

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

КОНДРАТОВИЧ ОЛЕКСАНДР ВІТАЛІЙОВИЧ
**ТАКСАЦІЙНО-СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА ДЕРЕВОСТАНУ
ВІЛЬХИ ЧОРНОЇ СОКИРИЧІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА**

Спеціальність 205 «Лісове господарство»
Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»
Робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник :
**АНДРЕЄВА ВАЛЕНТИНА
ВІКТОРІВНА,**
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 5 від 20.11.2025р.

засідання кафедри лісового та

садово-паркового господарства від 2025 р.

Завідувач кафедри

доц. В.В. Андрєєва



ЛУЦЬК – 2025

Кондратович О.В. Таксаційно-селекційна оцінка деревостану вільхи чорної Сокиричівського лісництва. Луцьк, 2025. 41 с.

Анотація

У сучасних умовах зміни клімату та підвищеного антропогенного навантаження особливої актуальності набуває дослідження морфологічного, генетичного та селекційного різноманіття представників роду *Alnus*. Вільха чорна є важливою лісотвірною породою у багатьох регіонах Європи, зокрема в Україні, країнах Балтії, Центральної та Південної Європи. Висока екологічна пластичність, здатність до азотфіксації та швидке відновлення робить її стратегічною для лісового господарства та екосистемного відновлення.

У першому розділі розглянули результати селекції та насінництво вільхи чорної.

В другому розділі здійснили короткий опис матеріалів та методів дослідження.

У третьому розділі представлені результати аналізу пробної площі, зокрема лісівничо-селекційну оцінку.

В четвертому розділі описано матеріально-грошову оцінку лісосіки.

П'ятий розділ містить в собі техніку безпеки при проведенні лісовпорядних робіт.

Висновки за результатами роботи наведені перед списком використаної літератури. Магістерська робота виконана на 41 сторінках друкованого тексту, містить 13 таблиць і 2 рисунки.

Ключові слова: лісова селекція, нормальне насаження, лісівничо-селекційна оцінка, вільха чорна.

Kondratovych O.V. Taxation and selection assessment the Black Alder stand of the Sokyrychi forestry. Lutsk, 2025. p.

Annotation

In the current climate of climate change and increased anthropogenic load, the study of morphological, genetic and breeding diversity of representatives of the genus *Alnus* is of particular relevance. Black alder is an important forest-forming species in many regions of Europe, in particular in Ukraine, the Baltic countries, Central and Southern Europe. Its high ecological plasticity, ability to nitrogen fixation and rapid recovery make it strategic for forestry and ecosystem restoration.

The first section examined the results of breeding and seed production of black alder.

In the second section, a brief description of research materials and methods was carried out.

The third section presents the results of the analysis of the trial area, in particular the silvicultural and breeding assessment.

The fourth section describes the material and monetary assessment of the logging operation.

The fifth section contains safety precautions when conducting forest management work.

Conclusions based on the results of the work are given before the list of used literature. The master's thesis is completed on 41 pages of printed text, contains 13 tables and 2 illustrations.

Key words: forest selection, normal planting, silvicultural and breeding assessment, black alder.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. Огляд літературних джерел	7
Розділ 2. Матеріали та методи дослідження	22
2.1. Природно-кліматичні умови регіону дослідження	22
2.2. Об'єкт і методика досліджень	23
Розділ 3. Результати дослідження та їх обговорення.....	25
Розділ 4. Економічна оцінка	32
Розділ 5. Охорона праці	34
Висновки	36
Список використаних джерел	37

ВСТУП

У сучасних умовах зміни клімату та підвищеного антропогенного навантаження особливої актуальності набуває дослідження морфологічного, генетичного та селекційного різноманіття представників роду *Alnus*. Вільха чорна (*Alnus glutinosa*) і сіра (*A. incana*) є важливими лісотвірними породами у багатьох регіонах Європи, зокрема в Україні, країнах Балтії, Центральної та Південної Європи. Їх висока екологічна пластичність, здатність до азотфіксації та швидке відновлення роблять ці види стратегічними для лісового господарства та екосистемного відновлення.

Дослідження останніх років [30, 36, 37, 31, 34] підтверджують значну мінливість морфологічних ознак і високу генетичну різноманітність природних популяцій вільхи. Аналіз популяцій *A. glutinosa* за мікросателітними маркерами виявив суттєві відмінності між географічними групами, що свідчить про потенціал для відбору локально адаптованих форм [36]. Морфометричні та хемотаксономічні дослідження [32, 31] показали, що в природних умовах часто відбувається гібридизація між *A. glutinosa* та *A. incana*, що призводить до формування проміжних морфологічних типів з цінними господарськими характеристиками.

