16	0,25	-	-	-	-	13	0,25
89	0,5	B-117	-	-	17	0,25	-	-	-	-	14	0,25
35	0,5	T-14	-	-	18	0,25	-	-	-	-	15	0,25
52	0,5	B-8	-	-	19	0,25	-	-	-	-	16	0,25
10	0,5	B-101	-	-	20	0,25	-	-	-	-	17	0,25
1	-	B-50	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0,25
57	-	B-46	-	-	-	-	-	-	-	-	19	0,25
53	-	B-47	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0,25

Ділянка, яка була відведена під створення плантації, неправильно

форми, загальною площею 5,1 га примикала до автодороги із твердим покриттям. Ділянку розбито на окремі блоки відповідно до її конфігурації. Три блоки площею по 1 га (всього 3 га) інші блоки – неправильної (здебільшого трикутної форми) загальною площею 2,1 га. На кожному із блоків представлено 20 походжень. Схема створення родинної плантації – розсіяно-збалансована із розташуванням садивних місць 5x5. На ділянці проведено частковий обробіток ґрунту борознами, у які висівали жолудь (один жолудь на посадкове місце). Оцінювання схожості жолудя, інтенсивності росту та стану сянців на родинній плантації ДП «Вінницьке ЛГ» проведено у осінній період 2011 року. Облік проведено у розрізі кожного блоку. Дані щодо схожості у розрізі родин наведено у табл. 8.5.

Таблиця 8.5

**Схожість на родинній плантації дуба звичайного (ДП «Вінницьке ЛГ»,  
категорія лісокультурної площі – свіжий зруб, 2011 р.)**

№ на плантації	Клон (на АМП)	Загальна кількість висіяних жолудів потомства на 1га, шт.	Не зійшло, шт.	Зійшло, шт.	Схожість, %
1	В-41	20	3	17	85
2	В-42	20	3	17	85
3	В-17	20	5	15	75
4	В-33в	20	5	15	75
5	В-105	20	3	17	85
6	В-53	20	1	19	95
7	В-46	20	6	14	70
8	В-43	20	2	18	90
9	Т-19	20	8	12	60
10	В-52	20	6	14	70
11	В-74	20	5	15	75
12	В-22	20	6	14	70
13	В-48	20	3	17	85
14	В-33н	20	4	16	80
15	В-44	20	4	16	80
16	В-121	20	5	15	75
17	О-9	20	4	16	80
18	О-10	20	5	15	75
19	В-40	20	6	14	70
20	В-19	20	3	17	85
Середнє		20	4	16	78

За проведенням аналізом, на плантації із 20-ти висіяних жолудів на 1 га окремих потомств зійшло 16, що у середньому становило 78 %. Високими показниками схожості – 90-95 % характеризувалися вінницькі потомства (В-53, В-43). Нижче середньої – близько 70 % була схожість родин вінницького походження В-46, В-52, В-40. Низькою схожістю – 60 % характеризувалися також потомства тернопільського походження (Т-19).

На створеній плантації сіянці відрізнялися добрим ростом та розвитком. Окремі сіянці у перший рік досягали висоти 35 см. Групування сіянців за інтенсивністю росту проведено за 3 бальною шкалою (1 – низької інтенсивності росту (до 10 см), 2 – середньої інтенсивності росту (11-15 см), 3 – високої інтенсивності росту (понад 16 см).

Потомства характеризувалися різною енергією росту сіянців на родинній плантації ДП «Вінницьке ЛГ». За даними 3-х бальної шкали середня інтенсивність росту склала 1,9 бали. Середня кількість сіянців за розподілом стосовно інтенсивності росту склала 1 бал (низька інтенсивність) – 5 шт., 2 бали (середня інтенсивність – 7 шт., 3 бали (низька інтенсивність) – 4 шт. Високою інтенсивністю росту відрізнялися Вінницькі потомства В-53 (2,5 бали), В-33н (2,3 бали), В-33в, В-105 (2,2 бали). Потомства В-53 та В-33н характеризувалися найбільшою кількістю сіянців (8, 9 шт.) із максимальним балом за інтенсивністю росту. Найгірші показники були у потомств О-14, В-40, В-44 (середній бал інтенсивності росту – 1,4-1,5) (табл. 8.6).

Сіянці дуба на родинній плантації, створеній у ДП «Вінницьке ЛГ» на свіжому зрубі характеризувалися добрим розвитком та високою інтенсивністю росту. Це зумовлено значно нижчим впливом на умови середовища, зокрема, ґрунтовий покрив у порівнянні із плантаціями, створеними на землях, виведених з-під сільськогосподарського користування. Однорічні сіянці дуба на плантації, створеній на свіжому зрубі, поряд із високою збереженістю відрізнялися відсутністю пошкоджень та уражень шкідниками та патогенами.

Таблиця 8.6

**Розподіл сіянців дуба за інтенсивністю росту на родинній плантації (ДП  
«Вінницьке ЛГ», свіжий зруб, площа 5 га, 2011 р.)**

N на плантації	Клон (на АМП)	Кількість сіянців, шт.	Розподіл сіянців за інтенсивністю росту, шт.			Середня інтенсивність росту, бал
			1	2	3	
1	В-41	17	6	9	2	1,8
2	В-42	17	2	11	4	2,8
3	В-17	15	3	8	4	2,1
4	В-33в	15	1	10	4	2,2
5	В-105	17	2	10	5	2,2
6	В-53	19	3	7	9	2,5
7	В-46	14	5	6	3	1,9
8	В-43	18	6	10	2	1,8
9	Т-19	12	5	4	3	1,8
10	В-52	14	4	7	3	1,9
11	В-74	15	5	5	5	2,0
12	В-22	14	4	5	5	2,1
13	В-48	17	4	8	5	2,1
14	В-33н	16	3	5	8	2,3
15	В-44	16	10	4	2	1,5
16	В-121	15	5	9	1	1,6
17	О-9	16	7	7	2	1,7
18	О-10	15	9	6	0	1,4
19	В-40	14	8	3	3	1,4
20	В-19	17	3	9	5	2,1
Середнє		16	5	7	4	1,9

Прогнози щодо незадовільного росту та розвитку сіянців на родинній плантації, створеній на свіжому зрубі не справдилися. Поряд із іншими закладеними плантаціями, сіянці дуба характеризувалися найбільш інтенсивним ростом та розвитком і відрізнялися значно кращим станом, як було зазначено. Це є результатом відносно меншого порушення і виснаження ґрунтового покриву, забезпечення притінення чагарниками та супутніми породами від негативного впливу температур та сонячних опіків. Успішність росту та розвитку потомства дуба на даній плантації зумовлена вчасними та у повній мірі проведеними доглядами за родинною плантацією.

Сіянці родин перебували у різному стані, проте значного їх пошкодження та всихання у перший рік не спостерігалось (табл. 8.7).



## Розподіл сіянців дуба звичайного за станом на родинній плантації

## ДП «Вінницьке ЛГ» (станом на 2011 р.)

N на плантації	Клон (на АМП)	Кількість сіянців, шт.	Розподіл сіянців за категоріями стану на ділянці, шт.					Категорія стану
			1	2	3	4	5	
1	В-41	17	1	9	3	4	0	2,6
2	В-42	17	1	8	3	3	2	2,8
3	В-17	15	1	8	3	3	0	2,5
4	В-33в	15	1	8	4	0	2	2,6
5	В-105	17	2	8	3	2	0	2,3
6	В-53	19	3	9	3	3	1	2,3
7	В-46	14	0	10	4	0	0	2,3
8	В-43	18	0	12	1	4	1	2,7
9	Т-19	12	1	6	2	2	1	2,7
10	В-52	14	1	5	3	3	2	3,0
11	В-74	15	2	10	1	1	1	2,3
12	В-22	14	3	5	2	3	1	2,6
13	В-48	17	1	10	4	1	1	2,5
14	В-33н	16	2	9	3	2	0	2,3
15	В-44	16	4	4	4	3	1	2,6
16	В-121	15	2	4	5	3	1	2,6
17	О-9	16	3	8	3	2	0	2,3
18	О-10	15	4	5	3	2	1	2,4
19	В-40	14	2	7	4	0	1	1,9
20	В-19	17	1	7	5	3	1	2,9
Середнє		16	2	8	3	2	1	2,5

Середній індекс стану сіянців становив 2,5 (за 5 бальною шкалою). За середнім розподілом сіянців стосовно категорій стану, найбільша їх кількість (8 шт. із 20-ти) була 2-ої категорії. Значно менша кількість сіянців (1-3 шт.) була розподілена між іншими категоріями. Найкращим станом характеризувалися потомства В-40 (категорія стану 1,9), В-105, В-53, В-46, В-74, В-33н, О-9 (категорія стану 2,3). Найгірший стан був у потомства В-52 (категорія стану 3,0), В-19 (2,9), В-42 (2,8).

Родинна плантація дуба звичайного у ДП «Іллінецьке ЛГ» була створена у 2011 р. на землях, виведених з-під сільськогосподарського користування та межувала із сільськогосподарськими угіддями, які розташовані у лісовому масиві. Площа підготовлена шляхом суцільного обробітку, зокрема

проведеної оранки та культивуації. Ділянка, яка надана для створення плантації прямокутної форми, загальною площею 5 га (рис. 8.3).



**Рис. 8.3 – Ділянка сільськогосподарського користування із суцільною підготовкою ґрунту, яка відведена для створення родинної дуба звичайного в умовах ДП «Іллінецьке ЛГ» (станом на 2010 р.)**

Схема створення родинної плантації – розсіяно-збалансована із розташуванням садивних місць 8x8 м. Представництво становило 20 родин. У кожне посадкове місце висівали по 2 жолудя. За результатами проведення обліку у осінній період родини відрізнялися різною схожістю (табл. 7.8).

Схожість дуба на родинній плантації була достатньо високою, що зумовлено якісним зберіганням жолудя і сприятливими погоднокліматичними умовами у вегетаційний період. Середня схожість дуба на плантації становила 77 %. Найвищою вона була для потомства О-9 (88 %), Х-27 (84 %), В-46, В-32 (82 %), а найнижчою – у родин В-43 (56%), В-8 (68 %) та В-53 (72 %).

Таблиця 8.8

**Схожість на родинній плантації дуба звичайного (ДП «Іллінецьке ЛГ»,  
землі, виведені з-під с/г користування, 2011 р.)**

№ на плантації	Клон (на АМП)	Загальна кількість висіяних потомств, шт.	Не зійшло, шт.	Зійшло, шт.	Схожість, %
1	О-17	33	10	23	70
2	В-54	33	7	26	79
3	В-33н	36	9	27	75
4	В-43	32	14	18	56
5	В-19	34	7	27	79
6	Х-10	34	10	24	71
7	В-32	33	6	27	82
8	В-8	31	10	21	68
9	В-105	33	7	26	79
10	В-50	31	7	24	77
11	В-33в	35	7	28	80
12	В-72	33	5	28	85
13	В-22	33	8	25	76
14	В-48	33	9	24	73
15	В-40	31	6	25	81
16	В-46	33	6	27	82
17	О-9	34	4	30	88
18	Х-27	32	5	27	84
19	Т-19	34	8	26	76
20	В-53	32	9	23	72
Середнє			8	25	77

Родини відрізнялися за інтенсивністю росту та розвитку, що зумовлено умовами середовища та їх генетичними властивостями (табл. 8.9).

За проведенням аналізом, середній бал інтенсивності росту становив 1,7. Найбільша кількість сіянців були 2 та 1 балів інтенсивності росту. Найвищими показниками росту характеризувалися сіянці потомства В-8 (1,9 бали), В-33в, В-22, Т-19 (1,8 бали). Для цих же родин була найбільша кількість сіянців високої інтенсивності росту (3 бали). Найнижчий ріст був у потомства О-17, В-43 (1,4 бали), Х-10, В-72, В-53 (1,5 бали). Сіянці здебільшого характеризувалися уповільненим ростом та розвитком. Незадовільний ріст сіянців зумовлений виснаженням ґрунтового покриву внаслідок використання ділянки для вирощування сільськогосподарських культур у минулому.

Таблиця 8.9

## Розподіл сіянців за інтенсивністю росту (ДП «Іллінецьке ЛГ», 2011 р.)

№ на плантції	Клон (на АМП)	Кількість сіянців, шт.	Розподіл сіянців за інтенсивністю росту, шт.			Середня інтенсивність росту, бал
			1	2	3	
1	О-17	23	13	10	0	1,4
2	В-54	26	8	17	1	1,7
3	В-33н	27	13	12	2	1,6
4	В-43	18	11	7	0	1,4
5	В-19	27	10	16	1	1,7
6	Х-10	24	11	13	0	1,5
7	В-32	27	8	19	0	1,7
8	В-8	21	7	10	4	1,9
9	В-105	26	10	14	2	1,7
10	В-50	24	10	12	2	1,7
11	В-33в	28	10	15	3	1,8
12	В-72	28	15	11	2	1,5
13	В-22	25	7	17	1	1,8
14	В-48	24	10	12	2	1,7
15	В-40	25	10	14	1	1,6
16	В-46	27	10	16	1	1,7
17	О-9	30	10	18	2	1,7
18	Х-27	27	10	16	1	1,7
19	Т-19	26	10	12	4	1,8
20	В-53	23	12	10	1	1,5
Середнє		25	10	14	2	1,7

Окрім цього, сіянці зростали в умовах значного перепаду температурного режиму та не були захищені супутніми породами та чагарниками від негативного впливу зовнішнього середовища. Сіянці дуба перебували у різному стані, що залежало від умов середовища та спадкових властивостей потомства (табл. 8.10).

За проведеним аналізом середня категорія стану рослин становила 3,1. Найбільша кількість сіянців була 3 та 4 категорій. Найгіршим станом характеризувалися потомства В-43 (3,4) та В-105 (3,3). Кращий стан був у сіянців походжень В-22, В-8 (2,6). Сіянці характеризувалися здебільшого задовільним станом, а значна частина із них перебувала на стадії всихання. Велика їх кількість була із пошкодженням борошнистою россою та сонячними опіками, внаслідок чого спостерігалось пошкодження листових пластин.

Таблиця 8.10

## Розподіл сіянців за станом на плантації дуба (ДП «Іллінецьке ЛГ»)

N на плантації	Родина	Кількість сіянців, шт.	Розподіл сіянців за категоріями стану, шт.					Категорія стану
			1	2	3	4	5	
1	О-17	23	3	1	9	9	1	3,2
2	В-54	26	3	1	14	7	1	3,1
3	В-33н	27	2	5	11	7	2	3,1
4	В-43	18	0	3	7	6	2	3,4
5	В-19	27	0	6	11	10	0	3,1
6	Х-10	24	3	6	6	9	0	2,9
7	В-32	27	3	4	10	10	0	3,0
8	В-8	21	2	8	8	3	0	2,6
9	В-105	26	0	5	8	13	0	3,3
10	В-50	24	3	4	9	6	2	3,0
11	В-33в	28	0	9	11	8	0	3,0
12	В-72	28	3	8	7	10	0	2,9
13	В-22	25	1	9	13	2	0	2,6
14	В-48	24	1	3	12	7	1	3,2
15	В-40	25	1	4	9	10	0	3,1
16	В-46	27	1	8	10	8	0	2,9
17	О-9	30	1	5	11	13	0	3,2
18	Х-27	27	2	2	12	10	1	3,2
19	Т-19	26	0	6	12	6	2	3,2
20	В-53	23	1	7	8	5	2	3,0
Середнє		25	2	5	10	8	1	3,1

Родинна плантація дуба звичайного в умовах ДП «Бершадське ЛГ» закладена у Бершадському лісництві. Загальна площа ділянки, відведеної під створення родинної плантації у 2011 році становила 5,0 га. Ділянка закладена неподалік дороги із твердим покриттям та представляє собою площу, виведену з-під сільськогосподарського користування. На ділянці проведено суцільний обробіток ґрунту шляхом оранки та культивуації (рис. 8.4).

Розбивка рядів проводилася у напрямку коротшої сторони ділянки, перпендикулярно до дороги із твердим покриттям. Схема створення родинної плантації – розсіяно-збалансована із представленням 25 родин. Розміщення садивних місць 8x8 м.



**Рис. 8.4 – Загальний вигляд ділянки на період попереднього обстеження (ДП «Бершадське ЛГ», осінь, 2010 р.)**

При створенні плантації використано жолудь, заготовлений на архівно-маточній плантації та переданий на зберігання у ДП «Бершадське ЛГ». Жолудь зберігався у траншеї. На час висівання насінневий матеріал був перезволожений, а більшість жолудя мала проростки. Ростки характеризувалися незначною довжиною а їх життєздатність була збережена. У одну лунку (глибиною 5-8 см) висівали по 2 жолудя згідно розробленої схеми створення.

Схожість жолудя становила 81,4 %. Середня схожість для родин коливалася у межах 68-95 %. Більшість насінневого матеріалу відрізнялася доброю схожістю, яка становила близько 75-80 %. Найвищою життєздатністю характеризувалися вінницькі потомства В-40 (95 %), В-22 (93 %), В-40 (90 %), В-41 (90 %), В-43 (90 %), хмельницьке – Х-27 (90 %) та тернопільське – Т-21 (89 %). Низьке проростання жолудя було у родин В-128 (68 %), В-44 (70 %), В-13 (72 %), В-74 (73 %) (табл. 8.11).

**Схожість родин на плантації дуба звичайного  
(ДП «Бершадське ЛГ», Бершадське лісництво, 2011 р.)**

N на плантації	Клон (на АМП)	Загальна кількість висяних потомств, шт	Не зійшло, шт.	Зійшло, шт.	Схожість, %
1	В-33	28	4	24	85,7
2	В-50	29	6	23	79,3
3	В-105	35	8	27	77,1
4	В-53	27	4	23	85,2
5	В-46	31	6	25	80,6
6	В-43	30	3	27	90,0
7	Т-19	33	5	28	84,8
8	В-54	28	7	21	75,0
9	В-74	33	9	24	72,7
10	В-8	35	5	30	85,7
11	В-22	28	2	26	92,9
12	Х-10	31	6	25	80,6
13	В-48	28	6	22	78,6
14	В-72	29	8	21	72,4
15	Х-27	30	3	27	90,0
16	В-128	28	9	19	67,9
17	В-33	28	5	23	82,1
18	В-64	28	6	22	78,6
19	Т-21	28	3	25	89,3
20	В-13	29	8	21	72,4
21	В-44	23	7	16	69,6
22	В-41	20	2	18	90,0
23	В-40	21	1	20	95,2
24	В-32	22	3	19	86,4
25	Т-14	18	4	14	77,8
Середнє	-	28	5	23	81,4

Незважаючи на високий рівень схожості, подальший ріст сіянців був задовільним. Низька інтенсивність росту була зумовлена несприятливими погодно-кліматичними умовами та недостатньою кількістю опадів за вегетаційний період. Не сприяли росту також ґрунтові умови (виснаженість ґрунту), так як ділянка тривалий час перебувала під сільськогосподарським користуванням. Найбільшої шкоди сіянцям завдано тваринами, які пошкодили близько 70 %. Значна частина сіянців також була пошкоджена борошнистою росою.

Родинна плантація дуба звичайного була також створена в умовах ДП «Славутське ЛГ», Жуківському лісництві у 2011 році на площі 5 га.

Ґрунтовий покрив за механічним складом – суглинистий із переходом до супіщаного, що характерне для зони Полісся. Поряд із цим дана ділянка найбільше підходить за лісорослинними умовами щодо створення родинної плантації дуба звичайного у межах підприємства. Для родинної плантації розроблена розсіяно-збалансована схема із розташуванням садивних місць 8x8 м та представництвом 20 родин. У кожне посадкове місце висівали по 2 жолудя для підвищення рівня приживлюваності сіянців. Жолудь зберігався в умовах господарства, проте умови його зимівлі були незадовільними (жолудь зберігався у паперових пакетах у підвальному приміщенні), що значно знизило його схожість після висівання. Середня схожість посівного матеріалу становила 40,5 % (табл. 8.12)

Таблиця 8.12

**Схожість родин дуба звичайного на родинній плантації в умовах**

**ДП «Славутське ЛГ», Жуківське лісництво, 2011 р.**

№ на плантації	Клон (на АМП)	Загальна кількість висіяних потомств, шт.	Не зійшло, шт.	Зійшло, шт.	Схожість, %
1	В-50	39	26	13	33,3
2	Х-27	39	30	9	23,1
3	О-10	44	33	11	25,0
4	О-9	39	32	7	17,9
5	В(в)-33	39	20	19	48,7
6	В-40	40	24	16	40,0
7	В-8	39	21	18	46,2
8	В-105	37	23	14	37,8
9	В-44	38	19	19	50,0
10	В-46	38	20	18	47,4
11	В-121	40	32	8	20,0
12	В-48	40	21	19	47,5
13	В-74	38	17	21	55,3
14	В-53	39	24	15	38,5
15	В-72	37	18	19	51,4
16	Т-19	40	22	18	45,0
17	В-54	40	22	18	45,0
18	В-22	38	20	18	47,4
19	В-41	40	26	14	35,0
20	В-43	39	22	17	56,4
Середнє	-	39	23	16	40,5

Низька схожість жолудя пов'язана також із несприятливими погоднокліматичними умовами, що склалися у весняний період. Відсутність опадів та



значна втрата вологи у ґрунті, що зумовлене його механічним складом, не сприяли успішному росту та розвитку сіянців. Схожість окремих родин була надзвичайно низькою (О-9, Х-27, О-10) і становила 17-25 %. Поряд із цим окремі родини (В-74, В-43, В-44, В-72) відрізнялися значно кращим відсотком проростання, який становив 50-56%.

Більшість сіянців на родинній плантації були задовільного стану, а значна їх кількість – у незадовільному. Поряд із несприятливими погоднокліматичними умовами, які збереглися впродовж вегетаційного періоду було відмічене значне (понад 40 %) пошкодження сіянців тваринами. У зв'язку із тим що проводилася осіння інвентаризація, значна кількість сіянців, яка була повністю пошкоджена тваринами була віднесена до категорії, які не зійшли. При наявності збережених прикореневих бруньок цілком імовірно є їх відновлення у наступний вегетаційний період. Однак на даній ділянці слід застосувати заходи щодо захисту плантації від тварин, так як можливі пошкодження сіянців і у наступні роки.

У 2018 році проведені чергові обліки щодо інтенсивності росту та плодоношення дерев на родинній плантації дуба звичайного у ДП «Бершадське ЛГ». За результатами проведених досліджень встановлено, що потомства плюсових дерев Крижопільського ЛГ (Заболотнянське лісництво) відрізнялися найвищою енергією росту (середня висота понад 3 м). Окремі дерева досягали висоти 5,5 м (річний приріст цих дерев становив близько 70 см).

Родинна плантація перебувала у доброму стані. У міжряддях проводилося обкошування та регулярні догляди. У весняний період здійснювалася оранка у міжряддях. Дерев мали добре розвинені крони та вступили у фазу репродукції. Обрізування крон та їх формування не проводилося. Плодоношення було відмічене у 30 % родин, які розташовані на плантації. Найбільша кількість дерев із наявним плодоношенням була у родини В-105 (ДП «Крижопільське ЛГ», Заболотнянське лісництво). Жолудь без наявних ознак ураження чи пошкодження (табл. 8.13).

**Характеристика продуктивності та плодоношення дерев  
на родинній плантації (ДП «Бершадське ЛГ», 2018 р.)**

№ на плантації	Номер плюсового дерева за державним реєстром	Походження плюсового дерева (Лісове господарство, лісництво)	Висота, м		Кількість дерев із плодоношенням, шт.
			<i>H, max</i>	<i>H ср</i>	
1	В-33	Вінницьке, Вінницьке	3,5	2,8	2
2	В-50	Крижопільське, Рудницьке	4,5	2,3	2
3	В-105	Крижопільське, Заболотнянське	5,5	3,2	12
4	В-53	Крижопільське, Рудницьке	3,5	2,8	2
5	В-46	Крижопільське, Заболотнянське	4,5	2,9	2
6	В-43	Крижопільське, Заболотнянське	4,5	2,6	0
7	Т-19	Тернопільське, Микулинецьке	4,5	3,0	0
8	В-54	Крижопільське, Рудницьке	4,5	3,0	4
9	В-74	Вінницьке, Медведське	4,5	2,6	4
10	В-8	Чечельницьке Червоногреблянське	4,5	2,8	6
11	В-22	Вінницький Вінницьке	4,5	3,0	2
12	Х-10	Кам'янець-Подільське Дунаєвське	4,0	2,6	2
13	В-48	Крижопільське Заболотнянське	4,5	3,1	4
14	В-72	Вінницьке, Медведське	4,0	2,7	0
15	Х-27	Шепетівське Климентовицьке	4,5	2,7	2
16	В-128	Чечельницьке Бритавське	3,0	2,2	0
17	В-33 (н)	Іллінецьке Немирівське	3,5	2,4	4
18	В-64	Тульчинське Шпиківське	3,0	2,3	0
19	Т-21	Тернопільське Скалатське	5,0	2,7	2
20	В-13	Вінницьке Прибузьке	4,0	3,0	2
21	В-44	Крижопільське Заболотнянське	3,0	2,4	2
22	В-41	Крижопільське Заболотнянське	4,0	3,0	2
23	В-40	Крижопільське Заболотнянське	4,0	2,7	4
24	В-32	Дашівське	4,5	2,8	2
25	Т-14	Тернопільське Микулинецьке	4,0	2,7	4
Середнє			<b>5,5</b>	<b>2,7</b>	<b>66</b>

Добрим плодоношенням також відрізнялася родина В-8 (ДП «Чечельницьке ЛГ», Червоногреблянське лісництво). Наявний жолудь також у родин В-33, В-50, В-53, В-46, В-54, В-74, В-22, Х-10, В-48, Х-27, І-33, Т-21, В-40 та інших. Загальний вигляд родинної плантації дуба звичайного, закладеної в умовах ДП «Бершадське ЛГ», а також дерева, які вступили у фазу репродукції показано на рис. 8.5, 8.6.



**Рис. 8.5 – Загальний вигляд родинної плантації дуба звичайного  
(ДП «Бершадське ЛГ», 2018 р.)**

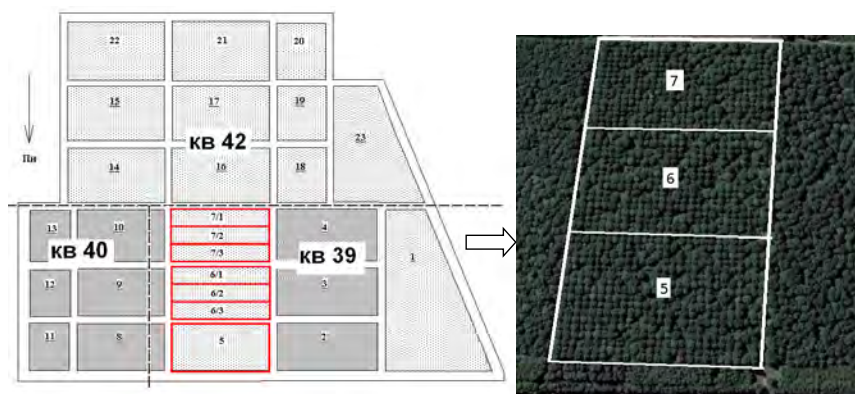


**Рис. 8.6 – Плодоношення родин В-105 та В-8 дуба звичайного  
(ДП «Бершадське ЛГ», 2018 р.)**

На даний час плантація відповідає усім вимогам, характеризується достатньо високою продуктивністю та добрим станом. Деревя вступили у репродуктивну фазу, тому дана родинна плантація буде атестована, що дасть змогу заготовляти насіння покращеної селекційної якості.

### 8.3 Оцінювання репродуктивних процесів на клонівих плантаціях дуба звичайного різних режимів зрідження

У 2018 році здійснено чергові обліки щодо цвітіння, утворення зав'язей та плодоношення на ділянках 5, 6, 7 селекційного комплексу ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція» (1978-го року створення). На ділянках застосовано різні режими зрідження (рис. 8.7).



**Рис. 8.7 – Схема дослід з підвищення репродуктивної здатності клонів (ДП «Вінницька ЛНДС», Турбівське лісництво)**

На схемі позначено варіанти: 7/1-7/3 – зрідження (видалено по 2 ряди через ряд); 6/1-6/3 – варіанти із середньою інтенсивністю зрідження (видалено по 1-му ряд через ряд); 5 – ділянка без зріджень (стаціонарного обліку репродуктивних процесів). Після проведення вирубування рядів, при початковій ширині міжрядь при закладанні плантації – 10 м, ширина відповідно збільшилася до 20 та 30 м відповідно (рис. 8.8).



**Рис. 8.2 – Видалення рядів на клоновій плантації (ділянка 6) ДП «Вінницька ЛНДС» (осінь, 2018-й рік)**



**Рис. 8.3 – Загальний вигляд ділянки КНП 7 (станом на 2019-й рік)**



**Рис. 8.4 – Загальний вигляд ділянки КНП 6 (станом на 2019-й рік)**



**Рис. 8.5 – Загальний вигляд ділянки КНП 5 (станом на 2019-й рік)**

На ділянках у весняний період проведено обліки дерев для визначення

фенологічних форм. Зокрема, дерева розподілені за такими феноформами: рання (Р), рання проміжна (РПр), проміжна (Пр), пізня проміжна (ППр), пізня (П) (табл. 8.14).

Таблиця 8.14

**Розподіл клонів дуба звичайного за фенологічними формами на  
КНП (ДП «Вінницька ЛНДС», Турбівське лісництво, ділянки 5, 6, 7)  
(станом на 2018 р.)**

Форма	Розподіл клонів за ділянками, %		
	5	6	7
Р	1,9	7,1	13,7
РПр	16,0	10,3	11,1
Пр	52,1	21,2	24,8
ППр	7,5	39,7	28,2
П	22,5	21,7	22,2
Всього	100,0	100,0	100,0

Частка пізніх форм є майже однаковою на усіх ділянках (близько 22 %). Найменше на усіх ділянках ранніх фенологічних форм (2-14 %). Найбільший відсоток дерев проміжної (21-52 %) та пізньої проміжної (8-40 %) фенологічних форм. На ділянці 5 найбільшу частку становила проміжна фенологічна форма (52,1 %). На ділянці 6 переважали клони пізньої проміжної фенологічної форми (39,7 %). Ця ж фенологічна форма домінувала на ділянці 7 (28,2 %). Значний відсоток на ділянках 5, 6 та 7 представлено пізньою та проміжною фенологічними формами (відповідні значення на ділянках 5, 6, 7: 22,5 %, 21,7%, 24,8 %).

Станом на 2018 р. на усіх ділянках інтенсивність цвітіння дуба становила 2,0-2,6 бали. Дещо вищою інтенсивністю цвітіння відрізнялися клони на ділянці із сильним зрідженням (2,6 бали). Схожі тенденції відмічені щодо формування зав'язей. При середньому балі 1,2-2,1, вищий рівень їх утворення був на ділянці 7. Інтенсивність плодоношення на усіх ділянках залишалася надзвичайно низькою та знаходилася у межах 0,3-1,4 балів. Тенденції щодо вищого рівня плодоношення на ділянці із високою інтенсивністю зрідження збереглися. Якщо на ділянці 5 інтенсивність цвітіння була вищою у пізньої

фенологічної форми (2,2 бали), то на ділянках 6, 7 вища інтенсивність була у проміжної та пізньої проміжної фенологічної форми (2,6-3,5 балів).

У пізньої проміжної фенологічної форми відмічено переважання за інтенсивністю утворення зав'язей. Проте, якщо середній бал цвітіння цієї феноформи на ділянці 5 становив 1,4, то на ділянках 6 та 7 відповідно 1,9 та 3,1 бали. Інтенсивність плодоношення у порівнянні із формуванням зав'язей значно знизилася в усіх фенологічних форм, проте, у пізньої проміжної форми залишилася найвищою. Якщо на ділянці без зрідження рівень плодоношення цієї фенологічної форми становив 0,4 бали то на ділянках із середнім та високим зрідженням бал плодоношення становив 0,7 та 2,2 відповідно.

На ділянці 5 найвища частка дерев із рівнем цвітіння 1 та 2 бали (36,1 % та 21,6 %). Дерев із найвищим балом цвітіння – 5 були обліковані у проміжної (1,9 %), пізньої проміжної (0,5 %) та пізньої (2,3 %) фенологічних форм. На ділянці 6, із середнім ступенем зрідження, найбільшу частку представляли дерева із балом цвітіння 3 та 2 (відповідно 29,4 % та 21,1 %). Загальна частка дерев із найвищим балом цвітіння становила 4,4 %. Найбільша частка таких дерев (2,2 %) була проміжної форми. На ділянці 7 із високим ступенем зрідження клонів найбільшу частку склали дерева із рівнем цвітіння 2,0 (26,4 %) та 3,0 (25,6 %). Більшою часткою дерев із найвищим рівнем цвітіння відрізнялися пізня проміжна та проміжна фенологічні форми (6,8 % та 3,4 %). У цих же фенологічних форм був найвищий відсоток дерев із балом цвітіння 4 (5,1 % та 6,0 %).

Інтенсивність утворення зав'язей на ділянці 5 значно знизилася у порівнянні із цвітінням. Зроста частка дерев із відсутнім утворенням зав'язей (28,5 %) та їх низьким утворенням (35,8 %). Дерев із найвищим балом утворення зав'язей обліковано не було. Частка дерев із високим рівнем утворення зав'язей (4 та 5 балів) на даній ділянці знизилася майже удвічі у порівнянні із цвітінням (до 6,0 % та 1,5%). У той же час майже удвічі зроста частка дерев із відсутньою зав'яззю. У розрізі фенологічних форм незначна частка дерев (по 0,5 %) мали найвищий бал у ранньої проміжної, проміжної та



пізньої проміжної фенологічних форм.

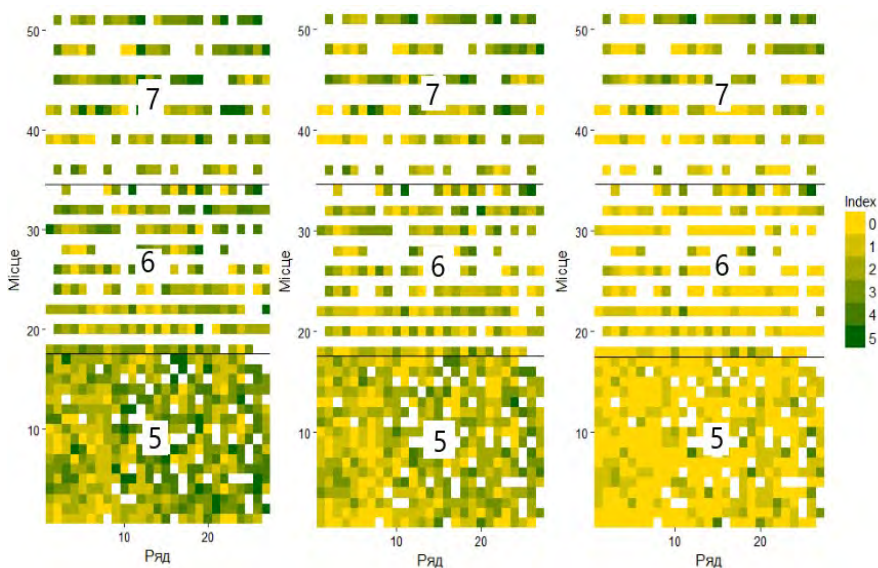
На ділянці 7 частка дерев із максимальним рівнем утворення зав'язей (4, 5 балів) була найвищою (5,1 %, 15,4 %). Відмічався найвищий відсоток дерев із балом 3 (22,2 %). У ранньої проміжної, проміжної та пізньої проміжної фенологічних форм частка дерев із найвищим балом була максимальною (1,7 %). Значна частка дерев (9,4 %) із рівнем утворення зав'язей у 4 бали була у пізньої проміжної фенологічної форми.

На ділянці 5 не виявлено дерев із балом плодоношення 5. У проміжної, пізньої проміжної та проміжної фенологічних форм частка дерев із балом плодоношення 4 склала лише 0,5-1,4 %. Частка дерев із рівнем плодоношення 4 бали становила 0,5 % у дерев пізньої фенологічної форми. У той же час частка дерев із відсутнім плодоношенням зросла до 72,3 %.

Частка дерев із найвищим балом плодоношення на ділянці 6 була мінімальною (0,5 %) та спостерігалася лише у дерев проміжної фенологічної форми. Частка дерев із відсутнім плодоношенням зросла до 64,6 %. На ділянці 7 незважаючи на зростання частки дерев із відсутнім плодоношенням майже вдвічі (до 37,5 %), відсоток дерев із високими балами плодоношення (4,0, 5,0) склала 6,0 % та 1,8 %. У основному ці дерева були представлені проміжною та пізньою проміжною фенологічними формами.

Просторовий аналіз репродуктивних процесів на ділянках із різними режимами зрідження відображає тенденції щодо кращої репродукції на ділянці 7 із максимальним зрідженням.

За просторовим розподілом дерев помітні тенденції щодо загального зниження рівня репродуктивних процесів на ділянках. Перехід від темно-зеленого кольору до жовтого вказує на зниження рівня утворення зав'язей та плодоношення. Поряд із цим найбільш виражені тенденції щодо зниження репродуктивних процесів виявлені на ділянці 5 (без зрідження). На ділянці із високим ступенем зрідження значна кількість дерев зберегла високий рівень утворення зав'язей та плодоношення. В основному такі дерева зосереджені у перших 3-х рядах південної частини ділянки (рис. 8.9).



а) цвітіння      б) утворення зав'язей      в) – плодоношення

**Рис. 8.9 – Просторовий розподіл репродуктивних процесів дуба звичайного на КНП (ділянки 5, 6, 7) різної інтенсивності зрідження**

Інтенсивність плодоношення на усіх ділянках залишалася низькою та знаходилася у межах 0,3-1,4 балів. Тенденції щодо вищого рівня плодоношення на ділянці із високою інтенсивністю зрідження збереглися. Інтенсивне зрідження на клоніх плантаціях (видалення по 2 ряди), яке забезпечує повне освітлення крон сприяло підвищенню рівня плодоношення на 0,5-1,0 бали.

У 2022-му році проведені чергові обстеження ділянок КНП дуба різної інтенсивності зрідження. Загальний вигляд ділянок станом на 2022-й рік відображено на супутникових знімках (рис. 8.10).



**Рис. 8.10 – Загальний вигляд ділянок КНП дуба (станом на 2022-й рік)**

Інформація щодо репродуктивних процесів на ділянках різного ступеня зрідження наведена у таблиці 8.15.

Таблиця 8.15

**Інтенсивність плодоношення дуба звичайного на ділянках КНП різного ступеня зрідження (2018 р., 2022 р.)**

Варіант/ феноформа	2018 р.			2022 р.		
	А, бал	min, бал	max, бал	А, бал	min, бал	max, бал
<i>Ділянка 5</i>	0,48	0,00	4,00	0,94	0,00	4,00
П	0,19	0,00	1,00	0,69	0,00	3,00
ППр	0,40	0,00	3,00	0,94	0,00	3,00
ПР	0,25	0,00	1,00	0,25	0,00	1,00
Р	0,21	0,00	2,00	1,03	0,00	3,00
<i>Ділянка 6</i>	0,55	0,00	4,00	1,67	0,00	5,00
П	0,28	0,00	2,00	1,28	0,00	4,00
ППр	0,75	0,00	4,00	1,44	0,00	5,00
ПР	0,61	0,00	4,00	2,00	0,00	5,00
Р	0,23	0,00	2,00	2,77	1,00	5,00
РПр	0,44	0,00	4,00	1,89	0,00	4,00
<i>Ділянка 7</i>	1,41	0,00	5,00	1,90	0,00	5,00
П	0,73	0,00	3,00	1,85	0,00	4,00
ППр	2,21	0,00	5,00	1,76	0,00	4,00
ПР	1,32	0,00	5,00	1,68	0,00	5,00
Р	0,88	0,00	3,00	2,81	0,00	5,00
РПр	1,62	0,00	4,00	1,69	0,00	5,00
<i>Середнє</i>	0,66	0,00	5,00	1,29	0,00	5,00

Згідно наведених даних, середній бал плодоношення дуба у 2022-му році був дещо вищий (1,29) ніж у 2018-му (0,66). Вища ступінь плодоношення була властивою для усіх фенологічних форм. Якщо на варіанті без зрідження (ділянка 5) середній бал плодоношення становив 0,94 то на ділянках із видаленням рядів він складав 1,67 та 1,90 відповідно. Найвищим рівнем плодоношення характеризувалася ділянка із максимальним видаленням дерев дуба (видалення по 2 ряди через ряд).

За результатами досліджень встановлено, що репродуктивна здатність дуба на клонових плантаціях є надзвичайно низькою. Обліки рівня цвітіння, утворення зав'язей та плодоношення впродовж 9 років свідчить про те, що середній бал репродукції не перевищує 2,0. Також спостерігаються негативні зміни щодо зниження плодоношення дерев на плантації.

Аналіз чинників впливу, зокрема, біотичних, абіотичних та антропогенних вказує на те, що шкідники та патогени не мають суттєвого впливу. Регулярний облік дерев на плантації показав, що інтенсивність їх поширення є не надто високою. Основною причиною зниження рівня репродукції перш за все є погодно-кліматичні умови. Вплив температурного режиму, суми опадів та екстремумів доведено статистичним аналізом. Зокрема, встановлено тісні кореляційні залежності між погодно-кліматичними показниками та рівнем репродукції, що дає підставу вважати їх основними у формуванні урожайності.

На сьогоднішній час необхідно удосконалити та розробити не лише принципи та методи створення лісонасінневих плантацій, але й заходи щодо догляду за ними. У першу чергу це пов'язано із необхідністю формування відповідного режиму освітлення крон, забезпечення поживними речовинами, достатнім надходженням тепла та вологи. При догляді за плантаціями слід проводити регулярні зрізання для забезпечення повного освітлення крон дерев.

Важливим аспектом є догляди у міжрядях. Відсутність останніх призводить до інтенсивного росту та розвитку чагарників, супутніх порід. Внаслідок цього відбувається загущення міжрядь, що призводить до негативних наслідків, у тому числі зниження репродуктивних функцій дерев. Догляди за плантаціями повинні бути вчасно та регулярно проведені. У періоди масового плодоношення слід також проводити заходи боротьби із шкідниками та патогенами. Це забезпечить зростання рівня репродукції клонів та дасть можливість провести заготовлю насіння. Видалення клонів на ділянках слід проводити з огляду на забезпечення високого рівня генетичного різноманіття та представництва не менш ніж 20 генотипів. Іншим аспектом зрізання клонових насінних плантацій дуба може бути селекційне зрізання шляхом видалення неякісних дерев за станом та репродукцією.

## Висновки до розділу

1. Клонові плантації дуба звичайного в умовах Вінниччини характеризуються зниженням репродуктивної здатності. Середній бал цвітіння дерев становив 1,7 бали, утворення зав'язей – 1,1, плодоношення – 0,5. Найвища інтенсивність цвітіння та утворення зав'язей була у проміжних та пізніх фенологічних форм (2,0-2,1 бали). Ці форми відрізняються синхронним цвітінням, утворенням зав'язей та плодоношенням.

2. За результатами кореляційного аналізу виявлено значний вплив на репродуктивні процеси дуба звичайного середньорічних температур повітря ( $r = 0,41-0,43$ ), температурних мінімумів ( $r = 0,40-0,60$ ) та суми температур за рік і вегетаційний період ( $r = 0,32-0,54$ ). Для ранніх та ранніх проміжних фенологічних форм значний позитивний вплив на плодоношення має зростання суми температур за рік та вегетаційний період ( $r = 0,50-0,67$ ). Встановлено позитивний вплив збільшення суми опадів у попередній рік на зростання інтенсивності цвітіння ( $r = 0,60-0,80$ ). Помірний зворотній кореляційний зв'язок виявлено між кількістю опадів впродовж вегетаційного періоду ( $r = -0,38...-0,54$ ) і утворенням генеративних органів.

3. Найбільш оптимальними методами створення родинних плантацій дуба звичайного є їх закладання шляхом весняного посіву. З метою забезпечення високої енергії росту та розвитку сіянців доцільно використовувати ділянки свіжих зрубів. Проте, такі плантації потребують проведення значної кількості доглядів у міжрядях у перші роки створення. Придатними для створення родинних плантацій також є землі, виведені з-під сільськогосподарського користування. При умові забезпечення сприятливих кліматичних умов такі плантації на 7-й-8-й рік можуть вступити у репродуктивну фазу.

4. За просторовим аналізом репродуктивних процесів на ділянках із різним режимом зрідження помітно загальні тенденції щодо зниження

рівня утворення зав'язей та плодоношення у порівнянні із цвітінням. Поряд із цим найбільш виражені зміни щодо зниження репродукції виявлені на ділянці без зрідження, що вказує на позитивний ефект проведення вирубування рядів. У зв'язку із цим, на родинних та клонових плантаціях старшого віку (20 років і більше) необхідно проводити своєчасне зрідження з метою формування максимальної репродуктивної здатності. Такі заходи повинні забезпечити повне освітлення крон дерев.

## РОЗДІЛ 9

### ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ФУНДУКА УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЇХ РОЗМНОЖЕННЯ

#### 9.1. Морфологічна характеристика сортів фундука української селекції

Морфологія рослин – це один із важливих напрямків ботаніки, який дає можливість виявити їх різноманіття або подібність за зовнішніми ознаками. Цей напрямок ботаніки дає можливість прослідкувати еволюційні зміни рослинності та їх адаптацію до умов середовища як у онтогенезі так і у філогенезі. Важливим напрямом морфології є оцінювання популяційної мінливості та успадкування ознак потомством. Основним методом морфології є порівняльний аналіз окремих елементів рослин: листя, пагонів, бруньок, плодів та ін. Впродовж тривалого часу окомірний аналіз був основним у морфології рослин. Проте, останніми роками усе частіше застосовуються удосконалені методи оцінювання, які базуються на числовому оцінюванні морфологічних компонентів для їх порівняння. Найбільш інформативним елементом морфологічної структури є листкова пластинка. Поряд із цим, листкові пластини характеризуються значним різноманіттям у межах однієї рослини що часто утруднює опис. Особливо складно виявити морфологічні відмінності новостворених сортів та гібридів. Більшість культиваторів не мають детального опису, що не дає можливості їх класифікувати. Не достатньо також інформації стосовно успадкування ознак потомством.

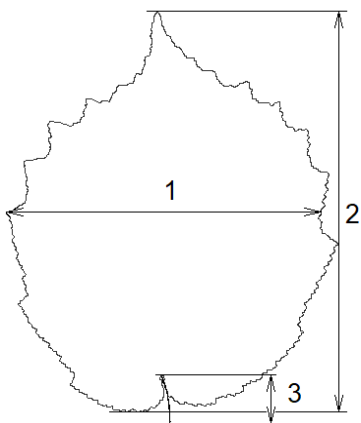
Нами проведено дослідження морфологічних особливостей листкових пластин сортів фундука української селекції. Ці сорти широко використовуються для створення нових сортів та гібридів.

Проведено дослідження морфологічних характеристик листкових пластин 12-ти сортів фундука української селекції.

Розроблена бальна оцінка для характеристики морфологічних особливостей генеративних та вегетативних органів рослин родини *Coryllus*.



[57, 58]. Методика вивчення формового різноманіття вегетативних органів базується на оцінюванні морфологічних особливостей листкових пластин [57]. Ці морфологічні ознаки можуть бути використані для характеристики окремих видів, сортів чи гібридів з метою визначення їх подібності чи відмінності. При відборі зразків листя для характеристики індивідуума (дерева, клону, сорту) достатньо 4-10 добре розвинених листків. Тому, нами було заготовлено по 4 листки із середньої частини крони, які були відібрані по периметру. Листкові пластини були скановані та проаналізовані за наявними відмінностями як цілої пластини так і окремих її частин (верхівка, основа, зубці) (рис. 9.1).



**Рис. 9.1 – Лінійні параметри листкових пластин: 1 – ширина листка, 2 – довжина листка, 3 – довжина черешка**

При характеристиці листкових пластин визначали: довжину, ширину, коефіцієнт форми; довжину черешка; загальну форму листка; форму верхівки; форму основи листка; форму краю листка; ступінь опушення.

Довжину, ширину листової пластини та черешка листка вимірювали за допомогою лінійки. Коефіцієнт форми листка визначали як відношення ширини до довжини.









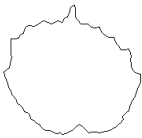

Загальну форму листка, форми верхівки, основи, зубців 1-го та 2-го порядків визначали за бальною шкалою. Оцінювання проводили візуально із

використанням 5-ти бальних шкал. Шкали розроблені відповідно до ступеня вираженості окремих форм частин листкових пластин.

Особливості форм листкових пластин та їх частин із присвоєнням балів наведено у таблиці 9.1.

Таблиця 9.1

**Градація листкових пластин роду *Coryllus* за формою**

Бал	Градація	Форма листкової пластини	Фото типових прикладів
1	листок правильної форми овальний (довжина більше ширини)		
2	листок розширений в нижній частині (яйцеподібна форма).		
3	листок правильної форми округлий (довжина і ширина майже однакові)		
4	листок розширений в верхній частині (зворотно яйцеподібна форма);		
5	листок широко округлий (ширина більше довжини);		











Згідно таблиці нами встановлено 5 формових відмінностей листкових пластин роду *Coryllus*: листкові пластини правильної форми, овальні (довжина більше ширини) – 1 бал; листок розширений в нижній частині (яйцеподібна форма) – 2 бали; листок правильної форми округлий (довжина і ширина майже однакові) – 3 бали; листок розширений в верхній частині (зворотно

яйцеподібна форма) – 4 бали; листок широко округлий (ширина більше довжини) – 5 балів.

Форму верхівки листка визначали за шкалою (табл. 9.2).

Таблиця 9.2

### Градація листкових пластин за формою верхівки











Бал	Градація	Форма верхівки листової пластини	Фото типових прикладів
1	верхівка звужена загострена		
2	верхівка середньої ширини загострена		
3	верхівка широка загострена		
4	верхівка дуже широка з загостреним кінчиком		
5	верхівка дуже широка з боковими частинами вище центральної з загостреним кінчиком		

За формою верхівки нами встановлено 5 градацій: верхівка звужена загострена – 1 бал; верхівка середньої ширини загострена – 2 бали; верхівка широка загострена – 3 бали; верхівка дуже широка з загостреним кінчиком – 4 бали; верхівка дуже широка з боковими частинами вище центральної з загостреним кінчиком – 5 балів.

Градація листкових пластин за формою основи із використанням 5-ти бальної шкали наведена у таблиці 9.3.

Таблиця 9.3











**Градація листкових пластин за формою основи**

Бал	Градація	Форма основи листкової пластини	Фото типових прикладів
1	виїмчаста		
2	серцеподібна		
3	вухкоподібна		
4	ниркоподібна		
5	вирости біля основи листка знаходять один на один, або зрослися		

За формою основи нами виділено 5 градацій: виїмчаста – 1 бал; серцеподібна – 2 бали; вухкоподібна – 3 бали; ниркоподібна – 4 бали; вирости біля основи листка знаходять один на один, або зрослися – 5 балів.

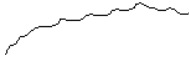

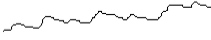



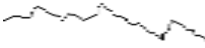

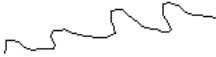

Враховуючи те, що у ліщин край листка завжди подвійно-зубчастий, шкала передбачає поділ на категорії за ступенем вираженості зубців 1-го, 2-го та 3-го порядків. Форму зубців 1-го порядку визначали за шкалою (табл. 9.4).

Градація листкових пластин за формою зубців першого порядку

Бал	Градація	Форма зубців 1-го порядку	Фото типових прикладів
1	зубці 1-го порядку слабо виражені		
2	зубці 1-го порядку середньо виражені		
3	зубці 1-го порядку виражені		
4	зубці 1-го порядку дуже виражені		
5	зубці 1-го порядку дорівнюють до лопатей		

Нами встановлено 5 градацій за формою зубців 1-го порядку: зубці 1-го порядку слабо виражені – 1 бал; зубці 1-го порядку середньо виражені – 2 бали; зубці 1-го порядку виражені – 3 бали; зубці 1-го порядку дуже виражені – 4 бали; зубці 1-го порядку прирівнюються до лопатей – 5 балів. Форма зубців 2-3-го порядку визначали за шкалою (табл. 9.5).

## Градация листкових пластин за формою зубців 2-3 порядку

Бал	Градация	Форма зубців 2-3-го порядку	Фото типових прикладів
1	зубці 2-го порядку слабо виражені, 3-го порядку не виражені		
2	зубці 2-го порядку середньо виражені, 3-го порядку слабовиражені		
3	зубці 2-го і 3-го порядку середньо виражені		
4	зубці 2-го і 3-го порядку добре виражені		
5	зубці 2-го порядку слабовиражені, 3-го довгі, добре виражені		

Нами встановлено 5 градацій: зубці 2-го порядку слабо виражені, 3-го порядку не виражені – 1 бал; зубці 2-го порядку середньо виражені, 3-го порядку слабовиражені – 2 бали; зубці 2-го і 3-го порядку середньо виражені – 3 бали; зубці 2-го і 3-го порядку добре виражені – 4 бали; зубці 2-го порядку слабовиражені, 3-го довгі, добре виражені – 5 балів.

Дані щодо розмірів листкових пластин сортів фундука наведено у таблиці 9.6.

За даними таблиці найбільшою довжиною за максимальним значенням листкової пластини відрізняються такі сорти фундука як «Превосходний-2», «Серебристий» та «Дохідний» (13,4-14,4 см). Ці ж сорти характеризуються й найбільшою шириною листкової пластини (11,2-14,8 см).

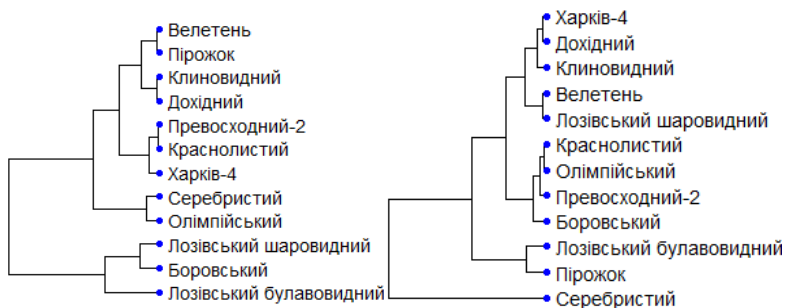
**Лінійні розміри листкової пластини та черешка сортів фундука  
української селекції**

Сорт	Лінійні розміри листкової пластини, см						Довжина черешка, см		
	довжина			ширина					
	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>A</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>A</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>A</i>
Дохідний	10,3	13,4	11,7	8,0	11,2	9,3	2,2	2,5	2,4
Боровський	9,9	11,4	10,7	9,6	10,9	10,3	1,3	1,6	1,4
Лозівський шаровидний	9,5	10,8	10,3	9,2	10,5	9,8	1,1	1,5	1,3
Харків-4	10,3	12,2	11,5	8,4	10,3	9,4	1,7	2,0	1,9
Клиновидний	11,1	13,0	11,7	8,9	9,5	9,1	1,3	1,5	1,4
Олімпійський	11,9	13,0	12,3	9,0	10,6	10,0	1,3	2,0	1,7
Пірожок	11,5	13,0	12,0	8,0	10,1	8,7	1,3	1,7	1,5
Краснолистяний	10,6	11,7	11,3	9,3	10,9	10,1	1,2	1,4	1,3
Серебристий	11,6	14,4	13,0	11,5	14,8	12,8	1,6	2,1	1,8
Велетень	11,0	13,0	12,1	8,9	10,2	9,7	1,4	1,7	1,6
Лозівський булавовидний	9,0	10,0	9,6	7,5	8,5	8,1	0,9	1,3	1,1
Превосходний-2	8,8	14,4	11,2	8,3	12,6	9,9	1,0	1,6	1,3

Сорти «Лозівський булавовидний» та «Клиновидний» мали найменшу ширину листків (8,5-9,5 см). Довжина черешків була найдовшою у сортів «Дохідний» (2,5 см) та «Велетень» (2,1 см). Сорти «Серебристий», «Олімпійський» та «Велетень» мали найбільшу середню довжину листкової пластини (13,0-12,1 см). Найкоротша середня довжина листка була у сортів «Лозівський булавовидний», «Лозівський шаровидний» та «Боровський» (9,6-10,7 см). За середньою шириною листка переважали сорти: «Серебристий», «Боровський», «Краснолистяний» та «Олімпійський» (12,8-10,0 см). Найменша середня ширина листкової пластини була у сортів «Лозівський булавовидний», «Пірожок» та «Клиновидний» (8,1-9,1 см). Найдовшим черешком відрізнялися сорти: «Дохідний», «Харків-4» та «Велетень» (1,8-2,4 см). Найкоротший черешок був у сортів: «Лозівський булавовидний», «Превосходний-2» та «Краснолистяний» (1,3-1,1 см). За середніми значеннями ширини та довжини листкових пластин мали перевагу такі сорти як «Олімпійський» та «Серебристий». Сорт «Серебристий» також мав і значну

довжину черешка. Найменшими середніми розмірами за довжиною та шириною листкових пластин а також довжиною черешка відрізнявся сорт «Лозівський булавовидний».

На рис. 9.2 наведено кластер за показниками середньої ширини та довжини листкових пластин.



**Рис. 9.2 – Кластерний аналіз листкових пластин за довжиною (а) та шириною (в) листка**

За довжиною листкових пластин виділено 4 групи. Найбільшою подібністю за розмірами характеризувалися такі сорти фундука як: «Велетень – Пірожок», «Клиновидний» – «Дохідний», «Превосходний-2» – «Краснолистя», «Сребристя – Олімпійський», «Лозівський шаровидний – «Боровський». Сорти «Велетень» – «Пірожок», «Клиновидний» – «Дохідний» увійшли до однієї групи за подібністю довжини листка.

За шириною листка найбільша подібність встановлена для сортів: «Харків-4» – «Дохідний», «Велетень» – «Лозівський шаровидний», «Краснолистя» – «Олімпійський», «Лозівський булавовидний» – «Пірожок». Дані щодо характеристики листкових пластин фундука наведені у таблиці 9.7.

За даними таблиці найбільшою подібністю за морфологічними ознаками усіх компонентів листкових пластин відрізняються такі сорти як: «Харків-4» та «Пірожок». Незначна відмінність у цих сортів спостерігається лише за зубцями 1-го порядку.



**Зведена таблиця морфологічних характеристик листової пластини фундука, сортів української селекції, які визначені за методикою бальної оцінки**

Сорт	Форма, бали					А*	В**
	листка	верхівки листка	основи листка	зубців 1 порядку	зубців 2 та 3 порядку		
Дохідний	1	3	2	3	2	0,79	0,20
Боровський	3	4	2	2	1	0,97	0,13
Лозівський шаровидний	4	3	3	3	2	0,95	0,13
Харків-4	1	2	2	2	2	0,82	0,16
Клиновидний	1	3	2	1	2	0,78	0,12
Олімпійський	1	1	2	1	3	0,81	0,14
Пірожок	1	2	2	1	2	0,73	0,13
Краснолистий	3	3	3	2	3	0,90	0,11
Серебристий	5	4	4	2	2	1,02	0,15
Велетень	3	3	2	1	3	0,80	0,13
Лозівський булавовидний	2	2	2	3	2	0,85	0,12
Превосходний-2	4	3	4	1	2	0,89	0,12

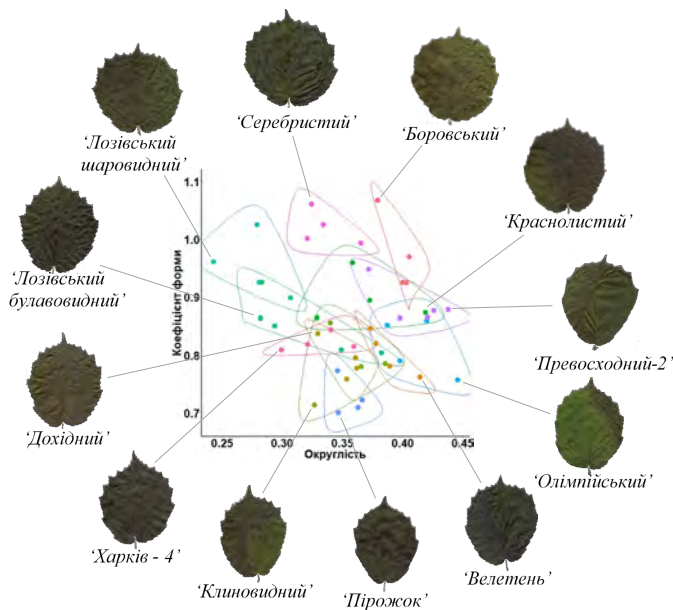
\* – коефіцієнт форми листової пластини (відношення ширини до довжини);

\*\* – відношення довжини черешка до довжини листової пластини.

Враховуючи лише показники форми листка, його верхівки та основи найбільшою подібністю відрізняються сорти «Дохідний» та «Клиновидний»; «Харків-4» та «Пірожок», «Краснолистий» та «Велетень», «Лозівський шаровидний» та «Превосходний-2». У цих пар сортів є лише незначні відмінності основи листових пластин. Інші сорти значно відрізняються за формою листка, її верхівки та основи. За наявністю зубців 1-го, 2-го та 3-го порядків подібними є наступні групи сортів фундука: «Дохідний», «Лозівський шаровидний» та «Лозівський булавовидний»; «Клиновидний» та «Превосходний -2»; «Олімпійський» та «Велетень». Коефіцієнт форми сортів «Боровський», «Лозівський шаровидний» та «Серебристий» наближається до 1,0, що вказує на найбільш виражену заокругленість листових пластин. Найменшим значенням коефіцієнту форми відрізняються сорти: «Пірожок» та «Клиновидний» (0,73-0,78). Найбільш виражений черешок у сорту

«Дохідний» (співвідношення довжини черешка до довжини листкової пластини – 0,20). Найменш виражений черешок у сортів «Краснолистий», «Клиновидний», «Лозівський булавовидний», «Превосходний-2».

Морфометричний аналіз проведено за двома основними показниками – округлістю листкових пластин та коефіцієнтом форми (рис. 9.3).

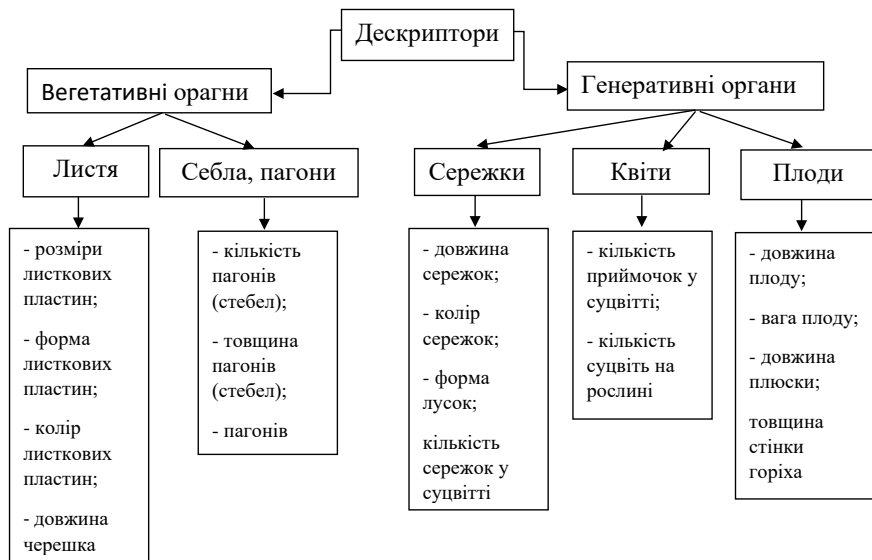


**Рис. 9.3 – Морфометричний аналіз листкових пластин сортів фундука**

Коефіцієнт форми розраховано як співвідношення ширини листкової пластини до її довжини. За характеристиками листкових пластин найбільшим різноманіттям форми характеризуються листкові пластини таких сортів як «Клиновидний», «Превосходний-2», «Олімпійський» та «Лозівський шаровидний». Для цих сортів характерний значний діапазон мінливості за показниками округлості та коефіцієнта форми. У той же час інші сорти

відрізняються більш подібними формами листкових пластинок. Для більшості сортів характерні середні значення округлості (0,3-0,4)

За результатами проведених досліджень нами встановлено, що основними дескрипторами, які дають можливість ідентифікувати культивари є вегетативні і генеративні органи (рис. 9.4). Зведена характеристика удосконалених дескрипторів сортів фундука наведена у таблиці 9.8.



**Рис. 9.4 – Класифікація дескрипторів сортів фундука**

*Таблиця 9.8*

**Зведена характеристика удосконалених дескрипторів сортів фундука**

Дескриптор	Удосконалений / доповнений дескриптор
Розміри листкових пластинок	+
Форма листкових пластинок	+
Колір листкових пластинок	+
Довжина черешка	+
Довжина сережок	+
Колір сережок	-
Форма лусок	+
Кількість сережок у суцвітті	+
Кількість приймочок у суцвітті	-

Кількість суцвіть на рослині	-
Довжина плоду	+
Вага плоду	+
Довжина пліоски	+
Товщина стінки	+

Примітка: “+” – дескриптор удосконалений; “-” – дескриптор не досліджувався

Нижче наводиться характеристика сортів за наявними та доповненими дескрипторами на основі проведених досліджень.

**БОРОВСЬКИЙ** – сорт, який характеризується середніми розмірами листової пластини за довжиною (10-11 см) та шириною (10-11 см). Має короткий черешок (довжина 1-2см). Коефіцієнт форми наближається до 1,0, що вказує на заокругленість форми листової пластини. Листок правильної форми, округлий. Верхівка дуже широка із загостреним кінчиком. Основа листка – серцеподібна. Зубці першого порядку – виражені. Зубці 2-го порядку – середньо виражені, 3-го порядку – слабовиражені. Середня довжина сережок – 3,0 см. Сережки за формою лусочок вузькозаокруглені. Форма кінчика лусочки – видовжена, краю лусочки – пряма. Лусочки густоопушені.

**ВЕЛЕТЕНЬ** – сорт, який характеризується великими розмірами листової пластини за довжиною (11-13 см) та шириною (9-10 см). Черешок довжиною 1,5-2 см. Відмічається незначна витягнутість листової пластини. Листок правильної форми, округлий. Верхівка – широка загострена. Основа листка – серцеподібна. Зубці 1-го порядку – слабо виражені. Зубці 2-го і 3-го порядку – середньо виражені. Середня довжина сережок – 3,5 см. Сережки за формою лусочок вузькозаокруглені. Форма кінчика лусочки – видовжена, краю лусочки – викривлена. Лусочки середньоопушені.

**ДОХІДНИЙ** – сорт, який характеризується великими розмірами листової пластини за довжиною (10-13 см) та шириною (8-11 см). Відрізняється довгим черешком (2,0-2,5 см). Відмічається незначна витягнутість листової пластини. Верхівка – широка загострена. Основа

листка – серцеподібна. Зубці першого порядку – виражені. Зубці 2-го порядку – середньо виражені, 3-го порядку – слабовиражені. Середня довжина сережок – 4,2 см. Сережки за формою лусочок вузькозагострені. Форма кінчика лусочки - трикутна, краю лусочки – найбільш викривлена. Лусочки середньоопушені.

**КЛИНОВИДНИЙ** – сорт, який характеризується значними розмірами листової пластини за довжиною (11-13 см) та шириною (9-10 см). Має короткий черешок (1,0-1,5 см). Відрізняється найменшим коефіцієнтом форми, що вказує на значну витягнутість листової пластини. Листок правильної форми, овальний (довжина більше ширини). Верхівка – широка загострена. Основа листка – серцеподібна. Зубці 1-го та 2-го порядку – слабо виражені. Зубці 3-го порядку – слабовиражені. Середня довжина сережок – 2,8 см. Сережки за формою лусочок трикутні. Форма кінчика лусочки – тупозагострена, краю лусочки – злегка викривлена. Лусочки слабоопушені.

**КРАСНОЛИСТИЙ** – сорт, який характеризується середніми розмірами листової пластини за довжиною (11-12 см) та шириною (9-11 см). Листки характерного червонуватого кольору. Черешок – короткий (1,0-1,5 см). Відрізняється незначною витягнутістю листової пластини. Листок правильної форми, округлий. Верхівка – широка загострена. Основа листка – вускоподібна. Зубці 1-го, 2-го та 3-го порядків – середньо виражені. Середня довжина сережок – 3,2 см. Сережки за формою лусочок трикутні. Форма кінчика лусочки – трикутна, краю лусочки – найбільш викривлені. Лусочки майже не опушені.

**ЛОЗІВСЬКИЙ БУЛАВОВИДНИЙ** – сорт, який характеризується незначними розмірами листової пластини за довжиною (9-10 см) та шириною (7-9 см). Черешок – короткий (1,0-1,3 см). Відрізняється незначною витягнутістю листової пластини. Листок розширений у нижній частині (яйцеподібна форма). Верхівка середньої ширини, загострена. Основа листка – серцеподібна. Зубці 1-го порядку – виражені. Зубці 2-го порядку – середньо виражені, 3-го порядку – слабовиражені. Середня довжина сережок – 2,6 см.

Сережки за формою лусочок відносно широкоокруглі. Форма кінчика лусочки - видовжена, краю лусочки – викривлена. Лусочки середньоопушені.

**ЛОЗІВСЬКИЙ ШАРОВИДНИЙ** – сорт, який характеризується середніми розмірами листової пластини за довжиною (9-11 см) та шириною (9-11 см). Має короткий черешок (1,0-1,5 см). Коефіцієнт форми наближається до 1,0, що вказує на виражену заокруглену форму листової пластини. Листок розширений у верхній частині (зворотнояцеподібна форма). Верхівка – широка загострена. Основа листка – вушкоподібна. Зубці 1-го порядку – виражені. Зубці 2-го порядку – виражені, 3-го порядку – слабовиражені. Середня довжина сережок – 2,9 см. Сережки за формою лусочок широкоокруглі. Кінчик лусочки відсутній, форма краю лусочки – пряма. Лусочки дуже густоопушені.

**ОЛІМПІЙСЬКИЙ** – сорт, який характеризується середніми розмірами довжини (12-13 см) листової пластини та значною шириною (9-11 см). Черешок – середньої довжини (1,5-2,0 см). Характеризується незначною витягнутістю листової пластини. Листок правильної форми овальний (довжина більша ширини). Верхівка – звужена загострена. Основа листка – серцеподібна. Зубці 1-го порядку – слабо виражені. Зубці 2-го та 3-го порядків – середньовиражені. Середня довжина сережок – 2,5 см. Сережки за формою лусочок вузькозагостені. Форма кінчика лусочки - трикутна, краю лусочки – найбільш викривлена. Лусочки середньоопушені.

**ПРОЖОК** – сорт, який характеризується значною довжиною (11-13 см) листової пластини та незначною шириною (8-10 см). Черешок середньої довжини (1,5-2,0 см). Відрізняється найменшим коефіцієнтом форми, що вказує на значну витягнутість листової пластини. Листок правильної форми, овальний (довжина більше ширини). Верхівка середньої ширини, загострена. Основа листка – серцеподібна. Зубці 1-го та 2-го порядків – середньо виражені а 3-го порядку – слабо виражені. Середня довжина сережок – 3,5 см. Сережки за формою лусочок трикутні. Форма кінчика лусочки – тупозагострена, краю лусочки – майже пряма. Лусочки слабоопушені.