Селекційна оцінка потомств і створення пробних культур вільхи [37] довели ефективність використання польових випробувань як екз-сіту колекцій, придатних для довготривалого збереження генетичних ресурсів і відбору перспективних генотипів. Поряд із цим виявлено високу варіабельність стійкості окремих клонів до *Phytophthora* spp. [34, 30], що відкриває можливості для селекції на підвищену толерантність до хвороб кори й коренів.

За даними регіональних лісівничих досліджень [33, 35], деревостани вільхи чорної у природних умовах характеризуються високою продуктивністю, швидким відновленням після рубок і є важливими в процесі ґрунотворення. Завдяки симбіозу з азотфіксуючими бактеріями рід *Alnus* істотно збагачує ґрунти сполуками азоту, підвищує родючість лісових екосистем і сприяє відновленню деградованих територій.

Отже, комплексне вивчення морфологічних форм, генетичної структури та селекційних ознак вільхи є важливою складовою сталого розвитку лісового господарства. Результати сучасних досліджень слугують науковою основою для формування національних програм добору вихідного матеріалу, створення продуктивних і стійких деревостанів, а також для розширення використання вільхи у відновлювальному та захисному лісорозведенні.

Метою роботи було встановлення лісівничо-селекційної цінності вільхи чорної Сокиричівського лісництва Ківерцівського надлісництва. Для досягнення мети ставились наступні **завдання**:

1. За таксаційними матеріалами обрати найбільш продуктивний деревостан вільхи чорної.
2. Закласти пробну площу для отримання лісівничо-селекційної характеристики насадження вільхи чорної.

Об'єктом дослідження є ростові процеси деревостану вільхи чорної 48-річного віку. Предметом дослідження є лісівничо-селекційні показники вільхи чорної.

Новизна роботи полягає в отриманні результатів лісівничо-селекційної структури одного з найбільш продуктивних деревостанів вільхи чорної Сокиричівського лісництва.

Практичне значення полягає в можливості використання результатів дослідження в практичній селекції.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

В Україні ростуть в основному три види вільхи чорна (*Alnus glutinosa* Gaertn), сіра (біла) (*A. incana* Moench), зелена або кущова (*A. viridis* DC). Остання зустрічається в країнах Європи, а в Україні – в Карпатах [3]. В даний час в лісах Латвії також виявлена вільха гібридна, що виникає шляхом природного схрещування основних видів у таких місцях, де вільха чорна і сіра знаходяться в тісному сусідстві.

Усі зазначені види вільхи відрізняються швидкістю росту, ясно вираженою світлолюбністю і мають більш-менш важливе господарське значення. Як і в інших лісових деревних порід, у вільхи зустрічаються видатні за приростом і якістю стовбурів дерева плюсові, які необхідно реєструвати в загальноприйнятому порядку і використовувати з селекційною метою.

Вільха чорна (*Alnus glutinosa* Gaertn.) поширена головним чином у знижених, сильно зволжених місцях, де зазвичай утворює чисті насадження. Пояснюється такий вибір місцяпроживання не вологолюбністю чорної вільхи, як це часто вважають, а її винятковою стійкістю в умовах періодичного надмірного зволоження. Чорна вільха здатна рости і давати порівняно гарний приріст навіть на так званих «чорновільхових трясах», де конкуруючі з нею породи вижити вже не можуть.

Після проведення великих осушувальних заходів можуть поступово зникати болотисті низини, так звані «резервати» чорної вільхи. У зв'язку з цим площа насаджень чорної вільхи настільки різко скорочується, що існування цієї цінної породи, наприклад, у латвійських лісах перебуває під загрозою. Латвійські лісівники все частіше вдаються до її штучного розведення, висаджуючи в відповідних умовах посадковий матеріал хорошої якості. Природне насінне відновлення чорної вільхи зустрічається тільки в окремих випадках, і таке поновлення розраховувати зазвичай не доводиться.

Посадковий матеріал для культур чорної вільхи вирощується в лісових розсадниках. Щоб забезпечити високу продуктивність і якість створюваних

нових чорновільних насаджень, в розсадниках слід висівати тільки генетично повноцінне насіння, отримане методами лісової селекції.

У селекції вільхи використовуються відомі селекційні заходи, причому відбирають плюсові дерева, в їх кронах збирають живці-щепи, проводяться щеплення, щеплені деревця висаджуються в певному порядку. Таким чином, створюються насінневі плантації вільхи, де при щепелнні деревця через 2-3 роки після посадки вже починають плодоносити.