ПРЕВОСХОДНИЙ-2 – сорт, який характеризується великими розмірами листкової пластини як за довжиною (11-14 см) так і шириною (10-13 см). Має короткий черешок (1,0-1,5 см). Листкова пластинка незначної витягнутості. Листок розширений у нижній частині (зворотнояйцеподібна форма). Верхівка широка загострена. Основа листка ниркоподібна. Зубці 1-го та 3-го порядків – слабо виражені. Зубці 2-го порядку середньо виражені. Середня довжина сережок – 2,9 см. Сережки за формою лусочок вузькозаокруглені. Форма кінчика лусочки – видовжена, краю лусочки – майже пряма. Лусочки слабоопушені.

СЕРЕБРИСТИЙ – сорт, який характеризується великими розмірами листкової пластини як за довжиною (12-14 см), так і шириною (11-15 см). Має відносно довгий черешок (1,5-2,0 см). Коефіцієнт форми наближається до 1,0, що вказує на виражену заокруглену форму листкової пластини. Листок широкоокруглий (ширина більше довжини). Верхівка дуже широка із загостреним кінчиком. Основа листка – ниркоподібна. Зубці 1-го та 2-го порядків – середньо виражені. Зубці 3-го порядку – слабо виражені. Середня довжина сережок – 3,6 см. Середня кількість сережок у суцвітті – 3 шт. Середня довжина сережок – 3,6 см. Сережки за формою лусочок широкоокруглі. Кінчик лусочки – відсутній. Форма краю лусочки – пряма. Лусочки дуже густоопушені.

ХАРКІВ-4 – сорт, який характеризується середніми розмірами листкової пластини як за довжиною (10-12 см) так і шириною (8-10 см). Має відносно довгий черешок (1,5-2,0 см). Відмічається незначна витягнутість листкової пластини. Листок правильної форми, овальний (довжина більше ширини). Верхівка середньої ширини, загострена. Основа листка – серцеподібна. Зубці 1-го та 2-го порядків – середньо виражені. Зубці 3-го порядку – слабо виражені. Середня довжина сережок – 2,9 см. Середня кількість сережок у суцвітті – 3 шт. Форма лусочок сережок – трикутна. Форма кінчика – стрілоподібна. Лусочки майже не опушені.

## 9.2 Характеристика умов контрольованого середовища та використаних препаратів

Значне місце серед різноманітних способів вегетативного розмноження рослин займає розмноження напівздерев'янілими живцями. При цьому способі пагін ділиться на частини, які містять бокові, верхівкові або ті та інші бруньки, з розрахунком, що за певних умов із них розвинуться придаткові корені і таким чином утвориться самостійна рослина.

У 2018-му році нами проведено заготівлю живців сортів фундука. Заготівлю пагонів для живцювання проводили в кінці червня, в дендропарку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, довжиною по 1,0-1,5 метри [56].

Пагони розрізали на потрібні розміри для отримання живців, залишаючи приблизно по 3-4 бруньки і занурювали нижню частину (приблизно 5 см) в розчин на ніч, орієнтовно на 12 годин, а деякі були нарізані безпосередньо одразу ж перед висаджуванням у теплицю.

Таким чином, дослід складався із наступних варіантів: біостимулятор «чаркор» (на 2 літри води 6 ампул «чаркору», 6 мл) ; «grandis» (на 3 літри води – 10 грам, 1 упаковка); замочування у воді; нарізання живців безпосередньо перед висаджуванням в теплицю.

Біостимулятор «чаркор» – стимулятор укорінення зелених здерев'янілих живців, створений на базі «емістиму С». «Емістим С» – продукт біотехнологічного вирощування грибів-епіфітів із корневих систем лікарських рослин. Препарат – водно-спиртовий розчин, який містить збалансований комплекс фітогормонів ауксинового, цитокинінового походження, амінокислоти, вуглеводи, жирні кислоти та мікроелементи. Відноситься до малотоксичних речовин. Даний препарат підсилює обмінні процеси на рівні клітин та рослин вцілому, доповнює органічними та мінеральними добривами у системі, підвищує коефіцієнт використання поживних елементів. Під дією препарату підвищується захисний рівень



рослин проти хвороб та уражень. Препарат також підвищує гормональний статус рослин, покращуючи фізіологічну стійкість до стресових факторів.

Стимулятор коренеутворення «grandis» включає діючу речовину індолін-3 масляну кислоту, бг/кг, амінокислоти та комплекс вітамінів (В1, В2, В3, В5, С). Даний стимулятор використовується для укорінення саджанців різноманітних плодкових та декоративних культур, прискорює утворення коріння при живцюванні, покращує приживлюваність при пересаджуванні рослин. Стимулятор росту містить поживні речовини, які необхідні для швидкого формування добре розвинутої та здорової кореневої системи. Дана речовина містить активатори процесу укорінення. Індолін-3 масляна кислота є основною діючою речовиною, яка стимулює ріст коріння. Дія кислоти призводить до зменшення імовірності загнивання живців при укоріненні. Використання препарату прискорює приживлюваність пагонів. Амінокислоти та комплекс вітамінів, які входять у склад препарату прискорюють вихід рослини із стресового стану, сприяють активному та здоровому росту рослини, покращують обмін речовин, нормалізують функціональну дію та захищають від ряду негативних факторів оточуючого середовища.

### **9.3 Удосконалення методів укорінення шляхом зеленого живцювання**

Для зеленого живцювання нами використано теплиці із автоматичним туманним зрошенням ДП «Гайсинське ЛГ», Ладижинське лісництво та ДП «Тульчинське ЛМГ», Орлівське лісництво [56]. Варіанти із застосуванням стимуляторів коренеутворення та безпосереднє нарізання перед висаджуванням проводили лише в умовах ДП «Гайсинське ЛГ», Ладижинське лісництво. У теплиці ДП «Тульчинське ЛМГ», Орлівське лісництво висаджено лише окремі сорти фундука без використання препаратів. З регулятором росту і стимулятором коренеутворення «чаркор», висаджено такі сорти як: «Лозівський шаровидний»; «Краснолистий»; «Дохідний»; «Харків-4»;

«Клиновидний». З стимулятором росту коренів “grandis”: «Лозівський шаровидний»; «Краснолистий»; «Дохідний»; «Харків-4»; «Клиновидний» (табл. 9.9).

Таблиця 9.9

**Варіанти, щодо використання регуляторів росту і стимулятором  
коренеутворення**

№п/п	Сорт	Grandis	Замочування у воді	Контроль (нарізані перед висаджуванням)	Чаркор
1	Боровський	-	+	+	-
2	Велетень	-	+	+	-
3	Дохідний	+	-	+	+
4	Клиновидний	+	-	+	+
5	Краснолистий	+	-	+	+
6	Лоз.булавовид.	-	+	+	-
7	Лоз.шаровид.	+	-	+	+
8	Олімпійський	-	+	+	-
9	Пірожок	-	+	+	-
10	Превосходний-2	-	+	+	-
11	Серебристий	-	+	+	-
12	Харків-4	+	-	+	+
<b>Всього</b>		<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>5</b>

Варіант – живці замочені у воді: «Лозівський шаровидний»; «Краснолистий»; «Дохідний»; «Харків-4»; «Клиновидний». Живці нарізані безпосередньо перед висадкою в теплицю: «Боровський», «Велетень», «Дохідний», «Клиновидний», «Краснолистий», «Лозівський булавовидний», «Лозівський шаровидний», «Олімпійський», «Пірожок», «Превосходний-2», «Серебристий», «Харків-4». Препарат «grandis» та «чаркор» застосовано для 5-ти сортів. Контроль, який передбачав найбільш поширене у практиці безпосереднє нарізування живців перед висаджуванням використано для усіх наявних 12-ти сортів. Замочування живців у воді використано для 7-ми сортів.

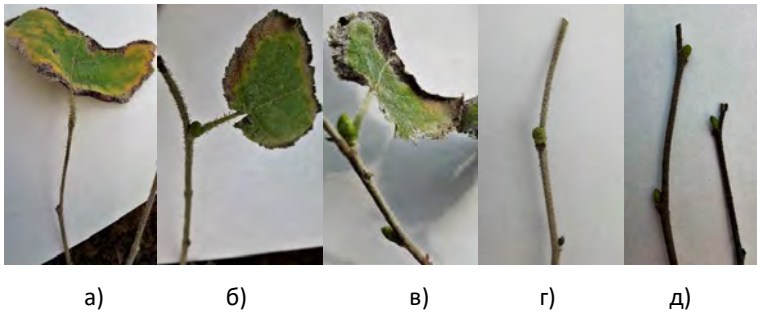
У теплиці ДП «Тульчинське ЛМГ» живці нарізали безпосередньо перед висаджуванням у теплицю без використання стимуляторів. Висаджено наступні сорти: «Боровський», «Велетень», «Лозівський булавовидний», «Олімпійський», «Пірожок», «Превосходний-2», «Серебристий».

У теплицях проводився автоматичний полив (туманне зрошення). Інтервал та протяжність поливів визначалися температурним режимом. Зрошення відбувалося із 7.30 до 20.00. Кількість та протяжність поливів зменшувалися у осінній період. При висаджуванні живців тривалість поливів у літній період при температурі у теплиці +36 °С і вище збільшувалася. Інтервал між поливами становив 10 хв а протяжність – 5-8 сек. При зниженні температури до +22+25 °С інтервал між поливами зростав до 40 хв. При зростанні інтервалу між поливами протяжність зрошення збільшувалася із 5-8 сек до 10-15 сек. Із початку вересня інтервал між поливами зріс до 2 год із протяжністю зрошення 20 сек.

У якості субстрату використано гумусну частину темно-сірого лісового ґрунту. У теплиці ДП «Гайсинське ЛГ» верхню частину субстрату вкривали товщею піску 3-5 см. Живці висаджували у субстрат під кутом, залишаючи над поверхнею 2-3 бруньки.

Облік проводили через 3 місяці (на 96-й день). Обліковували наступні показники: 1) збережений зелений старий листок, без сформованої бруньки; 2) збережений зелений старий листок + 1 брунька; 3) збережений зелений старий листок + 2 бруньки; 4) наявність лише однієї бруньки, старий листок загинув; 5) наявність двох бруньок і більше, без старого листя (рис. 9.5).

За даними таблиці найбільша кількість живців отримана при безпосередньому їх нарізуванні (контроль) перед укоріненням (78 шт). Значно менший вихід живців отримано при застосуванні препарату «grandis» (51 шт). У варіанті із замочуванням у воді та при застосуванні препарату «чаркор» було найменше живців із ознаками приживлюваності.



**Рис. 9.5 – Обліки приживлюваності сортів фундука у теплиці ДП «Гайсинське ЛГ», Ладжинське лісництво: а) збережений старий листок; б) збережений старий листок та сформована брунька; в) збережений старий листок та сформовані 2 бруньки; г) сформована одна брунька; д) сформовано дві бруньки**

*Таблиця 9.10*

**Зведена таблиця щодо приживлюваності живців фундука у теплиці ДП «Гайсинське ЛГ», Ладжинське л-во за варіантами, (шт)**

Варіанти	Старий листок, без бруньок	з 1-ю брунькою	з 2-ма бруньками	Старий листок + 1 брунька	Старий листок + 2 бруньки	Всього	
						приж.	висад.
«Grandis»	34	2	0	13	2	51	125
Замочування у воді	12	15	0	10	5	42	175
Контроль (нарізані перед висадж.)	19	19	8	27	5	78	300
«Чаркор»	10	10	4	6	3	33	125
Всього	75	46	12	56	15	204	725

Найбільша кількість живців (75 шт.) мали старий листок без новосформованої бруньки. Значна кількість живців були із однією брунькою без старого листка (46 шт.) та із старим листком із сформованою брунькою (56 шт.). Найменша кількість живців була із двома бруньками (12 шт.), мали старий листок і дві бруньки (15 шт.).

У таблиці 9.11 наведено дані стосовно приживлюваності пагонів відносно їх початкової кількості за варіантами.

Таблиця 9.11

**Зведена таблиця щодо приживлюваності живців фундука у теплиці**

**ДП «Гайсинське ЛГ», Ладижинське л-во за варіантами, (%)**

Варіанти	Старий листок, без бруньок	з 1-ю брунькою	з 2-ма бруньками	Старий листок + 1 брунька	Старий листок + 2 бруньки	Всього		
						приж.	3+4+5+6	висаджено
«Grandis»	27,2	1,6	0,0	10,4	1,6	40,8	13,6	100,0
Замочування у воді	6,9	8,6	0,0	5,7	2,9	24,0	17,2	100,0
Контроль (нарізані перед вис.)	6,3	6,3	2,7	9,0	1,7	26,0	19,7	100,0
«Чаркор»	8,0	8,0	3,2	4,8	2,4	26,4	18,4	100,0
Всього	10,3	6,3	1,7	7,7	2,1	28,1	17,8	100,0

За даними таблиці середня приживлюваність по усіх варіантах становила 28,1 %. Найкраща приживлюваність (40,8 %) була при використанні препарату «grandis». Приживлюваність сортів фундука за іншими варіантами була у межах 24-26 %. Поряд із цим, формування ростової бруньки було відмічено лише у 17,8 % усіх живців.

Найкраща приживлюваність (19,7 %) за наявністю життєздатних бруньок відмічалася при безпосередньому нарізуванні живців перед висаджуванням (контроль). Із загального розподілу, найбільша частка припала на живці із збереженим старим листком (10,3 %). Наявність 1-ї або 2-х бруньок була у 6-8 % рослин відповідно. Найнижча частка була живців із 2-ма бруньками.

На збереження старого листка у більшій мірі вплинув препарат «grandis» (27,2 %). Переважання контролю було характерним також для препарату «чаркор» (8,0 %) та замочування у воді. Варіанти із замочуванням у воді та застосуванням препарату «чаркор» переважали контроль за формуванням лише однієї бруньки. При формуванні 2-х бруньок був більш ефективним препарат «чаркор». За наявним старим листком і однією брунькою переважав

контроль лише варіант із застосуванням препарату «grandis». Частка живців із листком і двома розвиненими бруньками була більшою за контроль у варіантах із попереднім замочуванням у воді та застосуванням препарату «чаркор».

Дані щодо розподілу живців за сортами наведено у таблицях 9.12, 9.13. Загальний аналіз таблиці вказує що приживлюваність у більшій мірі залежала від сорту.

Таблиця 9.12

**Результати інвентаризації приживлюваності фундука у  
контрольованому середовищі в умовах тепличного комплексу ДП  
«Гайсинське ЛГ», Ладижинське л-во у 2017 р, (шт)**

Сорт	Варіанти препаратів	Висаджено, шт	Старий листок			Наявність бруньки, шт		Приживлюваність, всього, шт	Всього з бруньками (5+6+7+8)
			без бруньок	+ 1 брунь-ка	+ 2 бруньки	1	2		
Боровський	контроль	25	4	3	1	1	0	9	5
	замочування	25	2	3	5	1	0	11	9
Велетень	контроль	25	3	4	0	0	0	7	4
	замочування	25	3	7	0	1	0	11	8
Дохідний	контроль	25	0	0	0	2	2	4	4
	“grandis”	25	1	1	0	0	0	2	1
	“чаркор”	25	0	0	0	0	0	0	0
Клиновидний	контроль	25	2	0	0	1	1	4	2
	“grandis”	25	13	1	0	0	0	14	1
	“чаркор”	25	0	0	0	0	0	0	0
Краснолистий	контроль	25	0	11	4	3	1	19	19
	“grandis”	25	8	0	0	2	0	10	2
	“чаркор”	25	7	2	1	1	0	11	4
Лозівський булавовидний	контроль	25	1	0	0	0	0	1	0
	замочування	25	0	0	0	0	0	0	0
Лозівський шаровидний	контроль	25	1	1	0	4	0	6	5
	“grandis”	25	9	0	0	0	0	9	0
	“чаркор”	25	1	1	0	0	0	2	1
Олімпійський	контроль	25	7	4	0	1	0	12	5
	замочування	25	4	0	0	9	0	13	9
Пірожок	контроль	25	1	3	0	0	0	4	3
	замочування	25	3	0	0	3	0	6	3

Превосходний-2	контроль	25	0	0	0	0	0	0	0
	замочування	25	0	0	0	1	0	1	1
Серебристий	контроль	25	0	0	0	0	0	0	0
	замочування	25	0	0	0	0	0	0	0
Харків-4	контроль	25	0	1	0	7	4	12	12
	“grandis”	25	3	11	2	0	0	16	13
	“чаркор”	25	2	3	2	9	4	20	18
Всього		725	75	56	15	46	12	204	129

Таблиця 9.13

**Результати інвентаризації приживлюваності фундука у  
контрольованому середовищі в умовах тепличного комплексу  
ДП «Гайсинське ЛГ», Ладжинське л-во у 2017 р, (%)**

Сорт	Варіанти препаратів	Старий листок			Наявність бруньки, шт		Приживлюваність, всього, шт	Всього з бруньками (5+6+7+8)
		без бруньок	+ 1 брунька	+ 2 бруньки	1	2		
Боровський	контроль	16,0	12,0	4,0	4,0	0,0	36,0	20,0
	замочування	8,0	12,0	20,0	4,0	0,0	44,0	36,0
Велетень	контроль	12,0	16,0	0,0	0,0	0,0	28,0	16,0
	замочування	12,0	28,0	0,0	4,0	0,0	44,0	32,0
Дохідний	контроль	0,0	0,0	0,0	8,0	8,0	16,0	16,0
	“grandis”	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,0
	“чаркор”	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Клиновидний	контроль	8,0	0,0	0,0	4,0	4,0	16,0	8,0
	“grandis”	52,0	4,0	0,0	0,0	0,0	56,0	4,0
	“чаркор”	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Краснолистий	контроль	0,0	44,0	16,0	12,0	4,0	76,0	76,0
	“grandis”	32,0	0,0	0,0	8,0	0,0	40,0	8,0
	“чаркор”	28,0	8,0	4,0	4,0	0,0	44,0	16,0
Лозівський булавовидний	контроль	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0
	замочування	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Лозівський шаровидний	контроль	4,0	4,0	0,0	16,0	0,0	24,0	20,0
	“grandis”	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0
	“чаркор”	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,0
Олімпійський	контроль	28,0	16,0	0,0	4,0	0,0	48,0	20,0
	замочування	16,0	0,0	0,0	36,0	0,0	52,0	36,0
Пірожок	контроль	4,0	12,0	0,0	0,0	0,0	16,0	12,0
	замочування	12,0	0,0	0,0	12,0	0,0	24,0	12,0
Превосходний-2	контроль	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	замочування	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	4,0	4,0

Продовження табл. 9.13

Серебристий	контроль	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	замочування	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Харків-4	контроль	0,0	4,0	0,0	28,0	16,0	48,0	48,0
	“grandis”	12,0	44,0	8,0	0,0	0,0	64,0	52,0
	“чаркор”	8,0	12,0	8,0	36,0	16,0	80,0	72,0
Всього		10,3	7,7	2,1	6,3	1,7	28,1	17,8

Удосконалення технології зеленого живцювання шляхом використання відповідних стимуляторів росту або технологій заготівлі живців може лише у певній мірі підвищити рівень виходу садивного матеріалу.

За даними таблиці, найбільша кількість укорінених рослин отримана від таких сортів як «Харків-4» та «Краснолистий» при застосуванні усіх варіантів та на контролі. Середня приживлюваність виявилася вищою у таких сортів як «Боровський», «Велетень» та «Олімпійський». Майже повністю випали такі сорти як «Лозівський булавовидний», «Превосходний-2» та «Серебристий». Найбільший вихід укорінених рослин (20 шт) отримано сорту «Харків-4» при використанні стимулятора «чаркор» та сорту «Краснолистий» на контролі (при безпосередньому нарізуванні живців перед висаджуванням) (19 шт). Дещо нижча приживлюваність була характерною для сортів «Боровський», «Велетень» та «Олімпійський». 12-13 шт рослин отримано сорту «Олімпійський» на контролі (при безпосередньому нарізуванні перед висаджуванням) та при попередньому замочуванні у воді.

Із досліджуваних сортів найбільша кількість живців, які мали збережений старий листок була у сорту «Клиновидний» при використанні стимулятора росту «grandis». Значна кількість живців із збереженим старим листком були характерними також для сортів «Краснолистий» та «Лозівський шаровидний» із використанням стимулятора росту «grandis».

Найбільше живців, які характеризувалися наявним старим листком та розвиненою брунькою було у сортів «Краснолистий» та «Харків-4» на контролі (при безпосередньому нарізуванні перед висаджуванням) та при використанні препарату «grandis». Максимальна кількість живців із двома



бруньками та збереженим старим листком була у сортів «Боровський» (замочування у воді) та «Краснолистий» (контроль, нарізування перед висаджуванням). Найбільше живців із однією брунькою без збереженого старого листка було у сортів «Олімпійський» (замочування у воді) та «Харків-4» (варіанти при використанні «чаркор» та на контролі – нарізування перед висаджуванням). Максимальна кількість живців із розвиненими двома бруньками була у сорту «Харків-4» (контроль – нарізування перед висаджуванням та «чаркор»).

Найвища приживлюваність пагонів (без врахування лише збереженого старого листка) була характерною для сорту «Краснолистий» на контролі (при безпосередньому нарізуванні перед висаджуванням – 76 %). Найвища приживлюваність (72 %) також була у сорту «Харків-4» при використанні стимулятора «чаркор». Дещо нижчою приживлюваністю характеризувалися такі сорти як: «Боровський», «Велетень» та «Олімпійський» (32-36 % – у варіанті при попередньому замочуванні у воді).

Враховуючи наявність старого листка, найвищою приживлюваністю відрізнялися такі сорти як: «Харків-4» – 80 % (варіант із використанням «чаркор») та сорт «Краснолистий» – 76 % (контроль, при безпосередньому нарізуванні перед висаджуванням).

Із загальної кількості живців, що прижилися, найбільша їх частка відрізнялася наявністю лише старого листка (10,3 %). Частка живців із наявною однією брунькою та старим листком а також із наявною брунькою без збереженого старого листка становили відповідно 7,7 % та 6,3 %. Загальна частка живців із ознаками приживлюваності становила 28,1 % (у тому числі лише із наявними розвиненими бруньками – 17,8 %). Найбільша частка живців із збереженим старим листком без розвинених бруньок була характерною для сорту «Клиновидний» при використанні стимулятора «grandis» (52 %). Висока частка таких живців (32-36 %) була при використанні стимулятора «grandis» у таких сортів як «Лозівський шаровидний» та «Краснолистий». За наявністю старого листка та розвиненою брунькою значно відрізнялися такі сорти як

«Краснолистий» (контроль – нарізання перед висаджуванням) та «Харків-4» (варіант із використанням «grandis»). Збереження старого листка із наявними двома бруньками були характерним для сортів «Боровський» (замочування у воді) та «Краснолистий» (контроль, нарізування перед висаджуванням) (16-20 %). Найвища частка живців (36 %) із розвинутою брунькою без збереженого старого листка була у сортів «Олімпійський» (контроль) та «Харків-4» («чаркор»). Максимальна приживлюваність живців за наявністю двох і більше розвинених бруньок була характерною для сорту «Харків-4» на контролі (при нарізуванні перед висаджуванням) а також при використанні стимулятора росту «чаркор» (по 16 % відповідно).

Зведена таблиця щодо кількості та частки укоріненних пагонів із врахуванням збереженого старого листка наведені у таблиці 9.14.

Таблиця 9.14

**Результати укорінення живців фундука у теплиці ДП “Гайсинське ЛГ”,  
Ладижинське л-во, у розрізі сортів, 2017 р**

Сорт	Всього висаджено, шт	Приживлюваність за сортами, шт	Прижив- люваність,%
Боровський	49	20	40,8
Велегень	50	18	36,0
Дохідний	75	6	8,0
Клиновидний	75	18	24,0
Краснолистий	75	40	53,3
Лоз.булавовидний	50	1	2,0
Лоз.шаровидний	75	17	22,7
Олімпійський	50	25	50,0
Пірожок	50	10	20,0
Превосходний-2	50	1	2,0
Серебристий	50	0	0,0
Харків-4	75	48	64,0
Всього	724	204	28,1

За даними таблиці найвища загальна приживлюваність (50,0-64,%) була у сортів «Харків-4», «Краснолистий» та «Олімпійський». Майже повністю випали такі сорти як: «Серебристий», «Лозівський булавовидний» та «Превосходний-2».

У таблиці 9.15 наведено дані стосовно укорінення живців у розрізі варіантів.

Таблиця 9.15

**Розподіл загальної кількості укорінених живців сортів фундука у теплиці ДП «Гайсинське ЛГ», Ладижинське л-во, у розрізі варіантів, 2017 р (%)**

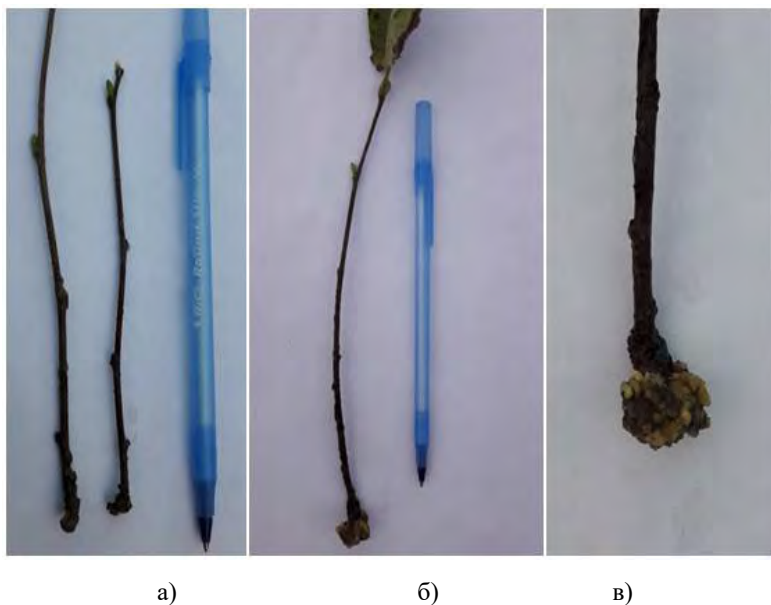
Сорт	“Grandis”		Замочування у воді		“Чаркор”		Контроль (нарізані перед висад.)	Всього
	%	±к	%	±к	%	±к		
Боровський	-	-	5,39	0,98	-	-	4,41	9,80
Велетень	-	-	5,39	1,96	-	-	3,43	8,82
Дохідний	0,98	-1,0	-	-	0,00	-1,96	1,96	2,94
Клиновидний	6,86	4,9	-	-	0,00	-1,96	1,96	8,82
Краснолистий	4,90	-4,4	-	-	5,39	-3,92	9,31	19,61
Лоз.булавовидний	-	-	0,00	-0,49	-	-	0,49	0,49
Лоз.шаровидний	4,41	1,5	-	-	0,98	-1,96	2,94	8,33
Олімпійський	-	-	6,37	0,49	-	-	5,88	12,25
Пірожок	-	-	2,94	0,98	-	-	1,96	4,90
Превосходний-2	-	-	0,49	0,49	-	-	0,00	0,49
Серебристий	-	-	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00
Харків-4	7,84	2,0	-	-	9,80	3,92	5,88	23,53
Всього	25,00	-	20,59	-	16,18	-	38,24	100,00
Середнє	5,00	1,80	2,94	-0,30	3,36	0,16	3,20	-
Середнє, за виключенням сортів, які випали	5,00	0,81	5,02	0,83	4,04	-0,15	4,19	-

За даними таблиці найвищим відсотком від усіх пагонів що прижилися відрізнявся сорт «Краснолистий» та «Олімпійський». Частка цих сортів у розрізі усіх пагонів що прижилися була найвищою (12,2-19,6%). Майже повністю випали такі сорти як «Серебристий», «Лозівський булавовидний» та «Превосходний-2». Застосування препаратів-стимуляторів росту «grandis» та, у меншій мірі, «чаркор», мали позитивний вплив на загальну приживлюваність усіх сортів. Застосування цих препаратів сприяло вищому укоріненню відносно контролю.

Найвищий ефект від впливу препарату «grandis» був для сорту «Клиновидний». При використанні препарату «grandis» перевищення

контролю також відмічено для таких сортів як «Харків-4» та «Лозівський шаровидний». Дещо нижчий ефект був для сортів при попередньому замочуванні живців. Поряд із цим практично усі сорти позитивно відреагували на попереднє замочування у воді. Сорти, які відмічалися повним випаданням («Превосходний-2», «Серебристий» та «Лозівський булавовидний») не були представлені в усіх варіантах. У зв'язку із цим, нами розраховано середні значення без врахування цих культиварів. За розрахованими даними, найбільш ефективним виявилось попереднє замочування у воді та використання препарату «grandis».

Наявність збереженого листка та розвинених бруньок сприяли росту калюсу. Найбільшим калюсом відрізнялися живці із наявними бруньками та збереженим листком. (рис. 9.10).



**Рис. 9.10 – Особливості формування калюсу у живців фундука в результаті формування 1-2 бруньок (а), а також збереженості листка та формування бруньок (б, в) в умовах теплиці ДП «Гайсинське ЛГ», Ладжинське л-во, 2017 р**

В умовах ДП «Тульчинське ЛМГ» (Орлівське лісництво) закладено на укорінення пагони 7 сортів шляхом зеленого живцювання. Усі живці були безпосередньо нарізані перед їх укоріненням. Дані щодо загальної кількості усіх пагонів у розрі сортів та особливості їх приживлюваності наведені у таблиці 9.16.

Таблиця 9.16

**Результати приживлюваності сортів фундука у теплиці ДП  
«Тульчинське ЛМГ» Орлівське лісництво, (шт) 2017 р.**

Ряд, №	Сорт	шт	Старий листок, без бруньок	Старий листок + 1 брунька	Старий листок + 2 бруньки	Наявність бруньки, шт 1	Наявність бруньки, шт 2	Приживлюваність, всього, шт	Всього з бруньками
1	Боровський	25	2	2	2	0	0	6	4
2	Велетень	64	14	11	10	1	0	36	22
3	Лоз.булавовидний	50	1	4	3	1	1	10	9
4	Олімпійський	31	11	8	0	0	0	19	8
5	Пірожок	12	0	1	0	0	0	1	1
6	Превосходний-2	23	0	1	0	1	0	2	2
7	Серебристий	50	2	0	0	1	0	3	1
<b>Всього</b>		<b>255</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>77</b>	<b>47</b>

За даними таблиці, найбільша кількість пагонів була висаджена сортів «Велетень», «Лозовський булавовидний» та «Серебристий» (64 шт. та по 50 шт. відповідно). Найменше висаджено такого сорту як «Пірожок» (12 шт.).

Найбільша кількість живців прижилося у сорту «Велетень» (36 шт, у тому числі 22 шт із наявними бруньками). Найменша кількість живців прижилася у таких сортів як «Пірожок» та «Превосходний-2». Більшість живців характеризувалися наявним збереженим старим листком без добре розвиненої бруньки (27 шт) та наявним старим листом із розвиненою брунькою (27 шт). Дані щодо відсоткового розподілу наведені у таблиці 9.17.

**Результати приживлюваності сортів фундука у теплиці  
ДП «Тулчинське ЛМГ» Орлівське лісництво, (%) 2017 р.**

Ряд, №	Сорт	Старий лист, без бруньок	Старий листок + 1 брунька	Старий листок + 2 бруньки	Наявність бруньки, 1	Наявність бруньки, 2	Приживлюваність , всього, %	Всього з бруньками (7+9+10+11), %
1	Боровський	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0	24,0	16,0
2	Велетень	21,9	17,2	15,6	1,6	0,0	56,3	34,4
3	Лоз.булавоподібний	2,0	8,0	6,0	2,0	2,0	20,0	18,0
4	Олімпійський	35,5	25,8	0,0	0,0	0,0	61,3	25,8
5	Пирожок	0	8,3	0,0	0,0	0,0	8,3	8,3
6	Превосходний-2	0	4,3	0,0	4,3	0,0	8,7	8,7
7	Серебристий	4,0		0,0	2,0	0,0	6,0	2,0
Всього		11,8	10,6	5,9	1,6	0,4	30,2	18,4

За даними таблиці найкращими показниками приживлюваності відрізнялися такі сорти як «Олімпійський» (61 %) та «Велетень» (56 %). Найнижча приживлюваність була у сортів: «Серебристий», «Превосходний-2» та «Пирожок» (6-9 %). За наявними розвиненими бруньками найвища частка зберігалася у таких сортів як «Олімпійський» (61 %) та «Велетень» (56 %). Наявний старий листок та збережений листок і розвинена брунька були у більшості облікованих живців (11,8 % та 10,6 % відповідно).

**Висновки до розділу.**

1. Найбільш характерною діагностичною ознакою листкових пластин сортів фундука української селекції є їх витягнутість (мінливість за цією ознакою становить 46,6 %) а також розширення листка у верхній лівій (12,2 %) та середній лівій (10,1 %) частинах. Загальна мінливість листкових пластин за даними ознаками становить 68,8 %. Виявлено високу тісноту зв'язку ( $r = 0,76$ ) між розширенням листкових пластин у середній лівій частині та у нижній правій частині.

2. Відносно подібністю листкових пластин відрізняються сорти «Боровський», «Лозівський шаровидний» та «Серебристий», які мають найбільш заокруглену форму (коефіцієнт форми близько 1,0). Сорти «Пірожок», «Клиновидний» та «Велетень» характеризуються найбільш витягнутою формою. Сортам «Клиновидний» та «Велетень» властива найвища мінливість цієї ознаки. Найбільшою подібністю усіх компонентів листкових пластин відрізняються сорти як «Харків-4» та «Пірожок». Незначною відмінністю ці сорти відрізняються лише за формою зубців 1-го порядку.

3. За результатами досліджень в умовах контрольованого середовища (у теплицях із туманним зрошенням) виявлено позитивний вплив на укорінення більшості сортів фундука при використанні препарату «grandis», попереднього замочування у воді (12 годин) та нарізування живців безпосередньо перед їх висаджуванням у субстрат.

4. Середня приживлюваність за усіма варіантами становила 28,1 %. Найкраще укорінення (40,8 %) було при використанні препарату «grandis». Укорінення пагонів сортів фундука за іншими варіантами була у межах 24-26 %. Поряд із цим формування ростової бруньки було відмічено лише у 17,8 % усіх живців.

5. Найкраще укорінення (19,7 %) за наявністю життєздатних бруньок відмічалось при безпосередньому нарізуванні живців перед висаджуванням (контроль). Із загального розподілу, найбільша частка припала на живці із збереженим старим листком (10,3 %). Наявність 1-ї або 2-х бруньок була у 6-8 % рослин відповідно. Найнижча частка укорінених живців була із 2-ма бруньками.

6. Найбільша кількість живців отримана від таких сортів як «Харків-4» та «Краснолистий» при застосуванні усіх варіантів та на контролі. Середня приживлюваність виявилася вищою у таких сортів як «Боровський», «Велетень» та «Олімпійський». Майже повністю випали такі сорти як «Лозівський булавовидний», «Превосходний-2» та «Серебристий».

7. Найвища приживлюваність пагонів (без врахування лише збереженого старого листка) була характерною для сорту «Краснолистий» на контролі (76 %). Найвища частка укорінених пагонів (72 %) також була у сорту «Харків-4» при використанні стимулятора «чаркор». Дещо нижчою приживлюваністю відізнялися сорти як: «Боровський», «Велетень» та «Олімпійський» (32-36 %) у варіанті при попередньому замочуванні у воді. Майже повністю випали такі сорти як: «Серебристий», «Лозівський булавовидний» та «Превосходний-2».