В Латвії зустрічаються прекрасні чорновільхові насадження, де дерева в 50-річному віці досягають висоти 28 м і діаметра стовбурів 30 см, тому відбір плюсових дерев чорної вільхи особливих труднощів.

При відборі плюсових дерев слід звертати увагу на такі основні ознаки: ці дерева повинні бути трохи вище одновікових дерев чорної вільхи в даному насадженні; стовбур прямий, стрункий, безсучковий, більший за діаметром ніж у середнього дерева насадження; крона симетрична, не дуже широка, з порівняно тонких сучків; дерева мають бути без ознак хвороби. Особливо слід зазначити, що плюсові дерева чорної вільхи не повинні мати на стовбурах водяних пагонів, оскільки вважається, що поява цих пагонів, що знижують якість стовбурів, носить спадковий характер.

Крім того, у всіх видів вільхи спостерігається ще одна особливість, яку слід враховувати при відборі плюсових дерев. Справа в тому, що деякі дерева вільхи (особливо чорної та гібридної) відрізняються щорічним інтенсивним плодоношенням, інші, навпаки, плодоносять рідко та слабо. На плодоношення дерева витрачають значну кількість органічних речовин, а ця витрата йде за рахунок приросту деревини, тому часто і рясно плодові дерева зазвичай помітно відстають у продукування деревини.

У зв'язку з цим цікаво відзначити, що у Німеччині виділено форму (різновид) чорної вільхи, яка вже в ранньому віці починає щорічно рясно плодоносити і завдяки цьому настільки сильно виснажується, що дає мізерний приріст, а в подальшому частина дерев навіть відмирає. Оскільки особливості плодоношення також передаються за спадковістю потомству, збирання насіння з таких дерев там заборонено.

Основне завдання лісової селекції підвищення продуктивності насаджень, а отже, виробниками майбутніх поколінь повинні бути швидкорослі дерева з нормальним плодоношенням.

При виборі місця для закладки насіннєвих плантацій вільхи особлива увага звертається на ґрунтові умови. Найбільш підходящим є свіжі, багаті на гумус піщані або супіщані ґрунти, малопридатними для цієї мети є сухі піщані чи щільні глинисті ґрунти, де всі види вільхи ростуть значно гірше.

Посаджені щеплені дерева вільхи після повного вкорінення на новому місці ростуть дуже швидко і протягом 3-4 років досягають приблизно двометрової висоти. З цього моменту приступають до формування крони обрізанням вершини і частково також більш довгих бічних гілок.

Вільха сіра (*Ainus incana* Moench.), так само як і вільха чорна, зростає завдяки здатності швидко відновлюватися кореневими нащадками не тільки утримує вже зайняту площу, але поширюється також на вільні площі, що знаходяться поруч, таким чином вона є породою-піонером.

Вільха сіра – дерево світлолюбне і в молодому віці дуже швидко росте. В умовах помірно вологого гумусованого піщаного або супіщаного ґрунту, особливо з домішкою вапна, вільха сіра досягає у віці 50-60 років 25 м висоти і 30 см по діаметру. Дослідження показали, що приріст за масою найвищий у 17–20-річному віці, коли річний приріст досягає 13-14 м³/га. Завдяки швидкості зростання вільха сіра високо цінується, особливо в малолісистих районах, де вона використовується як паливо і дрібний будівельний матеріал.

Господарське значення вільхи сірої останнім часом ще значно зросло у зв'язку з тим, що вже давно розроблено метод хімічної пластифікації деревини, який шляхом хімічної та механічної обробки надає деревині, зокрема технічно малоцінної деревині вільхи сірої нові властивості і перетворює її у високоякісний матеріал для меблевої та інших галузей промисловості нарівні з найціннішими твердолистяними породами.

Лісові генетичні резервати вільхи чорної займають відносно невеликі площі та переважно приурочені до знижених елементів рельєфу. З огляду на обмежене поширення заплавних лісів у регіоні, ареал виду є незначним.

Деревостани характеризуються простою, переважно одноярусною структурою, проте демонструють відносно високі селекційно-генетичні показники. В умовах зарегульованого стоку річок, дефіциту атмосферних опадів і пониження рівня ґрунтових вод стан більшості генетичних резерватів із домінуванням *Alnus glutinosa* оцінюється як задовільний. Природне насіннєве поновлення у таких насадженнях спостерігається рідко або відсутнє, натомість переважає вегетативна регенерація деревостанів, зумовлена відростанням після проведення суцільних рубок [18].

Спеціальні селекційні заходи з вільхою сіркою до теперішнього часу не проводилися, але надалі планується організувати насіннєву плантацію такого типу, де можна висаджувати окремі щеплені дерева сірої і чорної вільхи. Крім того, сіра вільха є одним з компонентів міжвидової штучної гібридизації (схрещуванні) різних видів вільхи.