8. Найбільший позитивний вплив препарату «grandis» був на такі сорти як: «Клиновидний», «Лозівський» та «Харків-4», а препарату «чаркор» лише на сорт «Харків-4».



## РОЗДІЛ 10

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ВІННИЧЧИНИ

#### 10.1 Представництво генотипів плюсових дерев у об'єктах *ex situ*

Станом на 2021-й рік до державного Реєстру у Вінницькій області занесено 126 дерев дуба звичайного, 5 дерев модрина європейської, 2 дерева ялини європейської. Слід зазначити, що роботи стосовно відбору плюсових дерев були розпочаті у середині минулого століття. Найбільша кількість дерев була відібрана у 1970-1980-их роках. Плюсові дерева відбиралися науковцями ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція», спеціалістами Вінницької лісонасінневої станції (тепер ВП «Вінницька лісонасіннева лабораторія») та працівниками лісгосподарських підприємств.

Відбір плюсових дерев проводився у основному в старовікових насадженнях природного походження. Найбільша кількість дерев локалізована у південній частині Вінницької області, зокрема у ДП «Крижопільське ЛГ» та ДП «Бершадське ЛГ». За результатами проведених полових досліджень у 2004-2020 рр. нами встановлено, що плюсові дерева представлені як дубом звичайним так і дубом скельним, або ж природними гібридами цих двох видів.

Нами проведено аналіз представництва генотипів плюсових дерев на ділянках випробних культур, закладених у 1976-1988 роках, 6-ти ділянок родинних насінневих плантацій, створених у 1988-2011 роках, 14-ти клонових насінневих плантацій, створених у 1965-1977 роках. Інформація щодо представництва генотипів у об'єктах *ex situ* відносно загальної кількості збережених плюсових дерев занесених до Реєстру та представлених на архівно-маточній плантації у Вінницькій області (ДП «Вінницьке лісове господарство») наведено у таблиці 10.1.

**Представництво генотипів у об'єктах *ex situ* відносно загальної кількості збережених плюсових дерев на архівно-маточній плантації у Вінницькій області (ДП «Вінницьке лісове господарство»)**

Представництво генотипів на об'єктах	Кількість представлених генотипів, шт	Частка представлених генотипів (%)	Всього, відібраних та занесених до Реєстру дерев і збережених на АМП
Випробні культури (представництво генотипів на 5 ділянках)	65	38,9	167
Родинні плантації (представництво генотипів на 6-ти ділянках)	70	41,9	167
Клонові плантації (представництво генотипів на 14-ти ділянках)	60	35,9	167

За даними таблиці загальна кількість генотипів відібраних плюсових дерев дуба звичайного у об'єктах *ex situ* становить 60-70 шт. Максимальну кількість (70 шт) та відповідну частку (41,9 %) представлено у родинних плантаціях. Найменше представництво, відносно відібраних плюсових дерев характерне для клонових плантацій (60 шт, 35,9 %). Впродовж останнього десятиліття активізувалися роботи щодо відбору плюсових дерев. У зв'язку із цим кількість та відповідна частка представництва генотипів у об'єктах *ex situ* знижується. Це вимагає активізації робіт стосовно тестування потомства та додаткового створення випробних культур.

На даний час генотипи понад 100 плюсових дерев дуба звичайного, які були відібрані у межах Вінницької, Тернопільської і Хмельницької областей, вегетативні потомства яких представлені на АМП у Вінницькій області не предствлені у жодному із об'єктів *ex situ*. Зокрема, це генотипи: В1-В3 (ДП «Бершадське ЛГ», Сумівське лісництво), В-4, В-5, В-11, В-111-124, В-128 (ДП «Чечельницьке ЛГ»), В-15, В-17, В-21, В-24, В-25, (ДП «Вінницьке лісове господарство»), В-30 (ДП «Жмеринське лісове

господарство»), В-38, В-39 (ДП «Іллінецьке лісове господарство»), В-55, В-58, В-59 (ДП «Тульчинське лісове господарство»), В-70-В-74 (ДП «Хмільницьке лісове господарство»), В-76-86, В-102, В-104-108, В-110, В-125-127 (ДП «Крижопільське лісове господарство»), В-77-100, (ДП «Тульчинське лісомисливське господарство»), Л-3 (ДП «Львівське лісове господарство»), О-5-17 (ДП «Лесничевське лісове господарство»), Т-1-12, Т-22-25 (ДП «Чортківське лісове господарство»), Т-18, Т-26 (ДП «Тернопільське лісове господарство»), Т-27-30 (ДП «Бучацьке лісове господарство»), Т-33, 34 (ДП «Кременецьке лісове господарство»), Х-28 (ДП «Шепетівське лісове господарство») (додаток, табл. А4-А7).

## **10.2 Оцінка потенціалу річного збору та якісних характеристик заготовленого насіння**

З метою покращення лісового насінництва і відповідного використання об'єктів постійної лісонасінневої бази та на виконання Наказу Держлісагентства від 21.01.2021р. №17 «Щодо плану роботи державної організації «Український лісовий селекційний центр» на 2021 рік» проведено інвентеризацію лісових генетичних ресурсів у Вінницькій області. Інвентаризація об'єктів здійснена у 2021-му році комплексною Комісією за участі спеціалістів «Український лісовий селекційний центр, науковців ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція» та представників ОУЛМГ і лісгосподарських підприємств. Комісією обстежено: лісові генетичні резервати (ЛГР), плюсові дерева (ПД), плюсові насадження (ПН), клонові та родинні лісонасінневі плантації (ЛП), постійні лісонасінневі ділянки (ПЛНД), які входять до постійної лісонасінної бази (ПЛНБ) і локалізовані у лісовому фонді державних підприємств Вінницького обласного управління лісового та мисливського господарства (ВОУЛМГ). У результаті роботи здійснено аналіз об'єктів ПЛНБ за їх кількістю, площею та станом а також оцінено обсяги заготівлі із них насіння. Оцінювання здійснено відповідно до діючих

нормативних документів та планування за потребою атестації і створення нових об'єктів ПЛНБ.

Дані щодо заготівлі насіння основних лісотвірних видів з об'єктів ПЛНБ і перевіреного ВП «Вінницька лісонасіннева лабораторія» у 2021 році з метою аналізу ефективності використання ПЛНБ наведено у таблиці 10.2.

Таблиця 10.2

**Потенціал річного збору насіння та оцінка якості заготовленого насіння із об'єктів ПЛНБ**

Назва виду	Потенціал річного збору насіння, за площею з об'єктів у кг на га в середньому між насінними роками по ПЛНД *	Площа, га			Показники аналізу					
		ПЛНД	плюсові насадження	ЛНП	Заготовлено з ПЛНБ, кг		Всього перевірено насіння, кг.			питома вага насіння, зібраного з об'єктів ПЛНБ від загальної маси перевіреного насіння даного виду, %
					покрашене	нормальне	покрашене	нормальне	разом	
Дуб звич.	400-700	1115,5	530,3	43,4	500	67053	500	81691	82191	82,2
Дуб півн.	400-700	32,2	-	-	-	1510	1510	7584	9094	16,6
Горіх чорний	600-800	18,2	-	-	-	9500	-	9500	29525	32,2
Липа широк.	80-160	0,4	-	-	-	12	-	12	124	9,7
Каштан їст.	400-700	2,1	-	-	-	20	-	20	20	100

Основними лісотвірними породами, які представлені у об'єктах ПЛНБ є дуб звичайний, дуб північний, горіх чорний, липа дрібнолистка та каштан їстивний. Потенціал річного збору насіння за площею з об'єктів ПЛНБ у кілограмах із гектара в середньому по ПЛНД становлять: дуба звичайного та північного – по 400-700 кг/га, горіха чорного – 600-800 кг/га, липи широколистої – 80-160 кг/га, каштана їстивного – 400-700 кг/га. Найбільша

кількість лісового насіння (82191 кг) заготовлено із об'єктів ПЛНБ дуба звичайного. Загальний обсяг заготовленого покращеного насіння дуба звичайного становить 500 кг. Найбільша питома вага насіння, зібраного з об'єктів ПЛНБ від загальної маси перевіреного насіння характерна для дуба звичайного – 82,2 %.

Як видно, потенціал бази ПЛНБ для збору насіння по дубу звичайному та горіху чорному використовується задовільно, а по інших породах – у незначній мірі, що потребує зміни концепції та практики її формування, а в подальшому – використання.

### 10.3 Сучасний стан та особливості заготівлі репродуктивного матеріалу із об'єктів ПЛНБ

Аналіз використання ЛГР щодо збереження та відбору цінного генофонду, заготівлі насінної сировини та живців вказує на незначне їх використання. У врожайні роки у генетичних резерватах заготовляється достатня кількість насіння (табл. 10.3).

Таблиця 10.3

#### Підсумкова таблиця інвентаризації лісових генетичних резерватів по Вінницькому ОУЛМГ

Цільова порода	Кількість у реєстрі, га, шт.	Площа і кількість за результатами інвентаризації, га, шт.	Наявність наукового обґрунтув., га, шт.	Належність до ПЗФ, га, шт.	Наявність у межах резерватів інших об'єктів ПЛНБ, га, шт.		
					плюсові насадження	плюсові дерева	ПЛНД
Дуб звичайний	1286 га / 46 шт.	1286 га / 46 шт.	519,7 га / 23 шт.	369 га / 12 шт.	54 га / 3 шт.	5	127,3 га / 5 шт.

Загальна кількість ЛГР, занесених до Реєстру становить 46 ділянок загальною площею 1286 га. ЛГР представлені дубом звичайним. Переважно це

змішані насадження за участю ясена звичайного у першому ярусі, граба звичайного, клена гостролистого, липи широколистої та інших порід у другому ярусі. За результатами інвентаризації, проведеної у 2021-му році зміни кількості та площ ділянок не виявлено.

Ділянки ЛГР частково входять до об'єктів ПЗФ та частково віднесені до ПН, ПЛНД. У них також локалізовані окремі плюсові дерева. Важливе значення має питання співвідношення функціональної сумісності нормативної бази щодо ЛГР та виділення на них об'єктів ПЗФ різного рівня. Це питання потребує вирішення для призначення господарських заходів, адже загальна площа об'єктів подвійного функціонування (ЛГР і ПЗФ) у лісфонді підприємств, які координуються Вінницьким ОУЛМГ становить 369,0 га.

У резерватах періодично заготовляється насіння дуба звичайного. Так за 2020 р. та за 2021 р. у насадженнях ЛГР заготовлено близько 8000 кг насіння, що становить 6 % від загальної заготівлі жолудя по області.

У 2021-му році проведена інвентаризація 133-ти плюсових дерев, які відібрані у Вінницькій області. У розрізі основних деревних порід це: дерева дуба звичайного – 126 шт., модрина європейської – 5 шт., ялини європейської – 2 шт. Середній вік плюсових дерев становить 88-131 рік. Враховуючи те, що більшість дерев характеризується віком понад 100 років відмічаються негативні тенденції щодо подальшого погіршення їх стану та зниження репродуктивних властивостей. Значного погіршення стану та всихання плюсових дерев впродовж 2017-2021 років не виявлено. Дерев за своїми характеристиками та станом відповідають основним положенням «Настанов з лісового насінництва» [100] (табл. 10.4).

Незважаючи на це заготівля насіння із плюсових дерев у останні 5 років не проводилася. Обстежені ПД не потребують додаткового догляду. Враховуючи добрий стан більшості дерев, доцільно активізувати заходи щодо їх збереження для подальшого використання з метою заготівлі репродуктивного матеріалу.

Таблиця 10.4

**Підсумкова таблиця інвентаризації плюсових дерев та заготівлі із них  
насіння за період з 2017 -2021 років по Вінницькому ОУЛМГ**

Порода	Кількість, шт	Середній вік, роки	Заготівля насіння, шт.	% потреби догляду за кількістю від загальної кількості	% доцільності збереження за кількістю від загальної кількості
Ялина європейська	2	122	-	0	100
Модрина європейська	5	88	-	0	100
Дуб звичайний	126	131	-	0	97
Разом	133				

Плюсові насадження представлені дубовими деревостанами. Загальна кількість ділянок становить – 23 шт. Площа ПН дуба звичайного у Вінницькій області становить 530,3 га. Середній вік насаджень – 77 років. Зазначені деревостани не використовуються для заготівлі насіння. Усі насадження (за кількістю та площею) доцільно зберегти у ПЛНБ (табл. 10.5).

Таблиця 10.5

**Підсумкова таблиця інвентаризації плюсових насаджень у 2021 році та  
аналізу заготівлі лісового насіння із них за період з 2017 по 2021 роки по  
Вінницькому ОУЛМГ**

Порода	Площа, га	Кількість, шт.	Середній вік, роки	% заготівлі насіння за масою від загально-го збору	% потреби догляду за кількістю від загальної кількості	% доцільності збереження за кількістю від загальної кількості
Дуб звичайний	530,3	23	77	0	0	100
Разом	530,3	23	77	0	0	100

Відсутність заготівлі насіння на ПН пов'язане із організаційними аспектами та особливостями репродукції дуба звичайного та значною періодичністю плодоношення зазначеної породи.

Плюсових насаджень, які б за результатами одночасної інвентаризації по Вінницькому ОУЛМГ рекомендувалися комісіями з інвентаризації для виключення з обліку – не виявлено. Проте, за даними попередніх обстежень, є необхідність у проведенні господарських доглядів на ділянці ПН дуба звичайного, яка розташована у ДП «Крижопільське ЛГ» (площа 22,0 га). На даній ділянці доцільно провести комплексні заходи стосовно покращення стану плюсових насаджень та стимулювання плодоношення.

Інформація стосовно площ, загальної кількості, віку та заготівлі лісового насіння із ЛНП у розрізі основних лісотвірних порід впродовж 2017-2021 років наведено у таблиці 10.6.

*Таблиця 10.6*

**Підсумкова таблиця інвентаризації лісонасінних плантацій у 2021 році та заготівлі насіння з них за період з 2017 по 2021 роки по**

**Вінницькому ОУЛМГ**

Порода	Площа, га	Кількість, шт.	Середній вік, роки	% заготівлі насіння за масою від загального збору	% потреби догляду за кількістю від загальної кількості	% доцільності збереження за кількістю від загальної кількості
Сосна звичайна	1,5	1	22	0,0	0	100
Дуб звичайний	57,6	17	47	0,5	0	100
Модрина європейська	4,0	3	54	0,0	0	100
<b>Разом</b>	<b>63,1</b>	<b>21</b>	-		-	-

За даними таблиці найбільші площі ЛНП представлені дубом звичайним – 57,6 га із 63,1 га. Слід зазначити, що у даному випадку наведена кількість та площа ЛНП, які вступили у період плодоношення та атестовані. В умовах Вінниччини до складу ПЛНБ входять також плантація сосни звичайної та три плантації модрини європейської, площа яких становить 1,0 га та 3,0 га відповідно.



Слід зазначити, що використання ЛНП є малоефективним. Лише плантації дуба звичайного частково використовуються для заготівлі насіння підвищеної селекційної якості. Незважаючи на це, частка заготівлі насіння за масою від загального збору становить лише 0,5 %. Є доцільність у збереженні усіх ЛНП у межах Вінницької області.

За результатами комплексного обстеження ЛНП у межах Вінницької області у 2021-му році не виявлено суттєвого погіршення їх стану. Поряд із цим, на обстежених плантаціях доцільно провести заходи щодо активізації плодоношення з метою більш ефективного використання лісонасіннєвої сировини.

Аналіз площ та кількості ПЛНД що вступили в період плодоношення з розподілом за видами та віком наведено в таблиці 10.7.

За результатами проведеної останньої інвентаризації встановлено, що загальна кількість постійних лісонасінневих ділянок становить 116, площа яких складає 1225,2 га. Найбільша кількість та відповідна площа зайнята ПЛНД дуба звичайного – становить відповідно 87 шт та 1115,5 га. Всього ПЛНД представлені 12-ма листяними та хвойними породами, у тому числі інтродукованими, зокрема такими як: сосна Палласа, псевдотсуга Мензиса, сосна веймутова, горіх чорний, дуб каштанолистий, каштан їстівний. Загальна площа та кількість ПЛНД інтродукованих видів є незначною та знаходиться у межах 0,3-16,0 га.

Середній вік насаджень на ПЛНД коливається у межах 35-132 роки. Максимальним віком відрізняються насадження дуба звичайного. Більшість інтродукованих видів характеризуються віковим діапазоном 35-39 років. Максимальний збір (частка заготівлі насіння за масою від загального збору) на ПЛНД становить 80 % для дуба звичайного. У межах 13-28 % проводиться заготівля насіння інших, менш поширених деревно-чагарникових видів. Значна частина ділянок хвойних порід, зокрема сосни звичайної, сосни Веймутової, псевдотсуги Мензиса, внаслідок значного віку, втратили своє функціональне призначення.

**Підсумкова таблиця інвентаризації ПЛНД у 2021 році та аналізу  
заготівлі лісового насіння з них за період з 2017 по 2021 роки по  
Вінницькому ОУЛМГ**

Порода	Площа , га	Кіль- кість, шт	Середній вік, роки	% заготівлі насіння за масою від загального збору	% потреби догляду за кількістю від загальної кількості	% доцільності збереження за кількістю від загальної кількості
Сосна звичайна	4,0	1	63	0	0	100
Сосна Палласа	16,0	2	39	0	0	100
Дуб звичайний	1115,5	87	132	80	21	100
Липа широколиста	0,4	1	49	13	0	100
Дуб червоний	32,2	12	70	18	15	94
Дуб скельний	32,0	2	46	0	0	100
Модрина європейська	2,0	1	52	0	0	100
Псевдотсуга Мензиса	1,5	1	87	0	0	100
Сосна Веймутова	1,0	1	112	0	0	0
Горіх чорний	18,2	5	42	28	8	100
Дуб каштанолістий	0,3	1	37	0	0	100
Каштан їстівний	2,1	2	35	24	0	100
<b>Разом</b>	<b>1225,2</b>	<b>116</b>	-	-	-	-

Не використовуються для збору насіння ПЛНД сосни звичайної, сосни Палласа, дуба скельного, модрини європейської, псевдотсуги Мензиса, сосни Веймутової, дуба каштанолістого. Потребують проведення селекційних та інших доглядів: 21 % від загальної кількості ПЛНД дуба звичайного, 15 % дуба червоного, 8 % горіха чорного. Зокрема, по ДП «Вінницьке ЛГ» потребують доглядів ПЛНД дуба звичайного на площі 57,2 га; по ДП «Тульчинське ЛМГ» – на площі 63,9 га. Є доцільність збереження практично усіх ділянок основних деревних видів. Окремого перегляду стосовно доцільності збереження потребують ділянки ПЛНД дуба червоного (6 % ділянок від загальної кількості).

Під час проведення інвентаризаційних робіт на ділянці ПЛНД дуба червоного встановлено, що більшість дерев пошкоджено біотичними та абіотичними чинниками. У насадженні домінують нормальні та мінусові дерева. Частка мінусових дерев становить 66 %, що вказує на негативну селекційну оцінку. Згідно встановлених категорій стану дерев відмічена значна частка (76 %) всихаючих та сухих дерев IV-V категорій. Наявність значної кількості свіжого сухостою (V категорія стану) вказує на негативні тенденції щодо прогресуючого всихання дерев. З іншого боку відсутні дерева без ознак пошкодження та всихання (здорові дерева I-ї та відносно здорові II категорії стану) (табл. 10.8).

Таблиця 10.8

**Селекційна структура і санітарний стан дерев ПЛНД дуба червоного**

Селекційна структура деревостану дуба червоного							Всього, %
Категорії	Плюсові (кращі)		Нормальні		Мінусові		
%	0		34		66		100
Санітарний стан дерев дуба червоного							
Категорії	I	II	III	IV	V	VI	
%	0	0	24	66	10	0	100

Отже, згідно проведених досліджень встановлено, що деревостан втратив біотичну стійкість до дії чинників середовища та потребує відповідних господарських заходів. За результатами оцінки рекомендовано розглянути питання комісії щодо зняття зазначеного ПЛНД із обліку та провести рівноцінну заміну.

Аналіз селекційної структури та стану дерев сосни Веймутової (ДП «Вінницьке ЛГ», Іванівське л-во, паспорт № 4 , кв. 30, вид. 16, площа 1,0 га, вік 113 років, атестована в 1965 році) на ПЛНД вказує на незадовільну селекційну структуру та стан зазначених дерев. Зокрема, за проведеною оцінкою встановлено, що усі дерева відносяться до мінусових. Зазначене насадження не відповідає вимогам ТУ «Ділянки постійні лісонасінневі основних лісотвірних порід» (табл. 10.9).

**Селекційна структура насаджень ПЛНД сосни Веймутової та  
санітарний стан дерев ПЛНД модрини європейської**

Селекційна структура дерев сосни Веймутової							Всього, %
Категорії	Плюсові (кращі)		Нормальні	Мінусові			
%	0		0	100		100	
Санітарний стан дерев модрини європейської							
Категорії	I	II	III	IV	V	VI	Всього, %
%	0	7	7	0	0	86	100

Деревостан модрини європейської характеризується незадовільним станом. Найбільша частка дерев представлена старим сухостоєм VI категорії стану (86%). Відносно здорові дерева (II категорія стану) та пошкоджені дерева (III категорія стану) складають 14 %. Відповідно до вимог ТУ «Ділянки постійні лісонасінневі основних лісотвірних порід», зазначений деревостан доцільно виключити із ПЛНБ. У той же час необхідно провести заміну на рівноцінне насадження.

Отже, 2 % за кількістю обстежених ПЛНД підлягають розгляду питання щодо виключення із ПЛНБ, що за площею становить 0,2% (3,0 га). Слід звернути увагу на зменшення асортименту порід внаслідок виключення з ділянки сосни Веймутової. У межах Вінницької області зазначений вид обмежено використовувався для створення лісових культур у минулому, у зв'язку із чим виникають труднощі стосовно підбору рівноцінного насадження, яке б характеризувалося відповідними критеріями.

Насадження ПЛНД дуба червоного, яке запропоновано виключити із ПЛНБ за результатами проведеної інвентаризації належить до мінусового. У зв'язку із цим зазначений деревостан не доцільно використовувати для потреб насадництва. Дуб червоний віднесено до видів, які не бажано вводити у лісові культури. Це є додатковим аргументом стосовно виключення даного насадження із ПЛНБ.

#### **10.4 Пропозиції щодо покращення стану та підвищення ефективності використання репродуктивного матеріалу**

За результатами проведеної комплексної польової інвентаризації об'єктів ПЛІНБ у Вінницькій області розбіжностей у площах та їх кількості за даними із паспортів не виявлено. Під час інвентаризації на окремих ділянках рекомендовано проведення лісгосподарських заходів у вигляді доглядів (вирубубвання підліску, другорядних порід, сухостійних, фаутих дерев та ін.).

Під час проведення господарських заходів за попередні роки у окремих насадженнях генетичних резерватів повнота знизилася до 0,5-0,6. Насаджень ЛГР, які б за результатами одночасної інвентаризації рекомендувалися для виключення із Реєстру не виявлено. Кількість насаджень ЛГР, які потребують селекційного догляду та інших господарських заходів дуба звичайного становить 28 %.

Наукове обґрунтування щодо ведення господарства у ЛГР з відповідним зонуванням території наявне на площі 519,7 га, що становить 40% від загальної кількості ділянок. Для більш досконалого використання потенціалу ЛГР з питань лісового насінництва, збереження цінного генофонду і генетичного різноманіття, доцільно надати (розробити) пропозиції щодо прийняття Положення про ЛГР. У випадку напрацювання відповідної нормативної бази в наукових обґрунтуваннях є доцільним більш чітке визначення параметрів відповідності ЛГР та подальше їх науково-дослідне використання.

За результатами обстеження 133-х плюсових дерев, занесених до державного Реєстру у Вінницькій області встановлено їх добрий стан та збереженість. Значних негативних тенденцій не виявлено. Поряд із цим окремі плюсові дерева слід виключити із Державного реєстру за їх станом та підібрати відповідні дерева для заміни. Зокрема, незадовільним станом відрізняються окремі плюсові дерева. ДП «Іллінецьке ЛГ» (Іллінецьке лісництво) – два дерева ялини європейської за № 6/1 та № 7/2 кв. 63, вид. 5. Деревя пошкоджені стовбуровою гниллю, відпрацьовані короїдами, старий сухостій. Обидва

плюсових дерева рекомендується рішенням атестаційної комісії включити до наказу ОУЛМГ на виключення з Державного реєстру плюсових дерев. Відповідно два інші дерева ялини європейської атестаційною комісією внесено до державного реєстру за № 8/1 та № 9/2, кв. 64, вид. 4, Іллінецького лісництва. У ДП «Вінницьке ЛГ» (Прибузьке лісництво) – одне плюсове дерево дуба звичайного за № 149/16, кв. 18, вид. 14. Свіжий сухостій (категорія санітарного стану – 5). Дерево рекомендується рішенням атестаційної комісії внести до наказу ОУЛМГ на виключення з Державного реєстру плюсових дерев. На заміну підібране інше плюсове дерево з відповідними параметрами у кв. 18, вид. 14, Прибузького лісництва. У ДП «Крижопільський лісгосп» (Заболотнянське лісництво) – три плюсових дерева дуба звичайного за № 41/9, №77/18 кв. 39 вид. 4; № 84/26 кв. 41 вид. 1 Усі дерева пошкоджені, старий сухостій, є сліди заселення короїда, плодоношення відсутнє. Дерева рекомендується рішенням атестаційної комісії внести до наказу ОУЛМГ на виключення з Державного реєстру плюсових дерев з рівноцінною заміною.

Для успішної селекційної роботи є доцільність у відборі додаткової кількості дерев дуба звичайного та модрина європейської та подальшої їх атестації та використання при створенні додаткових об'єктів ПЛНБ. Враховуючи значний вік плюсових дерев та їх подальше старіння виникає доцільність у відборі екземплярів молодшого віку. Доцільно також замінити висихаючі та сухі дерева у кількості 4 шт.

Доцільно підготувати наукове обґрунтування щодо можливості розширення асортименту відбору плюсових дерев з екологічно пластичних видів, а також відзначити необхідність удосконалення нормативів щодо відбору перспективних дерев. Окремі плюсові дерева потребують повторного натурного оформлення.

З метою підвищення ефективності використання плюсових дерев є доцільність у створенні мережі випробних культур. Випробні культури слід створити у розрізі умов місцезростання (типів лісорослинних умов та типів лісу) із врахуванням фенологічних особливостей, енергії росту та репродукції дерев.

При опрацюванні даних, отриманих при інвентаризації ЛНП було встановлено, що більшість плантацій мають добрий санітарний стан та збереженість генотипів. Враховуючи вікові характеристики, ЛНП цілком придатні для задоволення потреб підприємств Вінниччини у лісовому насінні в довгостроковій перспективі. При оцінюванні репродуктивної здатності слід врахувати, що більшість ЛНП дуба звичайного є клоновими, інтенсивність репродукції яких, за даними тривалих спостережень, не перевищує 1-2 бали за шкалою Каппера. Значна частина ЛНП які були створені впродовж 2011-2015 років, вступили у період репродукції та потребують атестації. Зокрема, є необхідність у виготовленні технічної документації для наступних ЛНП: ДП «Вінницький лісгосп», Вороновицьке лісництво – кв. 47 вид. 11 пл. 5,1 га (родинна плантація дуба звичайного); ДП «Бершадський лісгосп», Бершадське лісництво кв. 23 вид. 13 – 5,0 га (родинна плантація дуба звичайного); ДП «Жмеринський лісгосп, Копайгородське лісництво, кв.1 вид. 14 пл. 5,0 га (родинна плантація псевдотсуги Мензиса).

Основною проблемою створених ЛНП є створення умов для успішного росту та розвитку дерев з метою забезпечення їх масимальних репродуктивних властивостей. Це може бути досягнуто завдяки: проведенню своєчасних доглядів у міжряддях шляхом видалення підросту та підліску супутніх порід та чагарників; впровадження заходів щодо активізації плодоношення, зокрема, обрізування крон дерев, внесення добрив; проведення заходів щодо захисту репродуктивних органів. Особлива увага повинна бути приділена регулюванню чисельності дерев на плантаціях старшого віку, шляхом своєчасного видалення та вибракування дерев, які характеризуються незадовільними репродуктивними властивостями, незадовільним станом, ростом та розвитком.

Під час проведення інвентаризації ПЛНД виявлено, що більшість насаджень відповідають основним критеріям за їх функціональним призначенням. Проте, враховуючи те, що найменша площа для малопоширених видів та інтродуцентів повинна становити не менше 2,0 га,

доцільно розглянути питання щодо вилучення з ПЛНБ ділянок, які не відповідають цьому критерію. При цьому слід врахувати й те, що на зазначених ділянках насіння в основному не заготовляється. Загалом, спостерігаються негативні тенденції щодо зниження виробничого збору насіннєвого матеріалу та низька ступінь задоволення потреб насінням з ПЛНД державних підприємств Вінницького ОУЛМГ. Найбільш ефективно використовуються ділянки дуба звичайного та горіха чорного. Поряд із цим, при заготівлі насіннєвої сировини слід врахувати періодичність масового плодоношення зазначених видів.

### **Висновки до розділу**

1. Станом на 2021-й рік до державного Реєстру у Вінницькій області занесено 126 дерев дуба звичайного, 5 дерев модрина європейської, 2 дерева ялини європейської. Заготівля насіння із плюсових дерев у останні 5 років не проводилася. Загальна частка генотипів відібраних плюсових дерев дуба звичайного, які представлені у об'єктах *ex situ* регіону становить близько 36-42 %.

2. Об'єкти ПЛНБ є джерелом отримання лісового насіння покращеної селекційної якості. Потенціал річного збору насіння із об'єктів ПЛНБ у Вінницькій області становить: дуба звичайного та північного – по 400-700 кг/га, горіха чорного – 600-800 кг/га, липи широколистої – 80-160 кг/га, каштана їстівного – 400-700 кг/га. Найбільша кількість лісового насіння (82191 кг) заготовлено із об'єктів ПЛНБ дуба звичайного (500 кг, або 82,2 %).

3. Загальна кількість ЛГР Вінницької області, занесених до Реєстру становить 46 ділянок (площа – 1286 га). Ділянки ЛГР частково входять до об'єктів ПЗФ що вимагає застосування комплексного підходу стосовно узгодження нормативної бази. У ЛГР періодично заготовляється насіння дуба звичайного. За період 2020-2021 рр. з насаджень ЛГР отримано близько 8000 кг насіння, що становить 6 % від загальної заготівлі жолудя по області.



4. Плюсові насадження представлені дубовими деревостанами. Загальна кількість ділянок становить – 23 шт. Площа ПН дуба звичайного у Вінницькій області становить 530,3 га. Середній вік насаджень – 77 років. Значені деревостани не використовуються для заготівлі насіння. Усі насадження (за кількістю та площею) доцільно зберегти у ПЛНБ.

5. Найбільші площі ЛНП представлені дубом звичайним – 57,6 га із 63,1 га. Використання ЛНП є малоефективним. Лише плантації дуба звичайного частково використовуються для заготівлі насіння підвищеної селекційної якості. Частка заготівлі насіння за масою від загального збору становить лише 0,5 %.

6. Загальна кількість постійних лісонасінневих ділянок становить 116, площа яких складає 1225,2 га. Найбільша кількість та відповідна площа зайнята ПЛНД дуба звичайного – 87 шт (1115,5 га). Всього ПЛНД представлені 12-ма видами листяних та хвойних порід, у тому числі інтродукованими. Максимальний збір (частка заготівлі насіння за масою від загального збору) на ПЛНД становить 80 % для дуба звичайного. У межах 13-28 % проводиться заготівля насіння для інших, менш поширених деревно-чагарникових видів.

7. Під час проведення інвентаризаційних робіт на ділянці ПЛНД дуба червоного встановлено, що більшість дерев пошкоджено біотичними та абіотичними факторами. У насадженні домінують нормальні та мінусові дерева. Підлягають розгляду питання щодо виключення із ПЛНБ 2 % ПЛНД за кількістю, що становить 0,2 % (3,0 га) за площею.

8. Основними заходами, які спрямовані на покращення сучасного стану та підвищення ефективності використання лісових генетичних ресурсів Вінниччини є: запровадження Програми тестування потомства та створення мережі випробних культур; вилучення та заміна об'єктів ПЛНБ, які не відповідають відповідним критеріям; покращення стану та підвищення репродуктивних функцій дерев; збільшення частки заготовленого насіння із селекційних об'єктів.

## ВИСНОВКИ

У монографії представлено теоретичне узагальнення еколого-генетичних підходів щодо індивідуального та популяційного відбору на основі моделей взаємодії «генотип – середовище» та «сорт-середовище»; проведено аналіз репрезентативності об'єктів збереження генофонду *in situ* у контексті різноманіття лісових екосистем; визначено шляхи оптимізації відбору лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень; встановлено найбільш перспективні генотипи та сорти за показниками продуктивності та екологічної стабільності; оцінено вплив факторів середовища на репродуктивні процеси основних лісотвірних порід; розроблено концептуальну модель тестування потомства на основі енергії росту, репродуктивної здатності та екологічної пластичності; удосконалено технології відбору об'єктів постійної лісонасінної бази та створення родинних плантацій; оцінено роль лісових генетичних ресурсів у контексті розбудови екологічної мережі; удосконалено методи та способи розмноження сортів родини (*Corylus*).

На основі результатів досліджень та їх узагальнення зроблено наступні висновки:

1. Лісові генетичні резервати та плюсові насадження в умовах Правобережного Лісостепу України поширені нерівномірно. Найбільша їх частка зосереджена у центральній частині регіону (30-40 %). Представництво об'єктів збереження генофонду лісових деревних порід *in situ* відображає лише 21-24 % усього типологічного різноманіття Полісько-Прикарпатського району.

2. Значна частина лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень є роздрібненими та за площею не перевищують 1,0-2,0 га, що є недостатнім для успішного збереження та розширеного відтворення популяцій. Деревостани характеризуються погіршенням стану та селекційної структури. Втрата функціональної придатності цих об'єктів зумовлена зниженням частки

основної лісотвірної породи (26,2 %), зрідженням лісостанів (24,6 %), погіршенням стану дерев (23,1 %), низькою селекційною оцінкою (17,7 %).

3. Об'єкти збереження генофонду *in situ* характеризуються 12-ма різновидами ґрунтів, які входять до 7-ми головних груп згідно міжнародної класифікації ФАО. Найбільшій кількості ділянок – 67 (56,8 %) властиве переважанням сірих та темно-сірих лісових ґрунтів (Haplic Greyzems). Загальна площа таких насаджень становить 1903,3 га (47 %).

4. З метою збереження біорізноманіття формується НЕМ в основі якої повинні бути покладені флористичні, фауністичні, геоботанічні, біоценотичні і ландшафтні критерії, оскільки різні ієрархічні рівні організації живого покриву характеризуються різними механізмами підтримки БР.

5. Враховуючи те, що більшість КТ НЕМ представлені типовими лісовими об'єктами, доцільно використовувати лісотипологічні підходи до оцінювання компонентів НЕМ при її формуванні. Важливими елементами лісотипологічного напрямку розвитку НЕМ є:

- застосування принципів лісотипологічного районування при формуванні НЕМ (представлення у компонентах НЕМ усіх лісотипологічних областей, районів, секторів і характерних для них типів лісу);
- оцінювання лісотипологічного різноманіття об'єктів НЕМ з урахуванням наявних зональних, азональних та інтразональних типів лісу;
- аналіз продуктивності лісостанів і ефективності використання лісотипологічного потенціалу у межах КТ;
- проведення оцінки антропогенних змін лісової рослинності КТ із визначенням деревостанів (корінні, похідні);
- використання методів лісотипологічного оцінювання територій, які підлягають подальшому відновленню (ренатуралізації) лісової рослинності.

6. Одним з основних аспектів створення КТ РЕМ є виділення і збереження лісової генетичної компоненти. Вона включає у себе: великі за площею природні угіддя; лісові ландшафти природного та штучного походження;

окремі цінні лісові екосистеми, зокрема, плюсові насадження, лісові генетичні резервати. Тому особливо цінні лісові насадження мають бути складовою ЕМ.

7. Основними КТ екомережі Вінницької області є лісові ландшафти, частка яких складає 13,8 %. Одним із основних аспектів створення об'єктів екомережі є виділення особливо цінних у генетико-селекційному відношенні популяцій деревних видів. До таких популяцій слід віднести об'єкти збереження генофонду *in situ*, зокрема генетичні резервати, плюсові насадження і плюсові дерева.

8. Географічно віддалені популяції дуба звичайного відрізняються високим рівнем екологічної пластичності. Встановлено високу тісноту зв'язку між середньою висотою популяцій та їх віддаленістю від природної локалізації. Із віком залежність між цими показниками зростає (у віці 1 рік –  $r = -0,459$ , у віці 50 років –  $r = -0,765$ ). Значною та помірною тісністю зв'язку характеризуються показники середньої висоти деревостанів та географічної довготи ( $r = -0,513$ ) і широти розташування кліматипів ( $r = -0,474$ ). Помірним кореляційним зв'язком відрізняються популяції за співвідношенням середнього діаметра та віддалі від локалізації культур ( $r = -0,431$ ) і географічної широти їх місця зростання ( $r = -0,478$ ). За комплексною оцінкою популяцій встановлено, що найвищий ранг, поряд із місцевим екотипом, мають походження: Брянське, Хмельницьке, Запорізьке, Черкаське.

9. Об'єкти збереження генофонду основних лісотвірних порід *in situ* в умовах Вінниччини повинні представляти усі природно-кліматичні зони, типи лісорослинних умов та типи лісу та входити до структурних компонентів національної та регіональної екологічної мережі. Концепція відбору таких об'єктів повинна включати відбір у розрізі: лісотипологічних одиниць, сполучних територій екомережі та ядер, лісових урочищ, макрокомплексів типів лісу, типів лісу, типів деревостанів та їх генетико-селекційної структури.

10. У результаті інвентаризації плюсових дерев у 2003-2022 рр. в умовах Правобережного Лісостепу встановлено, що більшість із них відібрано в умовах свіжого груду (71,4 %), вологого груду (16,1 %) та сугрудю (12,4 %). В

основному вони відповідають критеріям відбору за ознаками продуктивності та якості. Основними чинниками зниження ефективності відбору є незадовільний стан (32,3 %) та низькі селекційні показники (9,3 %). Переважаючим типом кори дуба звичайного є гребінчастий та гребінчато-борозенчастий (71,6 %).

11. Об'єкти збереження генофонду *ex situ* представляють лише 30 % генотипів відібраних плюсових дерев дуба звичайного. За оцінюванням енергії росту потомства плюсових дерев у випробних культурах в регіоні встановлено переважання вінницького (В-7, В-9, В-67) та тернопільського (Т-13, Т-15 і Т-20) походжень, які перевищують контрольний варіант за висотою на 5-40 % і характеризуються високими показниками селекційної оцінки (1,5-2,0).

12. При переміщенні родин дуба звичайного у північному та південному напрямках частка фенотипової мінливості, яка зумовлена умовами середовища, зростає. Для північної локалізації рослин коефіцієнт успадкування ( $h^2$ ) за висотою становить 0,257. У потомства, яке зростає в оптимальних ґрунтово-гідрологічних умовах, частка мінливості, яка зумовлена генетичними властивостями деревних порід, збільшується більше ніж удвічі ( $h^2 = 0,688$ ). Такі тенденції характерні для усіх досліджуваних генотипів.

13. За показниками екологічної стабільності в умовах навколишнього середовища (Fox et al., 1990; Kang, Palm, 1991; Nassar, Hunn, 1987; Thennarasu, 1995) та енергією росту за висотою виявлено, що найкращими є родини плюсових дерев вінницького (В-8, В-22, В-46, В-48, В-54, В-105) та тернопільського походжень (Т-19). Особливо перспективним є плюсове дерево В-54, потомство якого було кращим за всіма розрахованими показниками.

14. За комплексною оцінкою 10-ти сортів тополі, яка включала визначення здатності до укорінення, продуктивності, засухостійкості, адаптивності до умов середовища (Becker, Léon, 1988) встановлено, що найбільш продуктивними та стійкими сортами в умовах Вінниччини виявилися:

«Львівська» (37 балів із 50-ти) та «Новоберлінська» (35 балів). Ці культивари характеризувалися найвищими показниками за енергією річного приросту (44-45 см) та є екологічно стабільними до зміни умов середовища. Сорт «Волосистопада» є найбільш перспективний в умовах зниження рівня зволоженості (31 бал).

15. Репродуктивна здатність сосни звичайної місцевого та фінського походження на клонових плантаціях залежить від стану дерев (коефіцієнт кореляції  $r = -0,55$ ). У місцевої популяції відзначено найвищу енергію росту дерев за висотою ( $10,6 \pm 5,6$  м). Помірна тіснота зв'язку виявлена між висотою, діаметром стовбура, шириною крони та насінненошенням ( $r = 0,377-0,410$ ). За результатами комплексної оцінки, яка включала показники збереженості, інтенсивності росту (діаметр, висота), стану та репродукції (утворення мікростробілів, насінненошення), встановлено переважання місцевої популяції та клонів фінського походження Е 80, Е 1883, Е 2254 та Е 618 (24-35 балів), що свідчить про високу адаптивну здатність виду до зміни середовища.

16. Ялина європейська фінського походження в умовах регіону характеризується вираженою періодичністю репродукції. Середній бал насінненошення на клоновій плантації становив 0,8 балів та зростав до 2,1 бала. Найвищим балом, у порівнянні із місцевою популяцією, характеризувалися клони фінського походження Е 2089, Е 1511 та Е 11. Зниження рівня насінненошення було зумовлене погіршенням стану дерев ( $r = -0,58$ ).

17. Підвищення середніх та максимальних температур на  $3,3-3,6$  °С, зниження показника ГТК Селянинова (від 4,615 до 1,984) та зростання середньомісячних температур на  $5,3-5,8$  °С на початку вегетаційного періоду при переміщенні клонів сосни звичайної та ялини європейської північного походження у південну частину ареалу не призвело до значного погіршення стану та уповільнення росту дерев. Проте, виявлені тенденції щодо зниження насінневої продуктивності плантацій сосни звичайної із зростанням суми температур за вегетаційний період, а ялини європейської – у зв'язку із

зростанням середньорічної температури повітря та збільшенням суми опадів за рік та вегетацію.

18. Клонові плантації дуба звичайного в умовах Вінниччини характеризуються зниженням репродуктивної здатності впродовж останніх 9 років. Вища інтенсивність цвітіння та утворення зав'язі була у проміжних та пізніх фенологічних форм (2,0-2,1 бала), які мали синхронне цвітіння, утворення зав'язі та плодоношення. Виявлено значний вплив на репродуктивні процеси середньорічних температур повітря ( $r = 0,41-0,43$ ), температурних мінімумів ( $r = 0,40-0,60$ ) та суми температур за рік і вегетаційний період ( $r = 0,32-0,54$ ). Для ранніх та ранніх проміжних фенологічних форм значний позитивний вплив на плодоношення має зростання суми температур за рік та вегетаційний період ( $r = 0,50-0,67$ ). Встановлено позитивний вплив збільшення суми опадів попереднього року на зростання інтенсивності цвітіння ( $r = 0,60-0,80$ ). Помірний зворотній кореляційний зв'язок виявлено між кількістю опадів упродовж вегетаційного періоду ( $r = -0,38 \dots -0,54$ ) і утворенням генеративних органів.

19. Найбільш характерною діагностичною ознакою листкових пластин сортів фундука української селекції є їх витягнутість (мінливість за цією ознакою становить 46,6 %) а також розширення листка у верхній лівій (12,2 %) та середній лівій (10,1 %) частинах. Загальна мінливість листкових пластин за даними ознаками становить 68,8 %. Виявлено високу тісноту зв'язку ( $r = 0,76$ ) між розширенням листкових пластин у середній лівій частині та у нижній правій частині.

20. За результатами досліджень в умовах контрольованого середовища (у теплицях із туманним зрошенням) виявлено позитивний вплив на приживлюваність більшості сортів фундука при використанні препарату «grandis», застосування попереднього замочування у воді (12 годин) та нарізування живців безпосередньо перед висаджуванням. Найвища приживлюваність пагонів була характерною для сорту «Краснолистий» та «Харків-4» при використанні стимулятора «чаркор». Найбільший вплив

препарату «grandis» був на такі сорти як: «Клиновидний», «Лозівський» та «Харків-4». Препарат чаркор найбільший позитивний вплив мав лише на сорт «Харків-4».

21. Станом на 2021-й рік до державного Реєстру у Вінницькій області занесено 126 дерев дуба звичайного, 5 дерев модрина європейської, 2 дерева ялини європейської. Загальна частка генотипів відібраних плюсових дерев дуба звичайного, які представлені у об'єктах *ex situ* регіону становить 36-42 %. Об'єкти ПЛНБ є джерелом отримання лісового насіння покращеної селекційної якості. У ЛГР періодично заготовляється насіння дуба звичайного. За період 2020-2021 рр. у насадженнях ЛГР заготовлено близько 8000 кг насіння, що становить 6 % від загальної заготівлі жолудя по області.

22. ПН та ПД впродовж останніх років не використовуються для заготівлі репродуктивного матеріалу. Використання ЛНП є малоефективним. Лише плантації дуба звичайного частково використовуються для заготівлі насіння підвищеної селекційної якості. Частка заготівлі насіння за масою від загального збору становить лише 0,5 %. Максимальний збір (частка заготівлі насіння за масою від загального збору) на ПЛНД становить 80 % для дуба звичайного. У межах 13-28 % проводиться заготівля насіння для інших, менш поширених деревно-чагарникових видів.



## РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

1. При формуванні об'єктів постійної лісонасінневої бази лісгосподарських підприємств потрібно враховувати показники продуктивності, репродуктивної здатності та екологічної стійкості деревних видів. Тестування плюсових дерев та сортів необхідно проводити у декілька етапів у розрізі широкого діапазону умов середовища із врахуванням показників продуктивності (перевищення контролю) та екологічної стійкості на основі екологічних моделей «генотип – середовище» та «сорт – середовище».

2. В основі проектування НЕМ повинні бути покладені флористичні, фауністичні, геоботанічні, біоценотичні, так і ландшафтні критерії, оскільки різні ієрархічні рівні організації живого покриву характеризуються різними механізмами підтримки БР. Враховуючи, що більшість КТ НЕМ представлені типовими лісовими об'єктами, доцільно використовувати лісотипологічні підходи до оцінювання компонентів НЕМ та її формування.

3. Для створення плантаційних культур дуба звичайного в умовах Вінниччини найбільш доцільно використовувати селекційно-покращене насіння плюсових дерев вінницького та тернопільського походження В-8, В-22, В-46, В-48, В-54, В-105, Т-19. Найбільш перспективними культиварами тополі є «Львівська» та «Новоберлінська», а в умовах зниження зволоженості – сорт «Волосистоплода».

4. Найбільш оптимальним методом створення родинних плантацій дуба звичайного є весняний посів квадратно-гніздовим способом на свіжих зрубках або землях, виведених з-під сільськогосподарського користування. Це дає змогу отримати перший репродуктивний матеріал у 7-річному віці. З метою активізації плодоношення на лісонасінневих плантаціях дуба звичайного доцільно проводити своєчасне розрідження дерев шляхом видалення рядів, під час яких вилучають також екземпляри незадовільного стану та із низьким

рівнем плодоношення. Зрідженням плантацій необхідно забезпечити повне освітлення крон дерев.

5. За результатами досліджень в умовах контрольованого середовища (у теплицях із туманним зрошенням) виявлено позитивний вплив на приживлюваність більшості сортів фундука використання препарату «grandis», застосування попереднього замочування у воді (12 годин) та нарізування живців безпосередньо перед висаджуванням. Доцільно використовувати сорти фундука української селекції, зокрема сорти «Краснолистний» та «Харків-4», живці яких характеризуються найвищим ступенем приживлюваності.

6. Основними заходами, які спрямовані на покращення сучасного стану та підвищення ефективності використання лісових генетичних ресурсів регіону є: запровадження Програми тестування потомства та створення мережі випробних культур; вилучення та заміна об'єктів ПЛНБ, які не відповідають відповідним критеріям; покращення стану та підвищення репродуктивних функцій дерев; збільшення частки заготовленого насіння із об'єктів ПЛНБ.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбіді, А. Л. Прокопенка. Кам'янець-Подільський: ПП Галагодза, 2011. 108 с.
2. Алексеев Е.В. Типи українського лісу. Правобережжя. Київ: 2-е вид., 1928. 120 с.
3. Бадалов К.П. Селекція гібридів дуба на посухостійкість в умовах Північного Степу Правобережжя України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. №. 113. С. 75-78.
4. Бадалов П.П., Лось С.А. Внесок С.С. П'ятницького у розвиток лісової селекції. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2009. №. 116. С. 3-8.
5. Бадалов, К.П. До питання вивчення F1 гібридів С. С. П'ятницького. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2011. №. 118. С. 133-137.
6. Білоус В.І. Дуб звичайний в лісах України: монографія. Вінниця: Книга-Вега, 2009. 176 с.
7. Білоус В.І. Перспективне лісонасінне господарство дуба на Буковині. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. №. 114. С. 249-253.
8. Білоус В.І. Принципи створення клонових лісонасінневих плантацій дуба. *Лісове господарство, лісова, паперова та деревообробна промисловість*. 1969. №. 2. С. 4-7.
9. Білоус В.І. Гібридизація дуба в лісах України: монографія. Львів: Панорама, 2003. 134 с.
10. Білоус В.І. Лісова селекція: підручник для ВНЗ. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2003. 534 с.
11. Білоус В.І. Селекція та насінництво дуба. Черкаси: НІТЕХІМ, 2004. 200 с.
12. Білоус В.І., Баксаляр В.П. Лісове елітне насінництво на Вінниччині. МЛГ УРСР. Одеса: Маяк, 1969. 44 с.
13. Білоус В.І., Бойко О.В., Лаврич В.Г. Дослідження десятирічних

географічних культур дуба на Вінниччині. *Лісове господарство, лісова, паперова та деревообробна промисловість*. 1975. № 3. С. 8-10.

14. Бондар А.О., Гордієнко М.І. Формування лісових насаджень у дібровах Поділля. Київ: Урожай, 2006. 334 с.

15. Бондарук Г.В., Лавров В.В. Місце України на європейському ринку лісової продукції та перспективи розвитку під впливом сертифікації лісів. *Науковий вісник УкрДЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2004. № 14 (2). С. 103-109.

16. Вакулюк В.Д., Лавров В.В. Відновлення лісових насаджень, пошкоджених ожеледдю у НПП Кармелюкове Поділля. *Агробіологія*. 2015. № 1. С. 75-82.

17. Василевський О.Г., Єлісавенко Ю.А., Нейко І.С., Монарх В.В. Сучасний стан природних дубових лісостанів ДП «Вінницьке ЛГ2». *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 2. 2017. С. 129-139.

18. Василевський О.Г., Нейко І.С. Особливості виконання впровадження державної Програми розвитку лісонасінної справи у центральній частині України. *Сучасні агротехнології: тенденції та інновації: 2015 рік*: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 17-18 лист. 2015 р. Вінниця: ВНАУ, 2015. Т.3. С. 252–255.

19. Василевський О.Г., Нейко І.С. Особливості природного поновлення дубово-ялинових деревостанів Поділля. *Лісівництво та Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспектива*: матеріали Міжнар. наук. конф. присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДЛГА, 12-14 жовт. 2010 р. Харків: УкрНДЛГА, 2010. С. 20-21.

20. Василевський О.Г., Нейко І.С. Стан та динаміка лісового фонду Вінниччини. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. 2009. № 37. Т. I. С. 14-20.

21. Василевський О.Г., Нейко І.С., Єлісавенко Ю.А., Матусяк М.В. Характеристика структури та лісовідновних процесів природних дубових лісостанів ДП «Крижопільське ЛГ». *Сільське господарство та лісівництво*.

2018. № 10. С. 19-29.

22. Василевський О.Г., Нейко І.С., Марценюк О.П., Єлісавенко Ю.А. Стан лісоаграрних ландшафтів Вінниччини та роль лісової компоненти у підвищенні екологічної стійкості територій. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету: Сільськогосподарські науки*. 2012. № 4 (63). С.134-142.

23. Висоцька Н.Ю., Ткач В.П. Деревостани тополі та осики в Україні. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2016. № 128. С. 20-27.

24. Волосянчук Р.Т., Лось С.А., Терещенко Л.І., Григор'єва В.Г., Орловська Т.В., Нейко І.С., Левчук О.І., Вороніна З.М. Збереження *in situ* генофонду листяних видів деревних порід у Криму. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2009. № 115. С. 11–16.

25. Волосянчук Р.Т., Лось С.А., Торосова Л.О., Терещенко Л.І., Нейко І.С., Григор'єва В.Г. Методичні підходи до оцінки збереження генофонду листяних деревних порід *in situ* та їх сучасний стан в Лівобережному Лісостепу України. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2003. № 104. С. 50-58.

26. Гайда Ю.І., Яцик Р.М. Методика комплексного оцінювання генетичних резерватів лісових деревних порід. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2013. № 23 (2). С. 8–15.

27. Гайда Ю.І. Географічні культури як інструмент вивчення реакції лісових деревних видів на зміни клімату. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2014. № 24 (9). С. 8–14.

28. Гайда Ю.І. Екологічна стабільність та пластичність показників росту *Quercus robur L.* і *Pinus sibirica Du Tour*. У географічних культурах. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2013. № 23 (13). С. 101–109.

29. Гайда Ю.І. Лісівничо-екологічні основи збереження і сталого використання лісових генетичних ресурсів Західного регіону України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: 06.03.01. Львів, 2012.

40 с.

30. Гайда Ю.І. Плюсові дерева дуба звичайного та скельного як об'єкти збереження генетичних ресурсів *in situ*. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2014. № 24 (11). С. 20-26.

31. Гайда Ю.І., Лось С.А., Терещенко Л.І., Яцик Р.М., Нейко І.С., Ольховський А.Ф. Генетична мінливість показників росту півсїбсів *Quercus robur L.* у випробних культурах Західного Поділля. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2010. № 20.2. С. 23–32.

32. Гайда Ю.І., Яцик Р.М., Лось С.А., Терещенко Л.І., Нейко І.С., Трентовський В.В. Генетична мінливість форми стовбура у півсїбсів *Quercus robur L.* у 23-річних випробних культурах Західного Поділля. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 164. Ч.1. С. 157-167.

33. Гайда Ю.І., Яцик Р.М., Марчук О.О., Парпан В.І. Основні етапи реалізації процесу збереження та використання лісових генетичних ресурсів в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2008. № 18 (10). С. 33-41.

34. Гайліс Я.Я. Насінневі плантації сосни в Латвії. Лісове господарство. 1964. № 2. С. 47-50.

35. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть / за ред. В.В. Моргуна та ін. Київ: Логос, 2001. Т. 3. 480 с.

36. Генсірук С.А. Ліси України. Київ: Наукова думка, 1992. 408 с.

37. Генсірук С.А., Бондар В. С. Лісові ресурси України, їх охорона та використання. Київ: Наукова думка, 1973. 408 с.

38. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Практикум з лісової біометрії: Навчальне видання. Львів: УкрДЛТУ, 1999. 108 с.

39. Гриневецький В.Т. Поняття екомережі та основні напрями її ландшафтознавчого обґрунтування в Україні. *Укр. геогр. журнал*. 2002. № 4. С. 62-67.

40. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір

[монографія] у 2 т. К.: «Київ. унів-т», 2005., Т.1. 431 с., Т. 2. 503 с.

41. Данчук О.Т. Лісонасінна база в Україні: сучасний стан та шляхи розвитку. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2017. № 15. С. 45-53.

42. Дебринюк Ю.М. Розповсюдження та формава різноманітність *Picea abies [L.]*. *Науковий вісник: Збірник науково-технічних праць*. 2008. № 18 (2). С. 7-17.

43. Дебринюк Ю.М., Калінін М.І., Оприсько М.В. Збирання, переробка та підготовка насіння до висіву основних видів дерев і чагарників, що зростають в Україні. Львів: УкрДЛТУ, 1995. 156 с.

44. Дебринюк Ю.М., Соловій І.П. Плантаційне лісовирощування: еколого-економічні, технологічні та лісівничі аспекти. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2012. № 10. С. 48-54.

45. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навчальний посібник. Київ: Знання, 2007. 422 с.

46. Діденко М. М. Особливості природного поновлення дубових лісів в умовах свіжої кленово-липової діброви. *Вісник ХНАУ*. 2008. № 4. С. 112-114.

47. Діденко М.М. Стан природного поновлення дуба звичайного під наметом материнських деревостанів. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. № 113. С. 186-190.

48. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*. 2003. № 1. Т. 60. С. 6-17. (27)

49. Екологічна безпека Вінниччини: монографія / за заг. ред. О.В. Мудрака. Вінниця: Міська друкарня, 2008. 456 с.

50. Еталони природи Вінниччини: монографія / за заг. ред. О.В. Мудрака. Вінниця: Консоль, 2015. 540 с.

51. Закон України «Про екологічну мережу України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1864-15#Text> (дата звернення: 06.06.2022).

52. Зелена книга України. Під заг. ред. чл.-кор. НАН України Я.П.

Дідуха. К.: Альтерпрес, 2009. 448 с

53. Зеленський М.Н., Горошко М.П. Лісоінвентаризація: практикум. Львів: УкрДЛТУ, 2003. 44 с.

54. Іваницький Р.С. Природне поновлення деревостанів на зрубках у Суразькій лісовій дачі. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. № 21 (10). С. 19-24.

55. Іщук Г.П. Природне поновлення дуба і граба під наметом насаджень та на зрубках на ДП Корсунь-Шевченківське лісове господарство. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. № 27 (1). С.15-18.

56. Колчанова О.В. Результати приживлюваності сортів фундука під час зеленого живцювання у теплицях із туманним зрошенням в умовах Вінниччини. *Науковий вісник НЛТУ України Збірник науково-технічних праць*. 2018. № 28 (3). С 30-33.

57. Колчанова О.В., Лось С.А. Методичні аспекти вивчення формового різноманіття ліщин на прикладі сортів фундука української селекції. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. № 133. С. 10-19.

58. Колчанова О.В., Лось С.А. Мінливість морфологічних ознак сережок сортів фундука української селекції. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2014. № 125. С. 115-120.

59. Колесников О.І. Про раси дуба звичайного та їх селекцію. *Вісті ХСІ*. 1928. № 10. С. 95-154.

60. Коніщук В.В., Коніщук М.О., Гаврилов С.О. Пан'європейська екомережа в Україні: проблеми формування і перспективи функціонування. *Агроекологічний журнал*. Спец. Випуск. К., 2011. С 116-125

61. Копій Л. І. Методологічні основи оптимізації лісистості західного регіону України. *Науковий вісник УкрДЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2005. № 15 (3). С. 28-35.

62. Кравець П.В., Лакида П.І. Критерії та індикатори сталого управління лісами. *Науковий вісник УкрДЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2002. № 12 (7). С. 146-158.



63. Криницький Г.Т., Войтюк В.П., Андреева В.В. Нові підходи у розробці методу ранньої діагностики росту потомств плюсових дерев сосни звичайної. *Біологія*. 2010. № 7. С. 107-117.
64. Криницький Г.Т., Чернявський М.В. Наближене до природи лісівництво – основа сталого ведення лісового господарства в Карпатському регіоні (досвід України і Словаччини). *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. № 126. С. 52-59.
65. Критерії та методика ідентифікації пралісів і старовікових лісів (квазі-пралісів) / за ред. Р. Волосянчука, Б. Проця, О. Кагала. Львів: Ліга-Пресс, 2017. 36 с.
66. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2001. 500 с.
67. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин: теорія і практика. Київ: Наукова думка, 2005. 270 с.
68. Лавриненко Д.Д., Порва В.И. Рост дуба черешчатого в географических культурах Винницкой лесной опытной станции в зависимости от климатических условий района происхождения семян. *Лесоводство и агролесомелиорация*. 1977. № 49. С. 73-79.
69. Лавриненко Д.Д., Порва В.И. Создание географических культур дуба черешчатого. *Лесоводство и агролесомелиорация*. 1967. № 9. С. 52–58.
70. Лавров В.В., Фурдичко О.І. Лісова галузь України у контексті збалансованого розвитку: теоретико-методологічні, нормативно-правові та організаційні аспекти. Київ: Основа, 2009. 424 с.
71. Лісове насінництво / Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Львів: Світ, 1998. 432 с.
72. Лісові генетичні ресурси та їх збереження на Тернопільщині / Ю.І. Гайда та ін. Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. 288 с.
73. Лісові генетичні ресурси та селекційно-насінницькі об'єкти Львівщини / Яцик Р.М. та ін. Івано-Франківськ: УкрНДІгірліс, 2006. 312 с.
74. Лісові культури / Гордієнко М.І., Гузь М.М., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М. Львів: Камула, 2005. 608 с.

75. Лось С.А. Аналіз 15-річної динаміки інтенсивності цвітіння і плодоношення клонів дуба звичайного на Північному Сході України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. № 113. С. 42-50.

76. Лось С.А. Динаміка репродуктивних процесів на клонівих насінних плантаціях дуба звичайного (*Quercus robur L.*) у Лівобережному Лісостепу України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2018. № 15. С. 64-72.

77. Лось С.А. Методичні підходи до вивчення індивідуальної мінливості дуба звичайного (*Quercus robur L.*) за морфологічними ознаками жіночих репродуктивних органів. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2009. № 115. С. 20-27.

78. Лось С.А., Годований О.М., Григорьєва В.Г., Губін Є.А. Особливості розвитку крон та репродукції дуба звичайного на насінних плантаціях ДП «Гутянське ЛГ» Харківської області. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2017. № 131. С. 87-95.

79. Лось С.А., Григорьєва В.Г., Самодай В.П., Нейко І.С. Комплексне оцінювання перспективності видів і гібридів модрина для умов Лісостепу України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2018. № 16. С. 62–70.

80. Лось С.А., Григорьєва В.Г., Смашнюк Л.В., Нейко І.С., Ваколюк В.Д. Особливості росту та фенологічного розвитку напівсібсових потомств плюсових дерев дуба звичайного у випробних культурах на Вінниччині. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2009. № 19 (10). С. 58-64.

81. Лось С.А., Нейко І.С., Смашнюк Л.В. Комплексная оценка плюсовых деревьев дуба обыкновенного по росту и развитию плюсовых потомств. *Сохранение лесных генетических ресурсов: материалы 5-й Междунар. конф.-совещания, 2-7 октября 2017 г.* Гомель: ООО Колордрук, 2017. С. 117–119.

82. Лось С.А., Нейко І.С., Григорьєва В.Г., Плотнікова О.М. Результати випробування 25-річних потомств плюсових дерев дуба

звичайного на Хмельниччині. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2012. № 120. С. 44-50.

83. Лось С.А., Терещенко Л.І., Григор'єва В.Г., Волосянчук Р.Т., Нейко І.С., Дем'яненко Л.В. Об'єкти збереження генофонду лісових деревних порід *in situ* на Чернігівщині. *Лісівничо-екологічні проблеми Східного Полісся України: Збірник наукових праць*. 2011. С. 28-35.

84. Лось С.А., Терещенко Л.І., Шлончак Г.А., Самодай В.П., Нейко І.С. Результати відбору плюсових дерев сосни і дуба в рівнинній частині України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. № 126. С. 139-147.

85. Мажула О.С., Черкіс Т.В. Типологічна основа відбору кращих дерев сосни звичайної для створення насінної бази. *Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: 2007 рік: матеріали XI Погребняківських читань, 10-12 жовтня 2007 р. Харків: УкрНДЦЛГА, 2007. С. 135-137.*

86. Мажула О.С. Ключові моменти розвитку лісового насінництва в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. № 112. С. 132-134.

87. Мажула О.С. Плантаційне насінництво: сучасний стан і перспективи. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2009. № 115. С. 3-10.

88. Мажула О.С. Репродуктивні характеристики родинних і клонових насінних плантацій сосни звичайної. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2006. № 109. С. 152-156.

89. Мажула О.С., Лук'янець В.А., Булат А.Г. Комплексний відбір насаджень і дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*) для створення насінної бази. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2007. № 111. С. 176-181.

90. Мажула О.С., Митроченко В.В., Войтюк В.П., Шлончак Г.А., Шлончак Г.В. Чергові результати випробування плюсових дерев сосни звичайної в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2002. № 100. С. 91-96.

91. Марушевський Г.Б., Мельничук В.П., Костюшин В.А. Збереження біорізноманіття і створення екомережі: інформ. довід. К.: Wetlands International Black Sea Programme. 2008. 168 с.

92. Мешкова В.Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів. Харків: Майдан, 2002. 244 с.

93. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.

94. Молотков П.І., Патлай І.М., Давидова Н.І. Насінництво лісових порід. Київ: Урожай, 1989. 230 с.

95. Мудрак О.В. Екологічна мережа Східного Поділля: необхідність створення і розбудови. *Агроекологічний журнал*. 2009. № 2. С. 9–16.

96. Мудрак О.В. Збалансований розвиток екомережі Поділля: стан, проблеми, перспективи. Вінниця: СПД Главацька Р.В., 2012. 914 с.

97. Мудрак О.В., Матвійчук О.А., Мудрак Г.В., Матвєєв М.Д., Дребет М.В., Осадчук І.С., Ганчук М.М. Раритети тваринного світу Поділля: стан, загрози, збереження. Монографія. За заг. ред. О.В. Мудрака. Вид. 2-е, випр. і допов. Вінниця: ТОВ «Консоль», 2018. 594 с.

98. Мудрак О. В., Мудрак Г.В. Заповідна справа: навчальний посібник для студентів галузі знань 10 «Природничі науки» (схвалено до друку Вченою радою ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» протокол №6 від 04.06.2020 р.). Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 640 с

99. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Особливості збереження біорізноманіття Поділля: теорія і практика. Монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 320 с

100. Настанови з лісового насінництва. УкрНДІЛГА. Харків, 1993. 60 с.

101. Недвига М. В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України. Київ: Сільгоспосвіта, 1994. 344 с.

102. Нейко І.С. Лісовий фонд Швеції: сучасний стан та особливості використання лісоресурсного потенціалу. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2012. № 121. С. 45-51.

103. Нейко І.С. Перспективи використання досягнень лісової типології у контексті розбудови національної екологічної мережі. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2011. № 21 (5). С. 40-47.

104. Нейко І.С. Стан соснових лісів Полісся: фактори та причини дигресії. *Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 11-13 червня 2009 р. Рівне: ВАТ Рівненська друкарня, 2009. С. 705-707.

105. Нейко І.С., Василевський О.Г., Чоловський Ю.М. Стан генетичних резерватів та плюсових насаджень Вінниччини. *Сільське господарство та лісівництво*. 2012. № 7 (49). С. 139-143.

106. Нейко І.С., Єлісавенко Ю.А., Смашнюк Л.В. 2012. Аналіз стану та розвитку постійної лісонасінної бази Вінницької області. *Сільське господарство та лісівництво*. 2012. № 6 (68). С. 160-167.

107. Нейко І.С., Ваколюк В.Д., Філоненко Б.Ф., Панасюк Т.А. Стан лісових насаджень, пошкоджених ожеледдю. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2005. № 108. С. 223-230.

108. Нейко І.С., Василевський О.Г., Смашнюк Л.В., Лось С.А., Колчанова О.В. Збереження генофонду дуба звичайного у генетичних резерватах та плюсових насадженнях Вінниччини. *Екологічний контроль і моніторинг стану дубових лісів Поділля та особливості їх природного відновлення*: матеріали 1-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 20-22 трав. 2015 р., Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2015. С. 65-71.

109. Нейко І.С., Єлісавенко Ю.А., Смашнюк Л.В. Особливості створення родинних плантацій та оцінювання росту і розвитку півсібсового потомства в умовах Вінницької області. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2012. № 22 (14). С. 79–84.

110. Нейко І.С., Колчанова О.В. Адаптивність та особливості росту сортів тополі в умовах Поділля. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2018. № 28 (7). С. 53-56.

111. Нейко І.С., Колчанова О.В., Єлісавенко Ю.А., Юрків З.М. Характеристика процесу укорінення та росту сортів тополі у лісорослинних умовах Вінниччини із використанням накопичувача вологи теравет-100. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2017. № 27

(10). С. 33-36.

112. Нейко І.С., Колчанова О.В., Монарх В.В., Зленко О.П. Просторовий аналіз репродуктивних процесів на клоновій плантації сосни звичайної фінського походження. *Збалансоване природокористування*. 2018. №7. С. 28-34.

113. Нейко І.С., Кордонська Д.В. Вплив прогнозованих змін клімату на формування лісорослинних умов лісостепової зони України. *Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку*: матеріали XI Погребняківських читань, 10-12 жовт. 2007 р. Харків: УкрНДЦЛГА, 2007. С. 72-73.

114. Нейко І.С., Марценюк О.П. Стан захисних лісових масивів центрального Лісостепу. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. 2008. № 33. С. 64-69.

115. Нейко І.С., Монарх В.В. Особливості цвітіння, формування зав'язей та плодоношення дуба звичайного на клоновій плантації в умовах Вінниччини. *Вісник Уманського Національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 101-104.

116. Нейко І.С., Мудрак О.В. Лісова генетична компонента як основа ключових територій екологічної мережі східного Поділля. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2009 № 2. С. 170-174.

117. Нейко І.С., Мудрак О.В. Теоретико-методологічні аспекти оцінювання лісових ландшафтів у структурі екологічної мережі. *Агроекологічний журнал*. 2009. червень. С. 219-222.

118. Нейко І.С., Смашнюк Л.В., Єлісавенко Ю.А. Оцінювання стану та насінношення клонів сосни звичайної (*Pinus silvestris L.*) фінського походження в умовах Вінниччини. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2013. № 23 (18). С. 37-32.

119. Нейко І.С., Смашнюк Л.В., Єлісавенко Ю.А., Зленко О.П. Оцінка формування репродуктивних органів фенологічних форм дуба звичайного в

умовах Вінниччини. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Серія: Сільськогосподарські науки.* 2014. № 1 (65). С. 29-36.

120. Нейко І.С., Сماشнюк Л.В., Лось С.А., Колчанова О.В., Єлісавенко Ю.А. Динаміка формування генеративних органів дуба звичайного на клоновій плантації в умовах Вінниччини. *Лісівнича наука у контексті сталого розвитку*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 29-30 вер. 2015 р. Харків: УкрНДЛПГА, 2015. С. 160-162.

121. Нейко І.С., Юрків З.М. Адаптивна здатність та особливості утворення репродуктивних органів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) фінського походження на клоновій плантації в умовах Вінниччини. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету.* 2017. № 1 (58). Т. 1. С. 120-127.

122. Нейко І.С., Юрків З.М., Сماشнюк Л.В., Богословська М.С., Єлісавенко Ю.А. Оцінювання впливу погодно-кліматичних чинників на стан та насінноеншення ялини європейської фінського походження на клоновій плантації в умовах Вінниччини. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць.* 2016. № 26 (5) С. 140-146.