Вільха гібридна (*Alnus hybrida* A. Вг.) вперше виявлена у лісах Латвії на початку 50-х років. У наступні роки гібриди вільхи, що виникають шляхом природного схрещування в природі сірої та чорної вільхи, відзначені в інших лісах. Від вихідних видів (вільхи чорної та сірої) вільха гібридна в основному відрізняється за такими зовнішніми ознаками. Кора дорослих гібридних дерев зеленувато-або буро-сіра, за кольором ближче до вільхи сірої, тільки помітно темніша. Приблизно з 20-річного віку на стовбурі з'являються широкі (1–3 см) поздовжні тріщини завдовжки до 50 см, які у вільхи сірої зустрічаються нечасто.

Форма листя дуже різноманітна, причому зустрічаються всі перехідні форми від листків чорної вільхи до сірої. Характерно, що на одному дереві зустрічається листя різної величини і форми. Найчастіше листя округле, еліптичне, з округленою або дещо загостреною верхівкою. Кількість бічних жилок листя у гібридів зазвичай 9 пар, тоді як у вільхи чорної в середньому 7 пар, а у вільхи сірої 11 пар. Листя гібридної вільхи неблискуче, злегка опушене, з характерним жовтувато-зеленим кольором нижньої сторони листка.

Всі відомі гібридні дерева, як правило, відрізняються швидким ростом і підвищеною стійкістю в несприятливих умовах зростання, тому були проведені

дослідження для з'ясування біолого-екологічних особливостей, а також способів розмноження цього нового цінного гібриду.

Детальне вивчення і порівняння ходу росту гібридної вільхи з одновіковими вихідними видами в різних типах лісу показало, що вільха гібридна, як правило, по висоті перевершує одновікові вихідні види, але ця перевага виражається по діаметру стовбурів і при цьому в гірших умовах. У 30-35-річному віці в насадженнях I класу бонітету вільха гібридна за обсягом середнього дерева перевищує вільху чорну на 43%, вільху сіру на 54%, а в насадженнях II класу бонітету вільху чорну на 44%, вільху сіру на 60%. Враховуючи високу продуктивність деревини, гібридну вільху треба вважати досить перспективною у лісовому господарстві. Кращий ефект приросту гібридна вільха дає в умовах помірної вологості, багатого гумусом піщаного або супіщаного ґрунту з неглибокою (1–1,5 м) проточною ґрунтовою водою. Однак цю вільху можна рекомендувати випробувати при залісненні таких площ, які менш підходять для інших зазвичай культивованих порід, як наприклад низькобонітетні сіровільшаники, малоцінні чорновільні низькостовбурні насадження, помірно осушені низинні (трав'яні) болота і т. п. Є підстава вважати, що в таких, менш сприятливих умовах росту гібридна вільха може дати цілком задовільні результати.

Природні гібриди вільхи розмножуються як насіннєвим, і вегетативним шляхом. Цвітіння у гібридів починається у 12–15-річному віці. Плоди-шишечки дозрівають наприкінці літа, і збирання зазвичай проводиться у другій половині жовтня. Схожість насіння сильно коливається по роках і по окремих деревах і загалом невисока, 15–20%. Дуже відрізняється також ріст гібридних сіянців (друге гібридне покоління), яке, мабуть, залежить від генетичних властивостей материнських дерев, а також від запилювача, який при природному схрещуванні залишається невідомим. Деякі гібриди відрізняються особливо швидким ростом сіянців незалежно від року збирання насіння.

Вегетативним шляхом розмножити гібриди можна укоріненням зелених живців, але тільки із застосуванням хімічних стимуляторів росту. Найкращим

стимулятором виявився гетероауксин (100 мг/л). Максимальне укорінення отримане на рівні 24%. Більш практичне значення має щеплення.

Щоб отримати високоякісне за породними властивостями насіння для вирощування посадкового матеріалу гібридної вільхи, потрібно користуватися тими ж рекомендаціями, які описані для організації насінневих плантацій чорної вільхи.

Хоча гібриди вільхи відрізняються високими таксаційними показниками, при зборі живців-прищеп слід відбирати маточні дерева з усіма ознаками плюсових дерев, тобто ці дерева повинні бути особливо швидкорослі, стрункі, повндеревні, з прямими безсучковими стовбурами і не дуже широкими симетричними кронами. На стовбурі не повинно бути водяних пагонів. Якщо всі властивості доповнюються ще й задовільним плодоношенням (цвітінням), то такі дерева треба визнати відповідними родоначальниками високоякісного потомства.