123. Олещенко В.І. Організаційно-правові засади збереження біологічного та ландшафтного різноманіття в Україні. *Проблеми ландшафтного різноманіття України: Збірник наукових праць.* 2000. С. 38-42.

124. Остапенко Б.Ф. Типи лісу рівнинної території України. *Науковий вісник: Збірник науково-технічних праць.* 2003. № 13 (3). С. 27-42.

125. Остапенко Б.Ф. Типологічна різноманітність лісів України. Лісостеп. Харків: ХДАУ, 1977. 28 с.

126. Остапенко Б.Ф. Федец И.Ф. Улановский М.С. Лесорастительное районирование и классификация типов леса Украины и Молдавии. *Труды ХСИ.* 1978. Т. 258. С. 6-28.

127. Остапенко Б.Ф., Ткач В.П. Лісова типологія. Харків: Майдан, 2002. 204 с.

128. Патлай І.М., Журова П.Т., Гайда Ю.І., Руденко В.М. Сортовипробовування лісових деревних порід в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 1999. № 96. С. 3-9.
129. Патлай І.М., Молотков П.І. Методика сортовипробування лісових порід в Україні. Київ, 1994. 40 с.
130. Півошенко І.М. Клімат Вінницької області. Вінниця: Віноблдрук, 1997. 240 с.
131. Погребняк П.С. Лісова екологія і типологія лісів: Вибрані праці. Київ: Наукова думка, 1993. 494 с.
132. П'ятницький С.С., Білоус В.І. Рекомендації з елітного насінництва основних лісоутворюючих порід в лісах України. Київ: Урожай, 1971. 50 с.
133. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. Київ: Аграрна наука, 2005. 300 с.
134. Попович С.Ю. Природно-заповідна справа: навч. пос. К.: Арістей, 2007. 480 с.
135. Природоохоронне законодавство України. URL: <https://cern.com.ua/prirodoohrannoe-zakonodatelstvo/zagalne-prirodoohoronne-zakonodavs/> (дата звернення: 10.09.2022).
136. Розбудова екомережі України / за ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонка. Київ: Програма розвитку ООН. Проект Екомережі, 1999. 127 с.
137. Рекомендации по комплексной защите дубрав от поврежденных вредителями, болезнями и усыхания / И.Д. Авраменко, А.В. Лесовский, Н.А. Лохматов, Н.И. Прокопенко. Харьков, 1985. 16 с.
138. Руденко С.С., Костишин С.С., Морозова Т.В. Загальна екологія: практичний курс. Частина 1. Урбоєкосистеми. Чернівці: Книги – XXI, 2008. 342 с.
139. Руденко С.С., Костишин С.С., Морозова Т.В. Загальна екологія: практичний курс. Частина 2. Природні наземні екосистеми. Чернівці: Книги – XXI, 2008. 303 с.
140. Санітарні правила в лісах України. Київ: Міністерство лісового



господарства України, 1995. 20 с.

141. Свириденко В.С., Швиденко А.Й. Лісівництво. Київ: Сільгоспосвіта, 1995. 364 с.

142. Ситник К.М., Багнюк В.М. Охорона біосфери: досягнення і прорахунки. *Екологічний вісник*. 2004. № 3. С. 13–16.

143. Сіщук Н.М., Яцик Р.М., Гайда Ю.І. Генетико-селекційний аналіз клонової насінної плантації модрина європейської в Передкарпатті. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2013. № 23 (4). С. 55-62.

144. Скляр В.Г., Скляр Ю.Л. Системний підхід до оптимізації охорони природних комплексів. *Український ботанічний журнал*. 2003. Т. 60, №4. С. 387-396.

145. Смашнюк Л.В., Нейко І.С., Лось С.А., Єлісавенко Ю.А., Колчанова О.В. Сучасний стан лісових генетичних резерватів дуба звичайного *Quercus robur* L. на Вінниччині. *Наукові засади природоохоронного менеджменту екосистем Каньйонного Придністров'я*: матеріали 2-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 14-15 вер. 2017 р. Чернівці: Друк Арт, 2017. Вінниця, С. 70-72.

146. Стадник А.П., Возняк Р.Р., Марценюк О.П., Штибель І.М., Шум І.В. Моніторинг постраждалих від ожеледі і льодоламу захисних лісових насаджень та їх лісомеліоративного стану. *Агроекологічний журнал*. 2008. № 4. С. 11-15 с.

147. Терещенко Л.І. Внутрішньовидова мінливість та успадкування ознак плюсових дерев сосни звичайної у Харківській області: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук: 06.03.01. Харків, 2006. 20.

148. Терещенко Л. І., Самодай В.П., Лось С.А. Результати дослідження перших в Україні випробних культур сосни звичайної. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2011. № 118. С. 128-136.

149. Ткач В.П. Заплавні ліси України. Харків: Право, 1999. 368 с.

150. Ткач В.П. Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан та

перспективи розвитку. *Український географічний журнал*. 2012. № 2. С. 49-55.

151. Ткач В.П. Сучасні проблеми оптимізації лісистості. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. № 113. С. 8-15.

152. Ткач В.П., Лось С.А., Григорьева В.Г. Перспективи розвитку лісонасінневої бази швидкорослих хвойних інтродуцентів в рівнинній частині України. *Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах та дендропарках*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 2015 р. Київ: Фітосоціоцентр, 2015. С. 245-247.

153. Ткач В.П., Лось С.А., Терещенко Л.І., Торосова Л.О., Висоцька Н.Ю., Волосянчук Р.Т. Сучасний стан та перспективи розвитку лісової селекції в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. № 123. С. 3-12.

154. Торосова Л.О. Обґрунтування можливостей створення випробних культур тополь та верб некоріненими живцями. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2015. № 25 (8). С. 58-62.

155. Торосова Л.О., Висоцька Н.Ю., Лось С.А., Орловська Т.В., Золотих І.В. Дослідження представників роду *Populus* за морфологічними ознаками. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. № 126. С. 148-157.

156. Торосова Л.О., Дишко В.А. Комплексне оцінювання кандидатів у синтетичні сорти-популяції в сортовипробних культурах сосни звичайної в ДП Гутянське лісове господарство. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. № 132. С. 56-65.

157. Усцький І.М., Мешкова В.Л. Проблема всихання дібров в Україні. *Збірник наукових праць*. 1998. № 48. С. 313-317.

158. Формування регіональних схем екомережі: методичні рекомендації / за ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. К.: Фітосоціоцентр, 2004. 71 с.

159. Фурдичко О.І. Лісове господарство України: перспективи розвитку при формуванні сталих агроecosистем. *Агроecологічний журнал*. 2003. № 3. С. 3-10.

160. Фурдичко О.І. Лісове господарство України: перспективи,

критерії та індикатори екологічно сталого ведення й управління. *Регіональна економіка*. 2003. С. 21-35.

161. Фурдичко О.І. Основні напрями розвитку лісгосподарського комплексу України. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 10. С. 68-71.

162. Фурдичко О.І. Формування сучасних еколого-економічних відносин у галузі українського лісівництва. *Економіка України*. 2014. № 10. С. 67-78.

163. Фурдичко О.І., Нейко І.С. Екологічна модель «генотип-середовище» оцінювання продуктивності та стійкості основних лісоутворюючих порід в Україні. *Збалансоване природокористування*. 2019. № 1. С. 5-14.

164. Фурдичко О.І., Нейко І.С. Екологічні чинники формування насінневої продуктивності клонівих плантацій дуба звичайного (*Quercus robur L.*) в умовах Правобережного Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 1. С. 6-14.

165. Фурдичко О.І., Стадник А.П. Основи управління агроландшафтами України. Київ: Аграрна наука, 2012. 384 с.

166. Фурдичко О.І., Шершун М.Х., Нейко І.С. Основні засади систематизації і оптимізації критеріїв та індикаторів пан-європейської стратегії збалансованого управління лісами. *Таврійський науковий вісник*. 2012. № 71. С. 362-370.

167. Фучило Я.Д., Сбитна М.В., Гайда Ю.А., Козацька Н.Я. Ріст та продуктивність плантацій гібридних тополь в умовах західного Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2017. № 27. С. 43-47.

168. Фучило Я.Д. Плантаційне лісовирощування в Україні: перспективи розвитку. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2008. № 6. С. 97–99.

169. Цурик Є.І. Таксаційні ознаки і будова насаджень: Навчальний посібник. Львів: УкрДЛТУ, 2001. 362 с.

170. Чернявський М.В. Динаміка мішаних дубових деревостанів і класифікація їх типів розвитку. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. № 114. С. 36-42.
171. Чернявський М.В. Природоохоронне лісівництво у дубових лісах Лісостепу. *Лісове господарство, лісова, паперова, і деревообробна промисловість*. 2006. № 30. С. 178-187.
172. Червона книга України. Рослинний світ. За ред. Я.П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
173. Швиденко А.З., Букша І.Ф., Краковська С.В. Уразливість лісів до зміни клімату. Київ, 2017. 420 с.
174. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Ліси та формації дуба звичайного на території України та їх еволюція. Київ: Наукова думка, 1974. 240 с.
175. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Гродзинский М.Д., Романенко В.Д. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины. Київ: Фитосоциоцентр, 2004. 144 с.
176. Шлончак Г.А., Шлончак Г.В. Ефективність використання клонових плантацій сосни звичайної для потреб лісовідтворення. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2009. № 115. С. 65-70.
177. Штогрин А.С., Яцик Р.М., Гайда Ю.І. Генетико-селекційний аналіз клонової насінної плантації псевдотсуги тисолистої в Передкарпатті. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. № 123. С. 46-54.
178. Юрків З.М., Нейко І.С. Перспективи підвищення продуктивності лісів методами лісової селекції та лісового насінництва. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. №7. С. 24-32.
179. Яцентюк Ю.В. Екомережа Вінницької області. Вінниця: Едельвейс, 2011. 111 с.
180. Яцик Р.М., Парпан В.І., Гайда Ю.І., Феннич В.С. Сучасна парадигма лісової селекції. *Науковий вісник: Збірник науково-технічних праць*. 2008. № 122. С. 80-90.
181. Яцик Р.М., Ступар В.І., Каплуновський П.С. Рекомендації із

збереження, відновлення та використання генетичних ресурсів цінних малопоширених лісових деревних видів у Карпатському регіоні і на прилеглих територіях. *Наукові аспекти ведення сталого лісового господарства*. 2005. Вип. 2. С. 7-28.

182. Aldrich P.R., Parker G.R., Ward J.S., Michler C.H. Spatial dispersion of trees in an old-growth temperate hardwood forest over 60 years of succession. *Forest Ecology and Management*. 2003. Vol. 180 (1-3). P. 475-491.

183. Alizoti P.G., Kilimis K., Gallios P. Temporal and spatial variation of flowering among *Pinus nigra* Arn. clones under changing climatic conditions. *Forest Ecology and Management*. 2010. Vol. 259 (4). P. 786-797.

184. Bakkenes M., Eickhout B., Alkemade R. 2006. Impacts of different climate stabilisation scenarios on plant species in Europe. *Global Environmental Change - Human And Policy Dimensions*. 2006. Vol. 16 (1). P. 19-28.

185. Barzdajn W. Porównanie odziedziczalności proveniencyjnej, rodowej i indywidualnej cech wzrostowych dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) w doświadczeniu rodowo-proveniencyjnym w Nadleśnictwie Milicz. *Sylwan*. 2008. Vol. 152 (5). P. 52-59.

186. Beckage B., Lavine M., Clark J.S. Survival of tree seedlings across space and time: estimates from long-term count data. *Journal of Ecology*. 2005. Vol. 93 (6). P. 1177-1184.

187. Becker H. B., Leon J. 1988. Stability analysis in plant breeding. *Plant Breed.* 1998. Vol. 101. P. 123.

188. Behrouz Vaezi, Alireza Pour-Aboughadareh, Rahmatolah Mohammadi, Asghar Mehraban, Tahmasb Hossein-Pour, Ehsan Koohkan, Soraya Ghasemi, Hoda Moradkhani, Kadambot H. M. Siddique, Integrating different stability models to investigate genotype  $\times$  environment interactions and identify stable and high-yielding barley genotypes. *Euphytica*. 2019. № 215 (63). P. 3-18. DOI: 0.1007/s10681-019-2386-5.

189. BreedR: an statistical R-package for genetic evaluation of trees. URL: <http://www.trees4future.eu/tools/breedr.html> (Last accessed: 01.11.2018).

190. Burrascano S., Keeton W.S., Sabatini F.M., Blasi C. Commonality and variability in the structural attributes of moist temperate old-growth forests: A global review. *Forest Ecology and Management*. 2013. Vol. 291. P. 458-479.
191. Busing R.T. Tree mortality, canopy turnover, and woody detritus in old cove forests of the southern Appalachians. *Ecology*. 2005. Vol. 86. P. 73-84.
192. Canham C.D., Rogers N., Buchholz T. Regional variation in forest harvest regimes in the northeastern United States. *Ecol. Appl.* 2013. Vol. 23. P. 515-522.
193. Castaneda F. Criteria and indicators for sustainable forest management: international processes, current status and the way ahead. *Unasylyva*. 2000. Vol. 51. P. 34-40.
194. Chaloupková K., Stejskal J., El-Kassaby Y.A., Lstibůrek M. Optimum Neighborhood Seed Orchard Design. *Tree Genetics and Genomes*. 2016. Vol. 12 (105). P. 1-7.
195. Chałupka W., Matras J., Barzdajn W., Blonkowski S., Burczyk J., Fonder W., Grądzki T., Gryzło Z., Kacprzak P., Kowalczyk J., Koziół C., Pytko T., Rzońca Z., Sabor J., Szelań Z., Tarasiuk S. 2011. Program zachowania leśnych zasobów genowych i hodowli selekcyjnej drzew w Polsce na lata 2011-2035. CILP, Warszawa.
196. Curtu A.L. Genetic variation of bud flushing in a Norway spruce seed orchard in Romania. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2017: Proceedings from a conference, 4-6 September 2017. Bålsta, Sweden, 2017.* P. 78.
197. Danell Ö. Survey of past, current and future Swedish forest tree breeding. *Silva Fennica*. 1991. Vol. 25. P. 241-247.
198. Danusevicius D., Lindgren D. Two-stage selection strategies in tree breeding considering gain, diversity, time and cost. *Forest Genetics*. 2002. Vol. 9. P. 47-159.
199. David J.S. Reid, R.P.F. British Columbia's Seed Orchard Program: Multi Species Management With Integration. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2007: Proceedings from a conference, 26-28 September 2007. Umeå,*

Sweden, 2007. P. 204-214.

200. Dia M., Wehner T., Arellano C. 2016. Analysis of genotype x environment interaction (GxE) using SAS Programming. *Agronomy journal. Biometry, modeling and statistics*. 2016. Vol. 108. P. 1838-1852.

201. Ducey M.J., Gunn J.S., Whitman A.A. Late-Successional and Old-Growth Forests in the Northeastern United States. *Structure, Dynamics, and Prospects for Restoration Forests*. 2013. Vol. 4. P. 1055-1086.

202. Ducey M.J., Knapp R.A. A stand density index for complex mixed species forests in the northeastern United States. *Forest Ecology and Management*. 2010. Vol. 260. P. 1613-1622.

203. Eberhart S. A., Russell W. A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6: 36-40.

204. Ecological economics and sustainable forest management: Developing a trans-disciplinary approach for the Carpathian Mountains / Edited by I. P. Soloviy, W.S. Keeton. Lviv: Liga-Press, 2009. 432 p.

205. Eduardo P. Cappa, Facundo Muñoz, Leopoldo Sanchez, Rodolfo J. C. Cantet. A novel individual-tree mixed model to account for competition and environmental heterogeneity: a Bayesian approach". *Tree Genetics and Genomes*. 2015. Vol. 11 (6). P. 1-15.

206. El-Kassaby Y.A., Lstibůrek M. (2009). Breeding without breeding. *Genetics Research*. 2009. Vol. 91. 111-120.

207. Eriksson G., Ekberg D., Clapham I. An introduction to forest genetics: second edition. Uppsala: SLU, 2006. 188 p.

208. EUFGIS. Establishment of a European information system on forest genetic resources. URL: <http://www.eufgis.org> (Last accessed: 01.10.2019).

209. Finlay K.W., Wilkinson G.N. 1963. The Analysis of Adaptation in Plant Breeding Programme. *Australian Journal of Agricultural Research*. 1963. Vol. 14. P. 742-754.

210. Forest Health Monitoring. Field Methods Guide. 1994. U.S. Environmental Protection Agency. Las Vegas, NV.

211. Fox P.N., Skovmand B., Thompson B.K., Braun H.J., Cormier R. 1990. Yield and adaptation of hexaploid spring triticale. *Euphytica*. 1990. Vol. 47. P. 57-64.
212. Francis T.R., Kannenberg L.W. Yield stability studies in short-season maize I. A descriptive method for grouping genotypes. *Can. J. Plant Sci.* 1978. Vol. 58. P. 1029-1034.
213. Franklin J.F., Spies T.A., Van Pelt R., Carey A., Thornburgh D., Berg D.R., Lindenmayer D., Harmon M., Keeton W.S., Shaw D.C., et al. Disturbances and the structural development of natural forest ecosystems with some implications for silviculture. *Forest Ecology and Management*. 2002. Vol. 155. P. 399-423.
214. Fraver S., White A.S., Seymour R.S. Natural disturbance in an old-growth landscape of northern Maine. *J. Ecol.* 2009. Vol. 97. P. 289-298.
215. Freedman B., Zelazny V., Beaudette D., Fleming T., Fleming S., Forbes G., Gerrow J., Johnson G., Woodley S. Biodiversity implications of changes in quantity of dead organic matter in managed forests. *Environ. Rev.* 1996. Vol. 4. P. 238-265.
216. Giertych M. 1985. Porównanie selekcji rodowej i proveniencyjnej u świerka (*Picea abies* (L.) Karst.) z Beskidu Śląskiegoi Żywieckiego. *Arboretum Kórnickie*. 1985. Vol. 30. P. 241-255.
217. Giertych M. Seed orchards in crisis. *Forest Ecology and Management*. 1987. P. 1-7.
218. Giertych M., Mąka A. 1994. Ocena indeksowa dziewięcioletnich rodów sosny (*Pinus sylvestris* L.) z kontrolowanych krzyżówek na plantacji nasiennej. *Arboretum Kórnickie*. 1994. Vol. 33. P. 87-107.
219. Granhof J. Mass production of improved material. Seed orchards: Concept, Design and Role in Tree Improvement. Dani Forest Seed Centre, 1991. P. 26.
220. Goodburn J.M., Lorimer C.G. Population structure in old-growth and managed northern hardwoods: An examination of the balanced diameter distribution concept. *Forest Ecology and Management*. 1999. Vol. 118. P. 11-29.



221. Gore J.A., Patterson W.A. Mass of downed wood in northern hardwood forests in New Hampshire: Potential effects of forest management. *Can. J. For. Res.* 1986. Vol. 16. P. 335-339.
222. Götmark F., Kiffer C. Regeneration of oaks (*Quercus robur* / *Q. petraea*) and three other tree species during long-term succession after catastrophic disturbance (windthrow). *Plant Ecology*. 2014. Vol. 215 (9). P. 1067-1080.
223. Götmark F., Schott K.M., Jensen A.M. Factors influencing presence-absence of oak (*Quercus spp.*) seedlings after conservation-oriented partial cutting of high forests in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 2011. Vol. 26 (2). P. 136-145.
224. Gronewald C.A., D'Amato A.W., Palik B.J. The influence of cutting cycle and stocking level on the structure and composition of managed old-growth northern hardwoods. *Forest Ecology Management*. 2010. Vol. 259. P. 1151-1160.
225. Haapanen M. Clones in Finnish tree breeding. *Working papers of the Finnish Forest Research Institute*. 2009. Vol. 114. P. 16-19.
226. Haapanen M., Hynynen J., Ruotsalainen S., Siipilehto J., Kilpeläinen M.-L. Realised and projected gains in growth, quality and simulated yield of genetically improved Scots pine in southern Finland. 2016. *Eur. J. Forest Res.* Vol. 135. P. 997-1009.
227. Hamann A., Gylander T., Chen P.Y. Developing seed zones and transfer guide-lines with multivariate regression trees. *Tree Genetics and Genomes*. 2011. Vol. 7 (2). P. 399-408.
228. Hamann A., Koshy M.P., Namkoong G., Ying C.C. Genotype × environment interactions in *Alnus rubra*: developing seed zones and seed transfer guidelines with spatial statistics and GIS. *Forest Ecology and Management*. 2000. Vol. 136 (1-3). P. 107-119.
229. Hannerz M., Ericsson T. 2008. Planter's guide - a decision support system for the choice of reforestation material. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2007*: Proceedings from a conference, 26-28 September 2007. Umeå,

Sweden, 2007. P. 88-94.

230. Hansen J.K., Larsen J.B. European silver fir (*Abies alba* Mill.) provenances from Calabria, southern Italy: 15-year results from Danish provenance field trials. *European Journal of Forest Research*. 2004. Vol. 123 (2). P. 127-138.

231. Hanson W.D. Genotypic stability. *Theor. Appl. Gen.* 1970. Vol. 40. P. 226-231.

232. Harju A., Muona O. Background pollination in *Pinus sylvestris* seed orchards. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 1989. Vol. 4. P. 513-520.

233. Harmon M.E., Ferrell W.K., Franklin J.F. Effects on carbon storage of conversion of old-growth forests to young forests. *Science*. 1990. Vol. 247. P. 699-702.

234. Henry J.D., Swan J.M.A. Reconstructing forest history from live and dead plant material an approach to the study of forest succession in southwest New Hampshire. *Ecology*. 1974. Vol. 55. P. 772-783.

235. Hühn M. Nonparametric analysis of genotype  $\times$  environment interaction by ranks. *Genotype by environment interaction*. 1996. P. 213-228.

236. Hühn M. Nonparametric measures of phenotypic stability. *Euphytica*. 1990. Vol. 47. P. 189-194.

237. Improved Pan-European Indicators For Sustainable Forest Management / Adopted by the MCPFE. URL: [http://www.foresteurope.org/reporting\\_SFM](http://www.foresteurope.org/reporting_SFM) (Last accessed: 10.10.2018).

238. IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. Gland-Cambridge: IUCN, 2004. 191 p.

239. Jensen A.M., Gardiner E.S., Vaughn K.C. High-light acclimation in *Quercus robur* L. seedlings upon over-topping a shaded environment. *Environmental and Experimental Botany*. 2012. Vol. 78. P. 25-32.

240. Jensen A.M., Götmark F., Löf M. Shrubs protect oak seedlings against ungulate browsing in temperate broadleaved forests of conservation interest: A field experiment. *Forest Ecology and Management*. 2012. Vol. 266. P. 187-193.

241. Jensen A.M., Löf M., Witzell J. Effects of competition and indirect

facilitation by shrubs on *Quercus robur* saplings. *Plant Ecology*. 2012. Vol. 213 (4). P. 535-543.

242. Johnsen Ø., Daehlen O.G., Østreng G., Skrøppa T. Daylength and temperature during seed production interactively affect adaptive performance of *Picea abies* progenies. *New Phytologist*. 2005. Vol. 168 (3). P. 589-596.

243. Jump A., Mátyás C., Penuelas J. The altitude for latitude disparity in the range retractions of woody species. *Trends in Ecology and Evolution*. 2009. Vol. 24 (12). P. 694-701.

244. Jump A.S., Hunt J.M., Martinez-Izquierdo J.A., Penuelas J. Natural selection and climate change: temperature-linked spatial and temporal trends in gene frequency in *Fagus sylvatica*. 2006. *Molecular Ecology*. Vol. 15 (11). P. 3469-3480.

245. Kang M. S. A rank sum method for selecting high yielding and stable crop genotypes. *Cereal Res. Commun.* 1988. Vol. 16. P. 113-115.

246. Kang M. S., Pham H. N. Simultaneous selection for high yielding and stable crop genotypes. *Agron. J.* 1991. Vol. 83. P. 161-165.

247. Keeton W.S. Managing for late-successional old-growth characteristics in northern hardwood-conifer forests. *For. Ecol. Manag.* 2006. Vol. 235. P. 129-142.

248. Keeton W.S., Kraft C.E., Warren D.R. Mature and old-growth riparian forests: Structure, dynamics, and effects on Adirondack stream habitats. *Ecol. Appl.* 2007. Vol. 17. P. 852-868.

249. Kima H.-T., Kanga J.W., Leeb W. Y., Hanb S.U., Parka E.-J. Estimation of acorn production capacity using growth characteristics of *Quercus acutissima* in a clonal seed orchard. *Forest Science and Technology*. 2016. Vol. 12 (1). P. 51-54.

250. Klein T., Di Matteo G., Rotenberg E., Cohen Sh., Yakir D. Differential ecophysiological response of a major Mediterranean pine species across a climatic gradient. *Tree Physiology*. 2013. Vol. 33 (1). P. 26–36.

251. Konnert M., Bergmann F. The geographical distribution of genetic variation of silver fir (*Abies alba*, *Pinaceae*) in relation to its migration history. *Plant*

*Systematics and Evolution*. 1995. Vol. 196 (1-2). P. 19–30.

252. Kopyi L.I. Natural regenerations of oak plantation as the basis for high-yielding capacity and stability. Possible limitation of decline phenomena in broadleaved stands. *Forest Research Institute (FRI)*. 2006. P. 119-124.

253. Koskela J., Vinceti B., Dvorak W., Bush D., Dawson I.K., Loo J., Kjaer E.D., Navarro C., Padolina C., Bordács J., Jamnadass R., Graudal L., Ramamonjisoa L. Utilization and transfer of forest genetic resources: A global review. *Forest Ecology and Management*. 2014. Vol. 333. P. 22-34.

254. Kowalczyk J., Neyko I. Wartość genetyczna hodowlana wyselekcjonowanych rodów modrzewia sudeckiego na przykładzie powierzchni doświadczalnej w Zwierzyncu Lubelskim. *Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers)*. 2011. Vol. 72 (3). P. 213-224.

255. Ledig F., Thomas, Kitzmiller J.H. Genetic strategies for reforestation in the face of global climate change. *Forest Ecology and Management*. 1992. Vol. 50. P. 153-169.

256. Lin C.S., Binns M.R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar location data. *Can J. Plant Sci.* 1988. Vol. 68. P. 193-198.

257. Lindenmayer, D.B., Margules C.R., Botkin D.B. Indicator of Biodiversity for Ecologically Sustainable Forest Management. *Conservation Biology*. 2000. Vol. 14. P. 941-950.

258. Lindgren D., Karlsson B., Andersson B., Prescher F. Swedish seed orchards for Scots pine and Norway spruce. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2007: Proceedings from a conference, 26-28 September 2007. Umeå, Sweden, 2007*. P. 142.

259. Lindgren D., Prescher F. Optimal clone number for seed orchards with tested clones. *Silvae Genetica*. 2005. Vol. 54. P. 80-92.

260. Lindquist B. Genetics in Swedish Forestry Practice. Stockholm: Svenska Scogsvar. Forlag., 1948. 173 p.

261. Living in the environment. Principles, connections and solutions: eighth edition. Miller G. Tyler. Wadsworth Publishing Company–Belmont: California,

1994. 730 p.

262. Lorimer, C.G. Historical and ecological roles of disturbance in eastern North American forests: 9,000 years of change. *Wildl. Soc. Bull.* 2001. Vol. 29. P. 425–439.

263. Los S., Neyko I., Volosyanchuk et. al. Gene resources conservation of *Fagus Taurica* in Crimea. *Primeval Beech Forests: Proceedings of International conference.* Lviv, 2012. P.-112.

264. Luysaert S., Schulze E., Börner A. Old-growth forests as global carbon sinks. *Nature.* 2008. Vol. 455. P. 213-215.

265. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Hamburg: Forest Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), 1998. 172 p.

266. Mata R., Voltas J., Zas R. Phenotypic plasticity and climatic adaptation in an Atlantic maritime pine breeding population. *Annals of Forest Science.* 2012. Vol. 69 (4). P. 477-487.

267. Matyas C. Modeling climate change effects with provenance test data. *Tree Physiol.* 1994. Vol. 14 (7-9). P. 797-804.

268. Mátyás C., Yeatman, C.W. Effect of geographical transfer on growth and survival of jack pine (*Pinus banksiana Lamb*) populations. *Silvae Genetica.* 1992. Vol. 41 (6). P. 370-376.

269. Matyas Cs. Seed orchards: Genetics of Scots Pine. *Akademiai Kiado.* 1991. P. 125-145.

270. Mátyás, C. Climatic adaptation of trees: Rediscovering provenance tests. *Euphytica.* 1996. Vol. 92 (1-2). P. 45–54.

271. Mudrak O.V., Mazur G.F., Herasymiuk K.H., Mudrak H.V., Tarasenko H.S. (2019). Environmental management of reserved objects of the Eastern Podillya from the positions of physical-geographical regional region: theory and practice. *Ukrainian Journal of Ecology,* 9(4), 732-737.

272. Mudrak O.V., Ovchynnykova Yu.Yu., Mudrak G.V., Nagornyyuk O.M. Eastern Podillya as a Structural Unit of a Pan-European Environmental Network.

*Journal of Environmental Research, Engineering and Management*. Vol. 74/№3/2018. P. 55-63.

273. Mudrak O.V., Yelisavenko Yu.A., Polishchuk V.M., Mudrak H.V. (2019). Assessment of forest ecosystems of Eastern Podillya natural reserve fund in the regional econet structure. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(1), 187-192.

274. Mudrak Oleksandr, Ovchynnykova Yuliia, Mudrak Halyna, Tarasenko Halyna. Taxonomic and typological structure of the flora of Eastern Podilia (Ukraine). *Journal of the Lithuanian Academy of Sciences. Biologija*. 2018. Vol. 64/№4. P. 285-296.

275. Namkoong G. Strategies for gene conservation in forest tree breeding. *Plant Genetic Resources: A Conservation Imperative*. 1984. P. 93-109.

276. Nassar R., Hühn M. Studies on estimation of phenotypic stability: Tests of significance for nonparametric measures of phenotypic stability. *Biometrics*. 1987. Vol. 43. P. 45-53.

277. Neyko I. Adaptability of oak (*Quercus robur* L.) ecotypes in condition of climate change. *TreeBreedex Seminar: What do lardge genetic filed experimental networks across Europe bring to the scientific community: 2010*. Proceedings from a conference, 22-24 June 2010. Warsaw, Poland, 2010, P. 23.

278. Neyko I., Yurkiv Z., Matusiak M., Kolchanova O. The current state and efficiency use of in situ and ex situ conservation units for seed harvesting in the central part of Ukraine. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*. 2019. Vol. 61 (2). P. 146-155.

279. Nikkanen T. A review of Scots pine and Norway spruce seed orchards in Finland. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2007*: Proceedings from a conference, 26-28 September 2007. Umeå, Sweden, 2007. P. 195.

280. Odum, E.P. The strategy of ecosystem development. *Science*. 1969. Vol. 164. P. 262-270.

281. Oleksyn A., Giertych M. Results of 70 years old Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) provenance experiment in Pulawy, Poland. *Silva Genetica*. 1984. Vol. 33 (1). P. 22-27.

282. Orwig D.A., Cogbill C.V., Foster D.R., O'Keefe J.F. Variations in old-growth structure and definitions: Forest dynamics on Wachusett Mountain, Massachusetts. *Ecol. Appl.* 2001. Vol. 11. P. 437-452.
283. Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy. – Режим доступа: [www. strategyguide. org](http://www.strategyguide.org).
284. Parantainen A., Pulkkinen P. Flowering and airborne pollen occurrence in a *Pinus sylvestris* seed orchard consisting northern clones. *Scandinavian Journal of Forest Research.* 2003. Vol. 18. P. 111-117.
285. Peel M.C., Finlayson B.L., McMahon T.A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 2007. Vol. 11. P. 1633-1644.
286. Pérez-Ramos I.M., Ourcival J.M., Limousin J.M., Rambal S. Mast seeding under increasing drought: results from a long-term data set and from a rainfall exclusion experiment. *Ecology.* 2010. Vol. 91(10). P. 3057-3068.
287. Prescher F., Lindgren D., Karlsson B. 2008. Genetic thinning of clonal seed orchards using linear deployment may improve both gain and diversity. *Forest Ecology and Management.* Vol. 254. P. 188-192.
288. Pswarayi I.Z., Barnes R.D., Birks J.S., Kanowski P.J. Genotype-Environment Interaction in a Population of *Pinus elliotii* Engelm. Var. *elliottii*. *Silvae Genetica.* 1997. Vol. 46 (1). P. 35–40.
289. Pulkkinen P., Haapanen M., Mikola J. Effect of southern pollination on the survival and growth of seed orchard progenies of northern Scots pine (*Pinus sylvestris*) clones. *Forest Ecology and Management.* 1995. Vol. 73 (1-3). P. 75-84.
290. Pulkkinen P., Varis S., Jaatinen R., Leppänen A., Pakkanen A. Increasing survival and growth of Scots pine seedlings with selection based on autumn coloration. *Silva Fennica.* 2011. Vol. 45 (4). P. 573-581.
291. Pulkkinen P., Varis S., Pakkanen A., Koivuranta L., Vakkari P., Parantainen A. 2009. Southern pollen sired more seeds than northern pollen in southern seed orchards established with northern clones of *Pinus sylvestris*. *Scandinavian Journal of Forest Research.* 2009. Vol. 24. P. 8-14.

292. Raspopina S., Neyko I., Boiko S. The influence of parent material on the productivity of oak forests in the forest-steppe zone of East path of Ukraine. *Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers)*. 2011. Vol. 72 (2). P. 115–119.
293. Reed W.J. The decision to conserve or harvest old-growth forest. *Ecol. Econ.* 1993. Vol. 8. P. 45-69.
294. Reineke L.H. Perfecting a stand-density index for even-aged forests. *J. Agric. Res.* 1933. Vol. 46. P. 627-638.
295. Resolution H1: General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe. URL: [http://www.foresteurope.org/docs/MC/MC\\_hlsinki\\_resolutionH1.pdf](http://www.foresteurope.org/docs/MC/MC_hlsinki_resolutionH1.pdf) (Last accessed: 01.10.2018).
296. Resolution H2: General Guidelines for the Conservation of the Biodiversity of European Forests. URL: [http://www.foresteurope.org/docs/MC/MC\\_hlsinki\\_resolutionH2.pdf](http://www.foresteurope.org/docs/MC/MC_hlsinki_resolutionH2.pdf) (Last accessed: 01.10.2018).
297. Rissman A.R., Lozier L., Comendant T., Kareiva P., Kiesecker J.M., Shaw M.R., Merenlender A.M. Conservation easements: Biodiversity protection and private use. *Conserv. Biol.* 2007. Vol. 21. P. 709-718.
298. Roff D.A. 2000. Trade-offs between growth and reproduction: an analysis of the quantitative genetic evidence. *Journal of Evolutionary Biology*. 2000. Vol. 13 (3). P. 434-445.
299. Rosenberg O., Weslien J. Pest insects and pest management in spruce seed orchards. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2007: Proceedings from a conference, 26-28 September 2007. Umeå, Sweden, 2007. P. 215.*
300. Rouvinen S., Kuuluvainen T. Tree diameter distributions in natural and managed old *Pinus sylvestris*-dominated forests. *Forest Ecology and Management*. 1995. Vol. 208. P. 45-61.
301. Ruotsalainen S. Comparison of seed orchard and stand seed of Scots pine in direct seedling. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2007: Proceedings from a conference, 26-28 September 2007. Umeå, Sweden, 2007. P. 218-220.*
302. Ruotsalainen S. Effect of genetic thinning of scots pine seed orchards. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2017: Proceedings from a conference,*



4-6 September 2017. Bålsta, Sweden, 2017. P. 23-24.

303. Saenz-Romero C., Lamy J.B., Ducouso A., Musch B., Ehrenmann F., Delzon S., Cavers S., Chalupka W., Dagdas S., Hansen J.K., Lee S.J., Liesebach M., Rau H.M., Psomas A., Schneck V., Steiner W., Zimmermann N.E., Kremer A. Adaptive and plastic responses of *Quercus petraea* populations to climate across Europe. *Glob. Change Biol.* 2017. Vol. 23 (7). P. 2831-2847.

304. Saha S., Kuehne C., Bauhus J. Intra-and interspecific competition differently influence growth and stem quality of young oaks (*Quercus robur L. and Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.*). *Annals of Forest Science.* 2013. Vol. 71 (3). P. 381–393.

305. Sarvas R. Investigations on the flowering and seed crop of *Pinus sylvestris*. *Comm. Inst. Forest. Fennica.* 1962. Vol. 53 (4). P. 1-19.

306. Saxe H., Cannel M., Johsen O. Tree and forest functioning in response to global warming. *New Phytologist.* 2001. Vol. 149 (3). P. 369-399.

307. Scheiner S.M. Genetics and evolution of phenotypic plasticity. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 1993. Vol. 24. P. 35-68.

308. Schmidting R.C. Locating pine seed orchards in warmer climates: benefits and risks. *Forest Ecology and Management.* 1987. Vol. 19 (1-4). P. 273-283.

309. Shukla G.K. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. *Heredity.* 1972. Vol. 29. P. 237-245.

310. Silva D.E., Mazzella P.R., Legay M., Corcket E., Dupouey J.L. Does natural regeneration determine the limit of European beech distribution under climatic stress? *Forest Ecology and Management.* 2012. Vol. 266. P. 263-272.

311. Skrøppa T., Kohmann K. 1997. Adaptation to local conditions after one generation in Norway spruce. *Forest Genetics.* 1997. Vol. 4. P. 171-177.

312. Syrach Larsen C. Seed orchards in forestry. Forest tree improvement. 1972. № 4. P. 7-19.

313. State forest genetic resources in Ukraine / Los S.A. et al. Kharkiv: Planeta-Print, 2014. 138.

314. Sustainable Forestry Initiative 2010-2014 Standard. URL: <http://www.sfioprogram.org/files/pdf/section2sfirequirements2010-2014pdf/> (Last accessed 26.08.2017).
315. Tai G.C.C. Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials. *Crop Sci.* 1971. Vol. 11. P. 184–190.
316. Thomas C.D. Cameron, A., Green, R.E. et al. 2004. Extinction risk from climate change. *Nature.* 2004. Vol. 427 (6970). P. 145-148.
317. Tikkinen M. Rooted shoot cuttings from SE donor plants in Finland – Potential material for breeding and propagation. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2017: Proceedings from a conference, 4-6 September 2017. Bålsta, Sweden, 2017.* P. 87.
318. Tyrrell L.E., Crow T.R. Structural characteristics of old-growth hemlock–hardwood forests in relation to age. *Ecology.* 1994. Vol. 75. P. 370-386.
319. Ukalska J., Smialowski T., Ukalski K. Comparison of parametric and non-parametric stability measures on the basis of data from preliminary trails with winter rye. *Bulletin of the institute of cultivation and plant acclimatization.* 2011. Vol. 260. P. 263-272.
320. Varis S., Pakkanen A., Galofre A., Pulkkinen P. The extent of south-north pollen transfer in Finnish Scots pine. *Silva Fennica.* 2009. Vol. 43. P. 717-726.
321. Vienna Initiative. URL: <http://www.vienna-initiative.com> (Last accessed: 01.12.2017)
322. Vollenweider P., Günthardt-Goerg M.S. Diagnosis of abiotic and biotic stress factors using the visible symptoms in foliage. *Environmental Pollution.* 2005. Vol. 137. P. 455-465.
323. Wang K.Y., Kellomäki S., Laitinen K. Acclimation of photosynthetic parameters in *Scots pine* after three years exposure to elevated temperature and CO<sub>2</sub>. *Agricultural and Forest Meteorology* 1996. Vol. 82. P. 195-217.
324. Wang Xiao-Ru. Seed orchard – linking basic research and forest production. *Proceedings of a Seed Orchard Conference: 2017: Proceedings from a*

conference, 4-6 September 2017. Bålsta, Sweden, 2017. P. 42.

325. Warsaw Declaration. URL: [http://www.foresteurope.org/docs/MC/MC-warsaw\\_declaration.pdf](http://www.foresteurope.org/docs/MC/MC-warsaw_declaration.pdf) (Last accessed: 01.11.2018).

326. Wetlands International. <https://www.wetlands.org> - офіційний сайт. World reference base for soil resources. URL: <http://www.fao.org/3/i3794en.pdf> (Last accessed: 01.12.2018).

327. Wricke G. Bei eine Methode zur Erfassung der ökologischen Streubreite in Feldversuchen. *Z. Pflanzenzüchtg.* 1962. Vol. 47. P. 92-96.

328. Wright J.W., Pauley S.S., Polk R.B., Jokela J.J., Read R.A. Performance of Scotch pine varieties in the north central region. *Silvae Genetica.* 1966. Vol. 5. P. 101-110.

329. Wu D. (2021) Frost hardiness of Scots pine progenies and some woody horticultural cultivars under different preconditioning. Dissertations Forestales 317. 48 p.

330. Wu H.X. Study of early selection in tree breeding. Advantage of Early selection through increase of selectionintensity and reduction of field test size. *Silvae Genetica.* 1998. Vol. 47. P. 146-155.

## **ДОДАТКИ**

**Розташування обстежених плюсових дерев за результатами проведеної інвентаризації за результатами проведених польових досліджень згідно міжнародного проекту «Genetic Resources of Broadleaved Species in Southeastern Europe» (2001-2005 рр.)**

Номер державн.	дерев за Ресстром		Лісогосподарське підприємство	Лісицтво, урочище, координати	квар-тал, ви-діл	Т У М	Рік обсте-ження	Координати		В нрм
	обл.	попер. підпр. відбір						N	S	
33		3	Львівський	Немирівське	36/5	D2	1972	-	-	-
33		3	Львівський	Немирівське	36/5	D2	2003	49 00 643	29 04 443	220
36		6	Львівський	Немирівське	36/5	D2	1972	-	-	-
36		6	Львівський	Немирівське	36/6	D2	2003	49 00 639	29 04 214	214
37		7	Львівський	Немирівське	36/5	D2	1972	-	-	-
37		7	Львівський	Немирівське	36/5	D2	2003	49 00 601	29 04 335	313
38		8	Львівський	Немирівське	36/5	D2	1972	-	-	-
38		8	Львівський	Немирівське	36/5	D2	2003	49 00 625	29 04 330	305
39		9	Львівський	Немирівське	37/6	D3	1972	-	-	-
39		9	Львівський	Немирівське	37/6	D3	2003	49 00 566	29 04 584	290
71		2	Хмельницький	Калинівське	66/19	C2	1972	-	-	-
71		2	Вінницький	Калинівське	66/19	C2	2003	49 23 551	28 24 673	252
72		3	Хмельницький	Калинівське	66/19	C2	1972	-	-	-
72		3	Вінницький	Калинівське	66/19	C2	2003	49 23 550	28 24 675	252
74		5	Хмельницький	Калинівське	81/1	C2	1972	-	-	-
74		5	Вінницький	Калинівське	81/1	C2	2003	49 23 306	28 25 513	252
40		8	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D2	2003	-	-	-
40		8	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D2	2003	Не відповідає схемі		-

Номер дерева за Реєстром державн. обл.	попер. відбір		Лісогосподарське підприємство	Лісництво, урочище, координати	квар-тал, ви-ви-діл	Т У М	Рік обсте-ження	Координати		В нрм
	підпр.	попер. відбір						N	S	
75	16а	10	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
75	16а		Крижопільський	Заболотненське	39/3	сухе	2003	Сухе		-
47	13		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
47	13		Крижопільський	Забол. (не відп. схемі)			2003	48 25 823 (не по схемі)	28 55 629	295
48	14		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
48	20		Крижопільський	Забол. (не відп. схемі)			2003	48 25 885 (не по схемі)	28 55 821	295
79	21	14	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
79	21		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	48 25 878	28 50 329	302
80	22	15	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
80	22		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	48 25 983	28 56 575	300
81	23	16	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
81	23		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	48 25 885	28 56 471	302
102	29		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
102	29		Крижопільський	Заболотненське	40/	D <sub>2</sub>	2003	48 29 923	28 56 321	302
105	32		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
105	32		Крижопільський	Забол. (не відп. схемі)			2003	48 25 940 (не по схемі)	28 56 056	300
106	33		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
106	33		Крижопільський	Забол. (не відп. схемі)	40/1	D <sub>2</sub>	2003	48 25 944 (не по схемі)	28 556 023	277
108	35		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
108	35		Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	48 25 907	28 56 09	282
83	25	18	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	1973			

№ державн.	Номер дерева за Реєстром		Лісогосподарське підприємство	Лісництво, урочище, координати	квар-тал, ви-ви-діл	Т У М	Рік обсте-жен-ня	Координати		В нрм
	обл.	по попер. підпр.						N	S	
83		25	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	2003	48 25 990	28 56 567	300
84		26	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
84		26	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	2003	48 25 967	28 56 632	302
85		27	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
85		27	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	2003	48 25 951	28 56 734	302
86		28	Крижопільський	Заболотненське	42/1	D <sub>2</sub>	1973	-	-	-
86		28	Крижопільський	Заболотненське	42/1	D <sub>2</sub>	2003	вивалене		-
109		36	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	-	-	-	-
109		36	Крижопільський	Заболотненське	сухе		2003	сухе		-
126		39	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	-	-	-	-
126		39	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	2003	48 19 338	28 56 256	300
49		2	(10)	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	-	-	-	-
49		2		Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	2003	48 17 420	28 57 205	305
104		31		Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	-	-	-	-
104		31		Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	2003	48 19 315	28 56 203	315
111		38		Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	1977	-	-	-
111		38		Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	2003	48 19 312	28 56 237	300
50		3	11	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	-	-	-	-
50		3		Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	2003	48 17 562	28 57 975	305
52		5	13	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	-	-	-	-
52		5		Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	2003	48 17 564	28 57 940	327
53		7	14	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	-	-	-	-
53		7		Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	2003	48 17 564	28 57 977	327

Номер дерева за Реєстром державн. обл.	попер. відбір		Лісогосподарське підприємство	Лісництво, урочище, координати	квар-тал, ви-вид, діл	Т У М	Рік обсте-ження	Координати		В нрм
	підпр.	попер. відбір						N	S	
103		30	Крижопільський	Рудницьке	69/1	D2		-	-	-
103		30	Крижопільський	Рудницьке	69/1	D2	2003	48 17 751	28 58 971	327
19		8	Вінницький	Вінницьке	77/1	D2	1972	-	-	-
19		8	Вінницьке	Якушинське	77/1	D2	2003	49 15 000	28 25 064	306
20		9	Вінницький	Вінницьке	76/8	D2	1972	-	-	-
20		9	Вінницьке	Якушинське	76/8	D2	2003	49 14 911	28 24 924	300
21		10	Вінницький	Вінницьке	76/8	D2	1972	-	-	-
21		10	Вінницьке	Якушинське	76/8	D2	2003	49 14 935	28 24 948	305
22		11	Вінницький	Вінницьке	76/8	D2	1972	-	-	-
22		11	Вінницьке	Якушинське	76/8	D2	2003	49 11 929	28 24 951	295
98		27	Тульчинський	Якушинське		D2	2003	48 46 169	28 55 599	264
99		28	Тульчинський			D2	2003	48 46 171	28 55 555	265
100		29	Тульчинський			D2	2003	48 46 178	28 55 524	265
1			Бершадський	Сумівське	42	D2	2003	48 28 275	29 32 128	250
1		1	Бершадський	Сумовське	42/1	D2		-	-	-
2			Бершадський	Сумівське	42	D2	2003	48 28 282	29 32 135	255
2		2	Бершадський	Сумівське	42	D2	2003	48 28 012	29 33 477	260
3			Бершадський	Сумівське	42	D2	2003	48 28 013	29 33 488	234
4		4	Чечельницький	Червоногреблянське	70/2	D2	2003	-	-	-
5		5	Бершадський	Червоногреблянське	70/2	D2	1973	-	-	-
5		5	Чечельницький	Червоногреблянське	70/2	D2	2003	48 05 689	29 19 025	275
6		6	Чечельницький	Червоногреблянське	70/2	D2	2003	48 05 660	29 18 999	274
7		7	Бершадський	Червоногреблянське	70/2	D2	1973	-	-	-
7		7	Чечельницький	Червоногреблянське	70/2	D2	2003	48 05 670	29 19 026	270



Номер дерева за Реєстром державн. обл.	попер. відбір		Лісогосподарське підприємство	Лісництво, урочище, координати	квар-тал, ви-ви-діл	Т У М	Рік обсте-жен-ня	Координати		В нрм
	підпр.	попер. відбір						N	S	
112		13	Бершадський	Червоногреблянське	70/4	D4		-	-	-
112		13	Чечельницький	Червоногреблянське	70/4	D4	2003	48 05 715	29 19 074	270
8		8	Бершадський	Червоногреблянське	71/1	D2		-	-	-
8		8	Чечельницький	Червоногреблянське	71/1	D2	2003	48 05 619	29 19 068	265
10		10	Бершадський	Червоногреблянське	71/1	D2		-	-	-
10		10	Чечельницький	Червоногреблянське	71/1	D2	2003	48 05 644	29 19 109	253
11		11	Бершадський	Червоногреблянське	71/1	D2		-	-	-
11		11	Чечельницький	Червоногреблянське	71/1	D2	2003	48 05 676	29 19 170	260
113		14	Чечельницький	Червоногреблянське	71/1	D2	2003	49 05 667	29 19 139	256
114		15	Бершадський	Бритацьке	56/1	D2		-	-	-
114		15	Чечельницький	Бритацьке	56/1	D2	2003	48 10 986	29 08 484	262
115		16	Бершадський	Бритацьке	56/1	D2		-	-	-
115		16	Чечельницький	Бритацьке	56/1	D2	2003	48 11 000	29 08 520	272
116		17	Бершадський	Бритацьке	56/1	D2		-	-	-
116		17	Чечельницький	Бритацьке	56/1	D2	2003	48 10 992	29 08 423	259
117		18	Бершадський	Бритацьке	68/2	D2	1976	-	-	-
117		18	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D2	2003	48 50 530	28 51 670	-
119		20	Бершадський	Бритацьке	68/2	D2	1976	-	-	-
119		20	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D2	2003	48 56 560	28 40 630	-
120		21	Бершадський	Бритацьке	68/2	D2	1976	-	-	-
120		21	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D2	2003	48 55 488	28 36 728	-
121		22	Бершадський	Бритацьке	68/2	D2	1976	-	-	-
121		22	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D2	2003	48 57 540	28 34 860	-
122		23	Бершадський	Бритацьке	68/2	D2	1976	-	-	-

Номер державн.	Номер дерева за Ресстром		Лісотогоподарське підприємство	Лісництво, урочище, координати	квартал, виділ	Т У М	Рік обстеження	Координати		В нрм
	обл.	по підпр.						попер. відбір	N	
122		23	Чечельницький	Бригавське	68/2	D <sub>2</sub>	2003	48 56 370	28 36 650	
123		24	Бершадський	Бригавське	68/2	D <sub>2</sub>	1976	-	-	
123		24	Чечельницький	Бригавське	68/2	D <sub>2</sub>	2003	48 52 640	28 44 520	-

Характеристика лісових генетичних резерватів Вінницької області за результатами проведених польових досліджень згідно міжнародного проекту «Genetic Resources of Broadleaved Species in Southeastern Europe»

(2001-2005 рр.)

Лісгосподарське підприємство	Лісництво	Рік обстеження	Квар-тал	Виділ	Тип об'єкту	Склад	Вік	Середні		Бон.	Повн.	М, м <sup>3</sup> /га
								Н, м	D, см			
Бершадський	Бритацьке		54	4	ГР	9Д1Я+Г,Лп,Кп	100	25	32	2	0,8	300
Бершадський	Бритацьке		55	1	ГР	8Д1Я1Г	100	25	32	2	0,8	300
Чечельницький	Бритацьке	2003	55	1	ГР	5Д2Дек2Я1Г	120	26,5	42,6	2	0,78	430
Бершадський	Бритацьке		56	1	ГР	7Д1Я2Г+Кп	100	25	36	2	0,8	300
Бершадський	Бритацьке		57	4	ГР	7Д2Г1Я+Кп	100	25	30	2	0,8	300
Чечельницький	Бритацьке	2003	57	4	ГР	7Д1Дек2Г+Я	120	26,5	43,5	2	0,9	499
Бершадський	Бритацьке		61	1	ГР	8Д1Я1Г+Кп	100	25	36	2	0,8	300
Бершадський	Бритацьке		68	2	ПН	5Д2Яє3Г6+Лп	100	28	39	1	0,9	290
Чечельницький	Бритацьке	2003	68	2	ПН	5Д2Дек3Г	120	28	50,1	2	0,78	419
Бершадський	Червоно-Гребл.		71	1	ПН	7Д1Яє2Г6+Лп	100	26	34	2	0,8	230
Чечельницький	Червоно-Гребл.	2003	71	1	ПН	4Д1Дек2Г2Я1 Кп	120	26,5	50,9	2	0,67	324
Бершадський	Червоно-Гребл.		70	2	ПН	6Д2Яє2Г6+Лп	95	26	32	2	0,9	250
Бершадський	Сумовське		11	9	ГР	8Д1Лп1Я	110	27	44	1	0,8	310
Бершадський	Сумовське		11	8	ГР	6Д2Я1Г1Лп	130	30,5	57,8	1	0,82	538
Бершадський	Цибулівське		6	2	ГР	4Д3Г2Лп1Я	95	26	36	2	0,9	330
Ободівське	Цибулівське	2003	6	1	ГР	3Д1Дек2Я2Лп +Кп	125	26,5	47,5	2	0,71	365
Бершадський	Цибулівське		7	2	ГР	5Д2Я2Г1Лп	95	25	28	2	0,8	290

Лісогосподарське підприємство	Лісництво	Рік обстеження	Квар-тал	Виділ	Тип об'єкту	Склад	Вік	Середні		Бон.	Повн.	М, м <sup>3</sup> /га
								Н, м	Д, см			
Бершадський	Цибулівське		16	1	ГР	3ДЗЯЗГ1Лп	95	28	34	1	0,7	310
Бершадський	Цибулівське		17	1	ГР	4ДЗЯ2Г1Лп	100	26	40	2	0,8	320
Ободівське	Цибулівське	2003	17	1	ГР	3ДЗЛп2Я2Г+Д <sub>ек</sub>	125	27,5	43,2	2	0,75	389
Вінницький	Вінницьке,		72	4, 5, 10	ГР	7ДЦЯ2Г	80	27	36	1а	0,8	340
Вінницьке	Якушинське		72	5	ГР	7Я2Г1Лп+Д	95	28,5	41,7	1	0,71	341
Вінницький	Вороновицьке		59	1	ГР	4Д2Яє1Лп1Кл	88	27	40	1	0,7	290
Вінницький	Вороновицьке	2003	59	1	ГР	3Д2Лп2Я	105	29	56	1	0,54	288
Вінницький	Вороновицьке		60	1	ГР	4Д3Г1Лп1Б1К <sub>л</sub>	88	25	36	1	0,7	280
Вінницький	Вороновицьке	2003	60	1	ГР	4Д3Г1Я1Лп1К <sub>г</sub>	95	28,5	56	1	0,8	409
Вінницький	Вороновицьке		61	1	ГР	4Д3Г1Лп1Б1К <sub>л</sub>	78	25	35	1	0,7	266
Вінницький	Прибужське		12	5,10,13	ГР	9ДЦГ	87	26	30	1	0,8	330
Вінницький	Прибужське		13	11,12,16,17,18,21	ГР	9ДЦГ	95	25	32	1	0,8	290
Вінницький	Прибужське		13	10	ГР	9ДЦГ+Б	110	43	28,5	1	0,83	508
Жмерінський	Жмерінське		73	2, 3	ГР	10Д+Г,Лп	105	27	40	2	0,8	350
Жмерінський	Жмерінське		74	1,2,5	ГР	10Д+Г,Лп	105	27	40	2	0,8	350
Жмерінський	Жмерінське		74	3	ГР	8Д2Г+Лп	130	26,5	44	2	0,72	404
Жмерінський	Жмерінське		75	3	ГР	10Д+Г	110	27	40	2	0,8	350
Жмерінський	Жмерінське		76	1,2,3	ГР	10Д+Г	110	27	40	2	0,8	350
Крижопільський	Рудницьке		54	2,3,7	ГР	5Д5Г+Я	85	26	32	1	0,8	280
Крижопільський	Рудницьке		55	1,3,6	ГР	6Д3Г1Я	85	26	32	1	0,8	300

Лісогосподарське підприємство	Лісництво	Рік обстеження	Квар-тал	Виділ	Тип об'єкту	Склад	Вік	Середні		Бон.	Повн.	М, м <sup>3</sup> /га
								Н, м	D, см			
Крижопільський	Рудницьке		55	8	ГР	4Дек2ДЗГ1Я	105	27	47,3	2	0,86	429
Крижопільський	Рудницьке		58	1, 2	ГР	3Д6Г1Я	90	26	32	1	0,8	300
Крижопільський	Рудницьке		58	2	ГР	1Д1Дек4Я4Г	110	27,5	46,1	2	0,64	305
Крижопільський	Заболотнянське		40	1	ПН	5Д3Г62Яє+Лп	80	26	30	1	0,8	320
Крижопільський	Заболотнянське		40	1	ПН	2Д3Дек2Г1Я1Лп	110	27	48,1	2	0,66	448
Крижопільський	Заболотнянське		39	3	ПН	6Д2Яє2Г6+Лп	85	27	34	1	0,8	330
Крижопільський	Заболотнянське		39	2	ПН	4Д1Дек1Г1Лп	110	26	43	2	0,66	323
Могилів-Под.	Мосевське		16	3	ГР	10Д+Г	70	24	28	1	0,7	270
Могилів-Под.	Мосевське		19	3	ГР	10Д+Г	75	24,5	28	1	0,8	290
Могилів-Под.	Мосевське		19	3	ГР	8Д1Г1Чш	85	23	35,4	2	0,96	385
Тульчинський	Брацлавське		6	4	ГР	9ДПГ	110	26	36	1	1	480
Тульчинський	Брацлавське		11	5	ГР	10Д+Г	90	27	32	1	0,8	480
Тульчинський	Брацлавське	2003	11	9	ГР	8Д2Г+Брк	110	27	37	2	0,74	394
Тульчинський	Брацлавське		35	2,8,9,13	ГР	10Д+Г	160	27	52	2	0,8	310
Тульчинський	Брацлавське		35	2	ГР	9Д1Г+Дек	65	26,5	28,7	1а	0,96	434
Тульчинський	Брацлавське		36	3,4,5,9,10	ГР	10Д+Г+Лп	180	26	68	2	0,7	240
Тульчинський	Брацлавське		38	2,6,9,	ГР	10Д	95	26	36	1	0,8	330
Тульчинський	Брацлавське		39	1	ГР	10Д+Г+Л+Я	80	26	36	1	0,8	330
Тульчинський	Брацлавське		39	1	ГР	8Д2Г+Лп	100	26,5	45,8	2	0,93	484
Тульчинський	Брацлавське		40	1	ГР	10Д+Г+Оє+Кл	65	26	32	1	0,7	283
Тульчинський	Шпиківське		91	9,17	ГР	6Д3Г1Лп+Я	90	25	28	2	0,8	300
Тульчинський	Шпиківське		92	4,12	ГР	3Д3Я3Г1Лп	90	25	28	2	0,8	300
Тульчинський	Шпиківське	2003	92	6	ГР	2Д3Я4Г1Лп	110	28,5	44,6	1	0,52	270
Тульчинський	Шпиківське		93	8	ГР	4Д4Г2Я+Лп	80	25	28	2	0,8	300
Хмельницький	Литинське		42	2	ГР	4Д5Г1Лп	85	27	34	1	0,8	300

Лісогосподарське підприємство	Лісництво	Рік обстеження	Квар-тал	Виділ	Тип об'єкту	Склад	Вік	Середні		Бон.	Повн. М, м <sup>3</sup> /га	
								Н, м	Д, см			
Хмельницький	Літинське	2003	42	2	ГР	5Д3Г1Лп1Кя	105	28	53,2	1	0,43	236
Хмельницький	Літинське		52	4	ГР	5Д5Лп+Г+Я	85	26	36	1	0,8	330
Хмельницький	Літинське		53	2,5	ГР	6Д4Лп+Б+С+Г	85	25	34	1	0,8	300
Хмельницький	Літинське	2003	53	2	ГР	3Д7Лп+Кг	105	28,5	46,3	1а	0,79	488
Хмельницький	Літинське		54	9, 14	ГР	6Д3Лп1Г+С	85	25	30	1	0,7	260
Іллінецький	Немірівське		36,37	5,6	ПН	10Д	86	30	36	1а	0,8	410
Іллінецький	Немірівське		36,37	3,2	ПН	10Д	76	29	36	1а	0,8	330
Іллінецький	Немірівське	2003	36	3	ПН	9Д1Г+Кг+Лп	110	29,5	47,3	1	0,83	519

Порівняльна оцінка інвентаризації плюсових дерев дуба звичайного Вінницької області за результатами проведених польових досліджень згідно міжнародного проекту «Genetic Resources of Broadleaved Species in

Southeastern Europe» (2001-2005 pp.)

Номер дерева за Реєстром		Лісогосп. підприємство	Лісництво, урочище, координати	Квартал, виділ	ТЛР У	Рік обстеження	Вік, років	Висота, Нз/Нж/Нм м	Діаметр, см	Категорія дерева / СК	Параметри крони, м	Стан дерева/КС
респ обл	по підпр											
30	1	-	Жмеринський	Жмеринське	73/3	D <sub>2</sub>	1972	97	27	40	3,5	добрий
	не знайдено		Жмеринський	Жмеринське	73/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
31	1	-	Львівський	Дашівське	25/3	D <sub>2</sub>	1972	80	31,2	44	6,5	добрий
	не знайдено		Львівський	Дашівське	25/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
33	3	-	Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	1972	80	34	46	8,5	добрий
33	3	-	Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	2003	111	32/18/16	62	10/16	задов/3,5
34	4	-	Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	1972	80	32	44	6,5	добрий
	не знайдено		Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
35	5	-	Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	1972	80	30,7	43	5,8	добрий
	не знайдено		Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
36	6	-	Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	1972	80	32,3	48	5,2	добрий
36	6	-	Львівський	Немирівське	36/6	D <sub>2</sub>	2003	111	31,5/26/-	64	11/4	задов/3
37	7	-	Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	1972	80	34,5	52	6,5	добрий
37	7	-	Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	2003	111	33,5/20/15	76	12/8	задов/3
38	8	-	Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	1972	80	32	48	4,2	добрий
38	8	-	Львівський	Немирівське	36/5	D <sub>2</sub>	2003	111	32/22/-	68	8/12	добрий/2,5
39	9	-	Львівський	Немирівське	37/6	D <sub>2</sub>	1972	80	32	48	5,2	добрий
39	9	-	Львівський	Немирівське	37/6	D <sub>2</sub>	2003	111	31,5/16/-	70	8	незад/4

Номер дерева за Реєстром		Лісогосп. підприємство	Лісництво, урочище, координати	Квартал, виділ	ТЛР	Рік обстеження	Вік, років	Висота, Нз/Нж/Нм м	Діаметр, см	Категорія дерева / СК	Параметри крони, м	Стан дерева/ КС
респ обл	попер підпр відб											
70	1	-	Хмельницький	Калинівське	66/19	C <sub>2</sub>	1970	80	27,5	42	-	здорове
	не знайдене		Хмельницький	Калинівське	66/19	C <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
71	2	-	Хмельницький	Калинівське	66/19	C <sub>2</sub>	1972	80	26	40	-	здорове
71	2	-	Вінницький	Калинівське	66/19	C <sub>2</sub>	2003	111	30/14/15	58	1,5	здоров/3
72	3	-	Хмельницький	Калинівське	66/19	C <sub>2</sub>	1972	80	27,5	45	-	здорове
72	3	-	Вінницький	Калинівське	66/19	C <sub>2</sub>	2003	111	30,5/15/-	52	1,5	здоров/3
73	4	-	Хмельницький	Калинівське	66/19	C <sub>2</sub>	1972	80	27,5	42	-	здорове
	не знайдене		Хмельницький	Калинівське	66/19	C <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
74	5	-	Хмельницький	Калинівське	81/1	C <sub>2</sub>	1972	80	27,5	42	-	здорове
74	5	-	Вінницький	Калинівське	81/1	C <sub>2</sub>	2003	111	28,5/10/12,5	62	1,5	здоров/3
40	8	-	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>		80	28,5	52	перша	9,5
40	8	-	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	2003	110	32/20/18	72	перша/1	12/6
41	9	-	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>		80	28	44	перша	8,5
	не знайдене		Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
42	10	-	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>		80	28	48	перша	7,5
	не знайдене		Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
43	11	-	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>		80	28	48	-	8
	не знайдене		Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
45	16	-	Крижопільський	Заболотненське	39/4	D <sub>2</sub>		80	28,5	48	-	8,5
	не знайдене		Крижопільський	Заболотненське	39/4	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
75	16a	10	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>		80	29	60	перша	11
75	16a	-	Крижопільський	Заболотненське	39/3	сухе		-	-	62	-	добрий
76	17	-	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	1973	80	31	52	перша	10,5



Номер дерева за Реєстром		Лісогосп. підприємство	Лісництво, урочище, координати	Квартал, виділ	ТЛР У	Рік обстеження	Вік, років	Висота, Нз/Нж/Нм м	Діаметр, см	Категорія дерева / СК	Параметри крони, м	Стан дерева/ КС
респ обл	по підпр											
77	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	39/4	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-	-
	18	Крижопільський	Заболотненське	39/4	D <sub>2</sub>	1973	80	30	52	перша	-	-
	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	39/4	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-	-
78	В-127	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	1973	80	30	52	перша	5	добрий
	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-	-
	19	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	1973	80	30	48	перша	9,5	добрий
46	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-	-
	12	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	28	44	-	-	добрий
	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-	-
47	13	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	26	44	-	7,5	добрий
	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	110	31,5/9,5/16,5	60	2,5	5/4	незад/3,5
	13	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	80	26	44	-	7,5	добрий
48	14	Крижопільський	Заболотненське	39	D <sub>2</sub>	2003	110	29/18/-	55	2,5	6/2	задов/3
	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	28	52	перша	11	добрий
	20	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	110	28,5/15/14,5	62	2,5	4/4	незад/4
79	21	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	27	44	друга	8	добрий
	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	110	28,5/12,5/18	52	2,5	8/4	незад/4
	14	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	27	48	перша	8	добрий
80	22	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	110	31,5/16/-	60	2	6/5	задов/3
	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	28	44	перша	10,5	добрий
	23	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	80	28	44	-	-	-
81	23	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	80	27	48	перша	8	добрий
	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	27	48	перша	8	добрий
	24	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	28	44	перша	10,5	добрий
82	не знайдене	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-	-

Номер дерева за Реєстром		Лісогосп. підприємство	Лісництво, урочище, координати	Квартал, виділ	ТЛР У обстеження	Рік, обстеження	Вік, років	Висота, Нз/Нж/Нм м	Діаметр, см	Категорія дерева / СК	Параметри крони, м	Стан дерева/ КС
респ обл	по підпр											
102	29	-	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	28	48	-	добрий
102	29	-	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	110	29,5/15/16,5	54	4/7	задов/3
105	32	-	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	28	44	-	добрий
105	32	-	Крижопільський	Забол. (не відп. схемі)	40/1	D <sub>2</sub>	2003	110	28,5/16,5/-	48	5/3	задов/3
106	33	-	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	28	48	-	добрий
106	33	-	Крижопільський	Забол. (не відп. схемі)	40/1	D <sub>2</sub>	2003	110	28,5/18,5/-	59	6/4	задов/3
107	34	-	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	28	44	-	добрий
не знайдене			Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
108	35	-	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	1973	80	28	44	-	добрий
108	35	-	Крижопільський	Заболотненське	40/1	D <sub>2</sub>	2003	110	28,5/15/-	60	4/3	задов/3
83	25	18	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	1973	85	28	48	перша	7,5 добрий
83	25	-	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	2003	115	28,5/13/16,5	62	2	5 незад/4
84	26	19	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	1973	85	27	52	перша	10,5 добрий
84	26	-	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	2003	115	29,5/15/18	60	1,5	6/8 задов/3,5
85	27	20	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	1973	85	28	60	перша	11,5 добрий
85	27	-	Крижопільський	Заболотненське	41/2	D <sub>2</sub>	2003	115	31/16,5/20,5	74	1	12/10 задов/3
86	28	21	Крижопільський	Заболотненське	42/1	D <sub>2</sub>	1973	85	28	52	перша	10 добрий
86	28	-	Крижопільський	Заболотненське	42/1	D <sub>2</sub>	2003	вивал	-	-	-	-
109	36	-	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>		80	28	44	-	добрий
109	36	-	Крижопільський	Заболотненське	сухе	D <sub>2</sub>	2003	-	-	51	-	-

Номер дерева за Реєстром		Лісогосп. підприємство	Лісництво, урочище, координати	Квартал, виділ	ТЛР У	Рік обстеження	Вік, років	Висота, Нз/Нж/Нм м	Діаметр, см	Категорія дерева / СК	Параметри крони, м	Стан дерева/ КС
респ обл	по підпр											
110	37	-	Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	80	28	44	-	-	добрий
	не знайдене		Крижопільський	Заболотненське	39/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
126	39	-	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	90	28,5	52	-	-	-
126	39	-	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	-	28,5/20/-	56	2,5	6/4	незадов/4
49	2	(10)	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	70	28	48	-	-	задов
49	2	-	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2,3</sub>	2003	30/12/18	66	1,5	9/11	задов/3
104	31	-	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	80	26,5	52	-	-	добрий
104	31	-	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	-	28,5/16,5/17	61	2	4/5	незадов/4
111	38	-	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	80	31	57	-	-	добрий
111	38	-	Крижопільський	Рудницьке	55/1	D <sub>2</sub>	111	29,5/16/17	70	1	11/9	задов/3
50	3	11	Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	70	29	60	-	-	задов
50	3	-	Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	2003	31	73	-	4/6	незадов
51	4	12	Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	70	32	51	-	-	задов
	не знайдене		Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
52	5	13	Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	70	31	55	-	-	задов
52	5	-	Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	2003	28/12/13	76	1,5	16/16	задов/3,5
53	7	14	Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	70	30	55	-	-	задов
53	7	-	Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	2003	25,5/11/12	66	1,5	4/3	незадов/4
54	6	15	Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	70	31	62	-	-	добрий
	не знайдене		Крижопільський	Рудницьке	68/3	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
101	1	-	Крижопільський	Рудницьке	64/4	D <sub>2</sub>	90	27	50	-	-	добрий
	не знайдене		Крижопільський	Рудницьке	64/4	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
103	30	-	Крижопільський	Рудницьке	69/1	D <sub>2</sub>	85	27,5	96	-	-	добрий

Номер дерева за Реєстром	Лісогосп. підприємство		Лісництво, урочище, координати	Квартал, виділ	ТЛР	Рік обстеження	Вік, років	Висота, Нз/Нж/Нм м	Діаметр, см	Категорія дерева / СК	Параметри крони, м	Стан дерева/ КС
	респ обл	попер підпр										
103	30	-	Крижопільський	69/1	D <sub>2</sub>	2003		30,5/15/-	100	-	16/16	задов/3
60	6	-	Тульчинський	34/5	D <sub>3</sub>	1973	55	28	38	перша	7,8	добрий
61	7	-	Тульчинський	34/5	D <sub>3</sub>	1973	55	28	36	перша	7,8	добрий
62	8	-	Тульчинський	34/5	D <sub>3</sub>	1973	55	28	38	перша	7,3	добрий
93	22	-	Тульчинський	34/5	D <sub>3</sub>	1973	55	27	36	перша	7	добрий
94	23	-	Тульчинський	34/5	D <sub>3</sub>	1973	55	29,5	36	перша	7,5	добрий
95	24	-	Тульчинський	34/5	D <sub>3</sub>	1973	55	26	40	перша	8,5	добрий
96	25	-	Тульчинський	34/5	D <sub>3</sub>	1973	55	27,5	40	перша	9	добрий
64	10	-	Тульчинський	38/3	D <sub>2</sub>	1973	65	27	48	перша	5,7	добрий
65	11	-	Тульчинський	38/3	D <sub>2</sub>	1973	65	28	52	перша	6,5	здорове
66	12	-	Тульчинський	38/3	D <sub>2</sub>	1973	65	42	26	перша	5,5	здорове
68	14	-	Тульчинський	38/3	D <sub>2</sub>	1973	65	26	40	перша	6	здорове
69	15	-	Тульчинський	82/1	D <sub>2</sub>	1973	80	25	50	перша	6,8	здорове
55	1	-	Тульчинський	75/4	D <sub>2</sub>	1973	80	28	44	перша	8	добрий
56	2	-	Тульчинський	75/4	D <sub>2</sub>	1973	80	27	40	перша	8	добрий
57	3	-	Тульчинський	75/4	D <sub>2</sub>	1973	80	28	48	перша	7,5	добрий
58	4	-	Тульчинський	75/4	D <sub>2</sub>	1973	80	28	44	перша	8	добрий
59	5	-	Тульчинський	75/4	D <sub>2</sub>	1973	80	28	48	перша	8	добрий
87	16	-	Тульчинський	75/4	D <sub>2</sub>	1973	80	27	40	перша	8	добрий
89	18	-	Тульчинський	75/4	D <sub>2</sub>	1973	80	29	52	перша	8,5	добрий
91	20	-	Тульчинський	75/4	D <sub>2</sub>	1973	80	27	48	перша	8,5	добрий
88	17	-	Тульчинський	75/3	D <sub>2</sub>	1973	80	28	48	перша	8,5	добрий
90	19	-	Тульчинський	75/3	D <sub>2</sub>	1973	80	28	44	перша	7,8	добрий
92	21	-	Тульчинський	75/3	D <sub>2</sub>	1973	80	29	52	перша	8	добрий

Номер дерева за Реєстром	Лісогосп. підприємство		Лісництво, урочище, координати	Квартал, виділ	ТЛР	Рік обстеження	Вік, років	Висота, Нз/Нж/Нм м	Діаметр, см	Категорія дерева / СК	Параметри крони, м	Стан дерева/КС
	респ обл	по підпр										
19	8	-	Вінницький	Вінницьке	77/1	D <sub>2</sub>	1972	95	28	55	-	здорове
19	8	-	Вінницьке	Якушинецьке	77/1	D <sub>2</sub>	2003	136	29,5/12,5/10	64	2	9/10 задов/3
20	9	-	Вінницький	Вінницьке	76/8	D <sub>2</sub>	1972	81	25	50	-	-
20	9	-	Вінницьке	Якушинецьке	76/8	D <sub>2</sub>	2003	122	30,5/11/12	64	1,5	17/14 задов/3
21	10	-	Вінницький	Вінницьке	76/8	D <sub>2</sub>	1972	81	25	48	-	здорове
21	10	-	Вінницьке	Якушинецьке	76/8	D <sub>2</sub>	2003	122	32,5/17/12	72	2	12/19 задов/3
22	11	-	Вінницький	Вінницьке	76/8	D <sub>2</sub>	1972	85	26	54	-	здорове
22	11	-	Вінницьке	Якушинецьке	76/8	D <sub>2</sub>	2003	126	31,5/16/14,5	62	2,5	10/12 задов/3
23	12	-	Вінницький	Вінницьке	72/8	D <sub>2</sub>	1972	67	26	50	-	здорове
	не знайдене		Вінницький	Вінницьке	72/8	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
25	14	-	Вінницький	Вінницьке	72/8	D <sub>2</sub>	1972	67	26	48	-	здорове
	не знайдене		Вінницький	Вінницьке	72/8	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
26	15	-	Вінницький	Вінницьке	72/5	D <sub>2</sub>	1972	65	27	45	-	здорове
	не знайдене		Вінницький	Вінницьке	72/5	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
5	5	-	Бершадський	Червоногребл.	70/2	D <sub>2</sub>	1973	95	29	52	друга	7 добрий
5	5	-	Чечельницький	Червоногребл.	70/2	D <sub>2</sub>	2003	125	26,5/12/-	50	2	4/6 добрий/2,5
7	7	-	Бершадський	Червоногребл.	70/2	D <sub>2</sub>	1973	95	30	48	друга	6,5 добрий
7	7	-	Чечельницький	Червоногребл.	70/2	D <sub>2</sub>	2003	125	26,5/17/15	50	1,5	3/2 задов/3
	11		Бершадський	Червоногребл.	70/3	D <sub>3</sub>	-	95	28	37,5	друга	-
	другий номер?		Бершадський	Червоногребл.	70/3	D <sub>3</sub>	2003	-	-	-	-	-
112	13	-	Бершадський	Червоногребл.	70/4	D <sub>4</sub>	-	95	29	20,8	друга	-
112	13	-	Чечельницький	Червоногребл.	70/4	D <sub>4</sub>	2003	-	23,5/12/11	51	1,5	7/4 задов/3

Номер дерева за Реєстром		Лісогосп. підприємство	Лісництво, урочище, координати	Квартал, виділ	ТЛР У обстеження	Рік обстеження	Вік, років	Висота, Нз/Нж/Нм м	Діаметр, см	Категорія дерева / СК	Параметри крони, м	Стан дерева/ КС
респ обл	по попер підпр відб											
8	8	-	Бершадський	Червоногребл.	71/1	D <sub>2</sub>	95	31	48	друга	8	добрий
8	8	-	Чечельницький	Червоногребл.	71/1	D <sub>2</sub>	2003	27,5/-/11,5	69	1	8/7	добрий/2
9	9	-	Бершадський	Червоногребл.	71/1	D <sub>2</sub>	95	28	44	друга	8	добрий
		не знайдено	Бершадський	Червоногребл.	71/1	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
10	10	-	Бершадський	Червоногребл.	71/1	D <sub>2</sub>	95	29	44	друга	7,5	добрий
10	10	-	Чечельницький	Червоногребл.	71/1	D <sub>2</sub>	2003	27/14,5/-	64	1	10/5	добрий/2,5
11	11	-	Бершадський	Червоногребл.	71/1	D <sub>2</sub>	95	29,8	52	друга	8,4	добрий
11	11	-	Чечельницький	Червоногребл.	71/1	D <sub>2</sub>	2003	28/9/12	60	1,5	8/5	задов/3
114	15	-	Бершадський	Бритацьке	56/1	D <sub>2</sub>	95	28	55	-	-	-
114	15	-	Чечельницький	Бритацьке	56/1	D <sub>2</sub>	2003	28,5/12,5/13	65	1	11/7	добрий/2,5
115	16	-	Бершадський	Бритацьке	56/1	D <sub>2</sub>	95	29,5	52	-	-	-
115	16	-	Чечельницький	Бритацьке	56/1	D <sub>2</sub>	2003	29/17/12,5	70	1	9/4	добрий/2,5
116	17	-	Бершадський	Бритацьке	56/1	D <sub>2</sub>	95	28,5	60	-	-	-
116	17	-	Чечельницький	Бритацьке	56/1	D <sub>2</sub>	2003	28,5/14,5/14	75	1	12/11	задов/3
117	18	-	Бершадський	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	100	33,8	50	-	-	добрий
117	18	-	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	2003	30/11,5/11	58	2	-	задов/3,5
118	19	-	Бершадський	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	100	33,8	52	-	-	добрий
		не знайдено	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-
119	20	-	Бершадський	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	100	31,4	52	-	-	-
119	20	-	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	2003	27/12/10	62	1,5	6/8	задов/3
120	21	-	Бершадський	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	100	32,2	62	-	-	добрий

Номер дерева за Реєстром		Лісогосп. підприємство	Лісництво, урочище, координати	Квартал, виділ	ТЛР	Рік обстеження	Вік, років	Висота, Нз/Нж/Нм м	Діаметр, см	Категорія дерева / СК	Параметри крони, м	Стан дерева/КС		
респ обл	по підпр												попер відб	
120	21	-	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	2003	127	31,5/13/12,5	78	1,5	12/7	добрий/2,5	
121	22	-	Бершадський	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	1976	100	30,2	55	-	-	-	добрий
121	22	-	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	2003	127	31,5/10,5/10	68	2	7/4	незадов/4	
122	23	-	Бершадський	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	1976	100	30,8	62	-	-	-	-
122	23	-	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	2003	127	31,5/10/9,5	74	1,5	7/5	добрий	
123	24	-	Бершадський	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	1976	100	33,5	52	-	-	-	добрий
123	24	-	Чечельницький	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	2003	127	31,5/11,5/12	72	1	7/6	задов/3,5	
124	25	-	Бершадський	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	1976	100	29,5	52	-	-	-	добрий
не знайдене			Чечельницький	Бритацьке	68/2	D <sub>2</sub>	2003	-	-	-	-	-	-	-
1	1	-	Бершадський	Сумовське	42/1	D <sub>2</sub>	-	95	26	48	друга	-	-	задов
1	1	-	Бершадський	Сумовське	42/1	D <sub>2</sub>	2003	-	30,5/15,5/15	64	1,5	14/12	задов/3	
2	2	-	Бершадський	Сумовське	42/1	D <sub>2</sub>	-	95	25	48	-	-	-	задов
2	2	-	Бершадський	Сумовське	42/1	D <sub>2</sub>	2003	-	30/16,5/12	64	1	12/16	добрий/2,5	

**Представництво клонів на архівно-маточній плантації (ДП «Вінницьке лісове господарство») станом на 2022-й рік**

№пп	Шифр плюсового дерева	Походження (Лісгосп / лісництво) станом на 2019-й рік	Ряд на АМП	Рік відбору
1	В-1	Бершадське Сумівське	-	1972
2	В-2	Бершадське Сумівське	-	1972
3	В-3	Бершадське Сумівське	-	1972
4	В-4	Чечельницький Червоногреблянське	32	1972
5	В-5	Чечельницький Червоногреблянське	-	1972
6	В-6	Чечельницький Червоногреблянське	-	1972
7	В-7	Чечельницький Червоногреблянське	-	1969
8	В-8	Чечельницький Червоногреблянське	-	1972
9	В-9	Чечельницький Червоногреблянське	-	1972
10	В-10 (немає на АМП)	Чечельницький Червоногреблянське	-	1972
11	В-11	Чечельницький Червоногреблянське	-	1972
12	В-13	Вінницький Прибузьке	55	-
13	В-14	Вінницький Прибузьке	41	-
14	В-15	-	-	-
15	В-16	Вінницький Вінницьке	33	
16	В-17	Вінницький Вінницьке	3	
17	В-18	Вінницький Вінницьке	43	
18	В-19	Вінницький Вінницьке	5	1972
19	В-20	Вінницький Вінницьке	17	1972
20	В-21	Вінницький Вінницьке	-	-
21	В-22	Вінницький Вінницьке	13	1972
22	В-23	Вінницький Вінницьке	35	1972
23	В-24	-	-	-
24	В-25	Вінницький Вінницьке	49	1972
25	В-26	Вінницький Вінницьке	51	1972
26	В-30	Жмеринський Жмеринське	-	1972
27	В-31	Дашівське	34	1972
28	В-32	Дашівське	48	1972
29	В-33(в)	Вінницьке Вінницьке	11	1972
30	В-33(н)	Іллінецький Немирівське	29	1972
31	В-36	Іллінецький Немирівське	27	1972
32	В-37	Іллінецький Немирівське	37	1972
33	В-38	Іллінецький Немирівське	45	1972
34	В-39	Іллінецький Немирівське	-	-
35	В-40	Крижопільський Заболотнянське	15	1972
36	В-41	Крижопільський Заболотнянське	12	1972
37	В-42	Крижопільський Заболотнянське	16	1972
38	В-43	Крижопільський Заболотнянське	59	1972



№пп	Шифр плюсового дерева	Походження (Лісгосп / лісництво) станом на 2019-й рік	Ряд на АМП	Рік відбору
39	В-44	Крижопільський Заболотнянське	56	-
40	В-45	Крижопільський Заболотнянське	128	-
41	В-46	Крижопільський Заболотнянське	57	-
42	В-47	Крижопільський Заболотнянське	53	-
43	В-48	Крижопільський Заболотнянське	31	-
44	В-49	Крижопільський Рудницьке	87	1972
45	В-50	Крижопільський Рудницьке	1	1972
46	В-51	Крижопільський Рудницьке	20	1972
47	В-52	Крижопільський Заболотнянське	47	-
48	В-53	Крижопільський Рудницьке	22	-
49	В-54	Крижопільський Рудницьке	61	-
50	В-55	Тульчинський Кирнасівське	120	1973
51	В-58	-	144	-
52	В-59	Тульчинський Кирнасівське	150	1973
53	В-64	Тульчинський Шпиківське	9	1972
54	В-65	Тульчинський Шпиківське	19	1972
55	В-66	Тульчинський Шпиківське	21	1972
56	В-67	Тульчинський Шпиківське	25	1972
57	В-68	Тульчинський Шпиківське	39	-
58	В-69	Тульчинський Шпиківське	70	-
59	В-70	Хмільницький Калинівське (Вінницький Медведське)	-	-
60	В-71	Хмільницький Калинівське (Вінницький Медведське)	-	1972
61	В-72	Хмільницький Калинівське (Вінницький Медведське)	58	-
62	В-73	Хмільницький Калинівське (Вінницький Медведське)	14	1972
63	В-74	Хмільницький Калинівське (Вінницький Медведське)	40	1972
64	В-75	Крижопільський Заболотнянське	42	-
65	В-76	Крижопільський Заболотнянське	78	1973
66	В-77	Крижопільський Заболотнянське	134	1973
67	В-78	Крижопільський Заболотнянське	73	1973
68	В-79	-	126	-
69	В-80	Крижопільський Заболотнянське	91	1973
70	В-81	Крижопільський Заболотнянське	101	1973
71	В-83	Крижопільський Заболотнянське	86	-
72	В-84	Крижопільський Заболотнянське	124	1973
73	В-85	Крижопільський Заболотнянське	122	1973
74	В-86	Крижопільський Заболотнянське	72	1973
75	В-87	Тульчинський Кирнасівське	138	1973
76	В-88	Тульчинський Кирнасівське	152	1973
77	В-89	Тульчинський Кирнасівське	146	1973

№пп	Шифр плюсового дерева	Походження (Лісгосп / лісництво) станом на 2019-й рік	Ряд на АМП	Рік відбору
78	В-90	Тульчинський Кирнасівське	148	1973
79	В-91	Тульчинський Кирнасівське	140	1973
80	В-92	Тульчинський Кирнасівське	142	1973
81	В-93	Тульчинський Орлівське	-	1973
82	В-94	Тульчинський Орлівське	-	1973
83	В-95	Тульчинський Орлівське	-	1973
84	В-96	Тульчинський Орлівське	-	1973
85	В-97	Тульчинський Орлівське	-	1973
86	В-98	Тульчинське Брацлавське	-	1974
87	В-99	Тульчинське Брацлавське	-	1974
88	В-100	Тульчинське Брацлавське	-	1974
89	В-101	Крижопільський Рудницьке	10	-
90	В-102	Крижопільський Заболотнянське	100	1974
91	В-103 (немає на АМП)	Крижопільський Рудницьке		1971
92	В-104	Крижопільський Рудницьке	80	-
93	В-105	Крижопільський Заболотнянське	66	1974
94	В-106	Крижопільський Заболотнянське	65	1974
95	В-107	Крижопільський Заболотнянське	98	-
96	В-108	Крижопільський Заболотнянське	99	1974
97	В-109	-	130	1974
98	В-110	-	132	1974
99	В-111	Чечельницький Червоногреблянське	-	1975
100	В-112	Чечельницький Червоногреблянське	-	1975
101	В-113	Чечельницький Червоногреблянське	-	1975
102	В-114	Чечельницький Бритацьке	-	1975
103	В-115	Чечельницький Бритацьке	79	1975
104	В-116	Чечельницький Бритацьке	74	1975
105	В-117	Чечельницький Бритацьке	89	1976
106	В-118	Чечельницький Бритацьке	85	-
107	В-119	Чечельницький Бритацьке	88	1976
108	В-120	Чечельницький Бритацьке	76	1976
109	В-121	Чечельницький Бритацьке	82	-
110	В-122	Чечельницький Бритацьке	83	1976
111	В-123	Чечельницький Бритацьке	75	1976
112	В-124	Чечельницький Бритацьке	71	1976
113	В-125	Крижопільський Рудницьке	81	1977
114	В-126	Крижопільський Рудницьке	-	1987
115	В-127	Крижопільський Заболотнянське	136	1987
116	В-128	Чечельницький Бритацьке	77	-
117	Л-3	Львівське	36	-
118	О-5	Лесничевське	92	-
119	О-9	Лесничевське	94	-

№пп	Шифр плюсового дерева	Походження (Лісгосп / лісництво) станом на 2019-й рік	Ряд на АМП	Рік відбору
120	О-10	Лесничевське	96	-
121	О-12	Лесничевське	92	-
122	О-13	Лесничевське	95	-
123	О-14	Лесничевське	96	-
124	О-16	Лесничевське	90	-
125	О-17	Лесничевське	69	-
126	Т-1	Чортківський Улашківське	-	-
127	Т-2	Чортківський Улашківське	-	-
128	Т-3	Чортківський Улашківське	-	-
129	Т-4	Чортківський Улашківське	-	-
130	Т-5	Чортківський Улашківське	-	-
131	Т-6	Чортківський Улашківське	104	-
132	Т-7	Чортківський Улашківське	102	-
133	Т-8	Чортківський Улашківське	-	-
134	Т-9	Чортківський Улашківське	-	-
135	Т-10 (немає на АМП)	Чортківський Улашківське	-	-
136	Т-11	Чортківський Скала-Подільське	-	-
137	Т-12	Чортківський Скала-Подільське	-	-
138	Т-13	Тернопільський Микулинецьке	26	-
139	Т-14	Тернопільський Микулинецьке	50	-
140	Т-15	Тернопільський Микулинецьке	54	-
141	Т-16 (немає на АМП)		-	-
142	Т-17	Тернопільський Микулинецьке	64	-
143	Т-18	Тернопільський Микулинецьке	110	-
144	Т-19	Тернопільський Микулинецьке	60	-
145	Т-20	Тернопільський Микулинецьке	38	-
146	Т-21	Тернопільський Скалатське	46	-
147	Т-22	Чортківський Улашківське	108	-
148	Т-23	Чортківський Улашківське	-	-
149	Т-24	Чортківський Улашківське	-	-
150	Т-25	Чортківський Улашківське	106	-
151	Т-26	Тернопільський Микулинецьке (Бучацький)	62	-
152	Т-27	Бучацький Коропецьке	116	-
153	Т-28	Бучацький Коропецьке	114	-
154	Т-29	Бучацький Коропецьке	118	-
155	Т-30	Бучацький Коропецьке	112	-
156	Т-33	Кременецький Забарівське	-	-
157	Т-34	Кременецький Забарівське	-	-
158	Х-4 (немає на АМП)		-	-
159	Х-5	Ізяславське Білогірське	8	-
160	Х-7	Ізяславське Білогірське	4	-
161	Х-10	Кам'янець-Подільський Дунаєвцьке	24	-

№пп	Шифр плюсового дерева	Походження (Лісгосп / лісництво) станом на 2019-й рік	Ряд на АМП	Рік відбору
162		X-26 (немає на АМП)	-	-
163	X-27	Шепетівське Климентовицьке	18	-
164	X-28	Шепетівське Климентовицьке	2	-
165	X-60	Кам'янець-Подільський Дунаєвецьке	6	-
166	Ч-1	Шполянське	23	-
167	Ч-2	Шполянське	7	-

Таблиця А5

**Представництво півсібсового потомства у випробних культурах  
(Вінницька, Хмельницька, Тернопільська області) станом на 2022-й рік**

№ п/п	Шифр ПД	Характеристика об'єкту				
		ВК, 1976-1977 р., кв. 59 ДП «Вінницьке ЛГ»	ВК, 1988 р. кв. 11 ДП «Вінницьке ЛГ»,	ВК, 1984 р. кв. 13 ДП «Вінницька ЛНДС»,	ВК X- (красилівське лісництво кв 42)	ВК Т («Чортківське ЛГ», Білецьке лісництво)
1	В-7	-	-	-	-	1
2	В-8	-	-	-	-	1
3	В-9	-	-	-	1	1
4	В-10 (немає на АМП)	1	-	-	-	-
5	В-13	-	-	-	1	-
6	В-14	-	-	-	1	-
7	В-16	-	-	-	1	-
8	В-17	1	-	-	-	-
9	В-19	-	-	1	-	-
10	В-20	1	1	1	-	-
11	В-22	-	1	1	1	-
12	В-23	-	1	1	1	-
13	В-26	1	1	1	-	-
14	В-31	1	-	-	-	-
15	В-32	1	-	-	-	-
16	В-33(в)	1	-	-	-	-
17	В-33(н)	1	-	-	-	1
18	В-36	-	-	-	-	1
19	В-37	1	-	-	-	1
20	В-40	1	1	1	-	-
21	В-41	1	-	-	-	1
22	В-42	-	-	1	-	-
23	В-43	1	1	1	-	-
24	В-44	-	-	-	1	1
25	В-45	1	-	-	-	-

№ п/п	Шифр ПД	Характеристика об'єкту				
		ВК, 1976-1977 р., кв. 59 ДП «Вінницьке ЛГ»	ВК, 1988 р. кв. 11 ДП «Вінницьке ЛГ»,	ВК, 1984 р. кв. 13 ДП «Вінницька ЛНДС»,	ВК Х- (красилівське лісництво кв 42)	ВК Т («Чортківське ЛГ», Білецьке лісництво)
26	В-46	1	1	1	-	-
27	В-47	-	1	1	-	-
28	В-48	1	-	1	-	-
29	В-49	1	-	-	-	-
30	В-50	1	1	1	-	-
31	В-51	-	-	-	-	1
32	В-52	-	1	1	-	-
33	В-53	-	1	1	-	-
34	В-54	1	1	1	-	-
35	В-64	-	-	-	-	1
36	В-65	-	-	-	-	1
37	В-66	-	-	-	-	1
38	В-67	-	-	-	-	1
39	В-68	1	-	-	-	1
40	В-69	1	-	-	-	-
41	В-75	-	-	-	-	1
42	В-101	-	1	1	-	-
43	В-103 (немає на АМП)	1	-	-	-	-
44	В-109	1	-	-	-	-
45	Т-13	-	-	1	1	-
46	Т-14	-	-	-	1	-
47	Т-15	-	-	-	1	-
48	Т-16 (немає на АМП)	-	1	-	-	1
49	Т-17	-	-	-	1	-
50	Т-19	-	1	1	-	-
51	Т-20	-	1	1	1	-
52	Т-21	1	-	-	-	1
53	Х-4 (немає на АМП)	1	-	-	-	-
54	Х-5	1	-	-	-	1
55	Х-7	-	-	-	-	1
56	Х-10	1	1	1	-	-
57	Х-26 (немає на АМП)	1	-	-	-	-
58	Х-27	1	-	-	-	-
59	Х-60	-	-	1	-	-
60	Ч-1	-	-	-	-	1
61	Ч-2	-	-	-	-	1

**Представництво півсібсового потомства на родинних плантаціях  
(Вінницька, Хмельницька області) станом на 2022-й рік**

№пп	Шифр ПД	РП СК- 14 15	РП СК- 1989	РП В (Прибузьке лісництво, кв. 18)	РП Сл	РП Бр	РП Іл
1	В-6	-	1	1	-	-	-
2	В-7	-	-	1	-	-	-
3	В-8	-	-	-	1	1	-
4	В-9	-	-	1	-	-	-
5	В-13	-	-	1	-	1	-
6	В-16	-	-	1	-	-	-
7	В-17	1	-	1	-	-	-
8	В-18	-	1	-	-	-	-
9	В-19	1	-	-	-	-	-
10	В-20	1	-	-	-	-	-
11	В-22	1	-	-	1	1	-
12	В-23	1	-	-	-	-	-
13	В-25	1	-	-	-	-	-
14	В-26	1	1	-	-	-	-
15	В-31	-	1	-	-	-	-
16	В-32	-	1	-	-	1	-
17	В-33(в)	-	-	-	1	1	-
18	В-33(н)	-	-	1	-	1	-
19	В-37	-	-	1	-	-	-
20	В-40	1	-	-	1	1	-
21	В-41	-	-	-	1	1	-
22	В-42	1	-	-	-	-	-
23	В-43	1	-	1	1	1	-
24	В-44	-	-	1	1	1	-
25	В-45	-	-	1	-	-	-
26	В-46	1	1	1	1	1	-
27	В-47	1	-	-	-	-	-
28	В-48	1	1	-	1	1	-
29	В-49	-	1	-	-	-	-
30	В-50	1	-	-	1	1	-
31	В-51	-	-	1	-	-	-
32	В-52	1	-	-	-	-	-
33	В-53	1	1	-	1	1	-
34	В-54	1	-	-	1	1	-
35	В-64	-	-	-	-	1	-
36	В-65	-	-	1	-	-	-
37	В-69	-	1	-	-	-	-

№пп	Шифр ПД	РП СК-14_15	РП СК-1989	РП В (Прибузьке лісництво, кв. 18)	РП Сл	РП Бр	РП Іл
38	В-72	-	1	-	1	1	-
39	В-74	-	-	1	1	1	-
40	В-75	-	-	1	-	-	-
41	В-76	-	1	-	-	-	-
42	В-77	-	-	1	-	-	-
43	В-78	-	1	-	-	-	-
44	В-83	-	1	-	-	-	-
45	В-86	-	1	-	-	-	-
46	В-101	1	-	-	-	-	-
47	В-103 (немає на АМП)	-	-	1	-	-	-
48	В-104	-	-	1	-	-	-
49	В-105	-	-	-	1	1	-
50	В-118	-	1	-	-	-	-
51	В-121	-	-	-	1	-	-
52	В-125	-	1	-	-	-	-
53	В-128	-	1	-	-	1	-
54	О-9	-	1	-	1	-	-
55	О-10	-	1	-	1	-	-
56	О-12	-	1	-	-	-	-
57	О-13	-	1	-	-	-	-
58	О-14	-	1	-	-	-	-
59	О-16	-	1	-	-	-	-
60	Т-13	1	1	1	-	-	-
61	Т-14	-	1	-	-	1	-
62	Т-15	-	1	1	-	-	-
63	Т-17	-	1	1	-	-	-
64	Т-19	-	-	-	1	1	-
65	Т-20	1	-	1	-	-	-
66	Т-21	-	1	1	-	1	-
67	Х-10	1	-	-	-	1	-
68	Х-27	-	1	-	1	1	-
69	Х-60	1	-	-	-	-	-

**Примітка:** РП СК-14\_15 – родинна плантація селекційного комплексу ДП «Вінницька ЛНДС»; РП В (Прибузьке лісництво, кв. 18) – родинна плантація у Прибузькому лісництві ДП «Вінницьке ЛГ»); РП С – родинна плантація у ДП «Славутське ЛГ», РП Бр – родинна плантація у ДП «Бершадське ЛГ»; РП Іл – родинна плантація у ДП «Іллінецьке ЛГ»

Таблиця А.7

## Представництво генотипів на клонових плантаціях (Вінницька, Хмельницька, Тернопільська області) станом на

2022-й рік

№ пп	Шифр ПД	КНП Вінницьке Прибузьке, площа – 2,0 га	КНП СК- площа 4,2 га	КНП СК-3 площа – 4,2 га	КНП СК-4 площа – 4,2 га	КНП СК-5 площа – 4,2 га	КНП СК-6 площа – 4,2 га	КНП СК-7 площ – 4,2 га	КНП СК-8, площа – 3,3 га	КНП СК-9, площа – 3,3 га	КНП СК-10, площа – 3,3 га	КНП СК-11 (пізня фено-форма), площа – 2,3 га	КНП СК-12 (пізня фено-форма), площа – 2,3 га	КНП Т (Біленьке л-во) рання фено-форма), площа – 31,0 га	КНП Х (Красилівське л-во) пізня феноформа , площа – 39,5 га
1	В-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2	В-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
3	В-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
4	В-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5	В-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
6	В-14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
7	В-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	В-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
9	В-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
10	В-20	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
11	В-22	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1
12	В-23	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1
13	В-25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1
14	В-26	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1
15	В-33(в)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
16	В-33(г)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



№ пп	Шифр ЦД	КНП Вінницьке Прибузьке, площа – 2,0 га	КНП СК- площа – 4,2 га	КНП СК-3 площа – 4,2 га	КНП СК-4 площа – 4,2 га	КНП СК-5 площа – 4,2 га	КНП СК-6 площа – 4,2 га	КНП СК-7 площ а – 4,2 га	КНП СК-8, площа – 3,3 га	КНП СК-9, площа – 3,3 га	КНП СК-10, площа – 3,3 га	КНП СК-11 (пшзя феню-форма), площа – 2,3 га	КНП СК-12 (пшзя феню-форма), площа – 2,3 га	КНП Т (Білицьке л-во) рання феню-форма), площа – 31,0 га	КНП Х (Красилівське л-во) пшзя фенюформа , площа – 39,5 га
17	В-36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-
18	В-37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-
19	В-38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	І	-	-
20	В-40	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	І	І	-	-
21	В-41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-
22	В-42	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	І	І	-	-
23	В-43	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	І	І	-	-
24	В-44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	І
25	В-45	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	-	-	-	-
26	В-46	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	І	І	-	-
27	В-47	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	І	І	-	-
28	В-50	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	І	І	-	-
29	В-51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-
30	В-52	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	І	І	-	-
31	В-53	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	І	І	-	І
32	В-54	-	І	І	І	І	І	І	І	І	-	І	І	-	-
33	В-64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-
34	В-65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-
35	В-66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-
36	В-67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-
37	В-68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-
38	В-72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	І	І	-	-

№ пп	Шифр ПД	КНП Вінницьке Прибузьке, площа – 2,0 га	КНП СК- площа – 4,2 га	КНП СК-3 площа – 4,2 га	КНП СК-4 площа – 4,2 га	КНП СК-5 площа – 4,2 га	КНП СК-6 площа – 4,2 га	КНП СК-7 площ а – 4,2 га	КНП СК-8, площа – 3,3 га	КНП СК-9, площа – 3,3 га	КНП СК-10, площа – 3,3 га	КНП СК-11 (півня фено-форма), площа – 2,3 га	КНП СК-12 (півня фено-форма), площа – 2,3 га	КНП Т (Біленьке л-во) рання фено-форма), площа – 31,0 га	КНП Х (Красилівське л-во) півня феноформа , площа – 39,5 га
39	В-73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
40	В-74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
41	В-75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
42	В-101	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-
43	В-105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
44	Т-10 (немає на АМП)	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
45	Т-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	Т-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	Т-13	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1
48	Т-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
49	Т-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
50	Т-16 (немає на АМП)	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
51	Т-17	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1
52	Т-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	Т-19	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-
54	Т-20	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	1
55	Т-21	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-

№ пп	Шифр ПД	КНП Вінницьке Прибузьке, площа – 2,0 га	КНП СК-3 площа – 4,2 га	КНП СК-4 площа – 4,2 га	КНП СК-5 площа – 4,2 га	КНП СК-6 площа – 4,2 га	КНП СК-7 площа – 4,2 га	КНП СК-8, площа – 3,3 га	КНП СК-9, площа – 3,3 га	КНП СК-10, площа – 3,3 га	КНП СК-11 (пізня фено-форма), площа – 2,3 га	КНП СК-12 (пізня фено-форма), площа – 2,3 га	КНП Т (Білицьке л-во) рання фено-форма), площа – 31,0 га	КНП Х (Красилівське л-во) пізня феноформа , площа – 39,5 га
56	Т-22	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
57	Т-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
58	Х-5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
59	Х-7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
60	Х-10	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-
61	Х-28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
62	Х-60	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-
63	Ч-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
64	Ч-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-

**Примітка:** КНП – клонова насіннева плантація; КНП СК – клонова насіннева плантація селекційного комплексу ДП «Вінницька ЛНДС»; КНП Т – клонова насіннева плантація у Тернопільській області; КНП Х - клонова насіннева плантація у Хмельницькій області.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Нейко Ігор Степанович** – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція», доцент ВНАУ. Закінчив Український державний лісотехнічний університет (м. Львів) (1998 р.), аспірантуру в Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації (м. Харків) (2003 р.) та докторантуру у Інституті агроекології та природокористування НААН (м. Київ) (2010 р.). Проїшов стажування у Канаді (2008 р.), Німеччині (2010 р.), Польщі (2010 р.), Швеції (2012-2014 рр.) та США (2020 р.). Науковий напрямок: критерії та індикатори збалансованого ведення лісового господарства; лісові генетичні ресурси.

**Мудрак Галина Василівна** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри Екології та охорони навколишнього природного середовища ВНАУ. У 1993 році закінчила Вінницький державний педагогічний інститут – спеціальність: географія з додатковою спеціальністю біологія. У 2008 році закінчила аспірантуру ВДПУ. Науковий напрямок: сучасний стан, унікальність, охорона та раціональне використання ландшафтів Середнього Придністер'я.

**Нейко Олена Вікторівна** – молодший науковий співробітник ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція». Закінчила Харківський національний аграрний університет (2012 р.), аспірантуру в Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації (м. Харків) (2015 р.) та Інституті лісу (м. Варшава, Польща) (2017 р.). Науковий напрямок: лісові генетичні ресурси.

**Дідур Ігор Миколайович** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету агрономії та лісівництва ВНАУ. Закінчив ВНАУ у 2002 р., спеціальність – «Агрономія». Науковий напрямок – рослинництво, біоенергетичні культури, генетика, селекція та насінництво.

**Матусяк Михайло Васильович** – кандидатс.-г. наук, доцент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету. Закінчив ВНАУ у 2012 році. У 2017 році захистив кандидатську дисертацію (спеціальність – лісознавство і лісівництво). У 2019 році отримав вчене звання доцента. Проїшов стажування у Польщі (2018 р.). Науковий напрямок: лісовідновлення та лісорозведення, рубки головного користування.

**Козак Юрій Володимирович** – асистент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства ВНАУ. Науковий напрямок – агролісомеліорація, полезахисні насадження.

Науково-методичне видання

**НЕЙКО І.С., МУДРАК Г.В., НЕЙКО О.В.,  
ДІДУР І.М., МАТУСЯК М.В., КОЗАК Ю.В.**

**ЛІСОВІ ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ У КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ  
БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВІННИЧЧИНИ**

Монографія

Підписано до друку 15.02.2023.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Друк цифровий. Друк. арк. 31,4.  
Умов. друк. арк. 29,2. Обл.-вид. арк. 20,3.  
Наклад 100 прим. Зам. № 289.

Віддруковано з оригіналів замовника.  
ФОП Корзун Д.Ю.

Видавець ТОВ «ТВОРИ».  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.  
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.  
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.  
e-mail: [info@tvoru.com.ua](mailto:info@tvoru.com.ua)  
<http://www.tvoru.com.ua>

друкарня-видавництво  
 **ТВОРИ**  
творюмо разом

ISBN 978-617-552-261-5



9 786175 522615

[www.tvoru.com.ua](http://www.tvoru.com.ua)