Міжвидова гібридизація окремих видів вільхи відбувається успішно, і якщо гібриди вільхи в природі зустрічаються порівняно рідко, це пояснюється головним чином різними термінами цвітіння обох основних видів вільхи.

У нормальних кліматичних умовах у Латвії різниця між цвітінням вільхи сірої та чорної становить у середньому 10-12 днів, і лише в рідкісні роки метеорологічні умови настільки зближують терміни цвітіння обох видів вільхи, що природне схрещування (взаємне запилення) стає можливим.

Так як природні гібриди вільхи зустрічаються порівняно рідко і мають дуже цінні якості, в Латвійському інституті лісогосподарських проблем у 50–60 рр. проводилися дослід з отримання гібридів вільхи шляхом штучної гібридизації. Робота зі штучної гібридизації вільхи, а також і інших деревних порід, складається з наступних окремих етапів: ізоляції жіночих квіток; нанесення на ці квітки пилку батьківського дерева; припинення ізоляції; збору гібридного насіння та лабораторний аналіз їх якості. Ізоляція жіночих квіток вільхи проводиться навесні довго на початок цвітіння. На кінці гілок з жіночими квітками надягають ізоляційні мішечки (зазвичай виготовлені з пергаментного паперу), які прив'язуються до гілок міцними нитками. Якщо на

ізолюваних гілках є чоловічі пилкові сережки, їх попередньо видаляють. Між гілкою і зібраним кінцем мішечка міститься шматочок вати, завдання якого затримувати потрапляння в мішок чужого пилку і полегшити обмін повітря між порожниною мішка і зовнішнім повітрям. Вільний кінець мішка щільно загортається та закріплюється (наприклад, канцелярськими скрепками). Наступний етап роботи починається із заготівлі пилку. Для цього гілки з пилковими сережками, взятими з обраного від батьківського дерева, поміщають у посуд з водою. Дозрілі сережки за одну ніч зазвичай вже розкриваються, пилок висипається, і його наступного дня можна використовувати для схрещування. Зібраний пилок можна зберігати в сухих пробірках, закритих ватою. Гілки з пилковими сережками можна зрізати трохи раніше і до їх використання зберігати в прохолодних сухих приміщеннях.

Перед використанням пилку його слід під мікроскопом випробувати на життєздатність. Життєздатність пилку часто визначається способом пророщування, причому як субстрат застосовувався 10%-ний розчин сахарози в дистильованій воді. Стимулюючий вплив на життєздатність пилку вільхи надає добавка до субстрату приймочка відповідного виду вільхи, а також попереднє витримування пилку приблизно протягом 20 год при зниженій температурі (8–10°C). тривалість пророщування 24 год. при температурі 18°C.

Особливо необхідна така перевірка в тих випадках, коли неможливо використовувати свіжий пилок і його доводиться деякий час зберігати.

У момент нанесення пилку на жіночі квітки вільний кінець ізоляційного мішка відкривають, м'яким пензликом беруть пилок і струшують на пурпурово-червоні приймочки жіночих квітів, по можливості не торкаючись до них. Ізоляційний мішок після цього знову щільно закривається.

При запиленні великої кількості квіток однаковим складом пилку можна використати наповнені пилом гумові грушки зі скляною трубкою, через яку струмінь пилку вдувається в мішок. У такому разі пилок рівномірно поширюється по всьому мішку і весь процес запилення відбувається ближче до природного. Такий спосіб пов'язаний з великою витратою пилку, але це може забезпечити кращі результати схрещування, так як, за даними деяких авторів,

велика кількість пилку активізує сприйнятливість яйцеклітини і таким чином стимулює успішне запліднення. Якщо на окремих гілках застосовувався пилок різного складу або різних батьківських дерев, то такі гілки відзначаються умовними знаками, наприклад обв'язуються кольоровими нитками.

Коли цвітіння закінчується, проводиться третій етап роботи знімаються ізоляційні мішки, щоб плоди-шишки могли розвиватися в природних умовах.

Останній етап роботи зі штучної гібридизації збір зрілих шишечок та отримання з них гібридного насіння відбувається наприкінці вегетаційного періоду (половина жовтня – перша декада листопада).

При сушінні в сухих приміщеннях, що провітрюються при кімнатній температурі або в сушильних шафах при невисокій температурі (до 30°) шишечки всіх видів вільхи легко відкриваються і насіння з них висипається.

У ході дослідження штучної гібридизації були випробувані різні варіанти схрещування між вільхою чорною, сірою та гібридною з комбінаціями різного віку та якості батьківських пар. Схожість насіння, отриманого в різних варіантах схрещування, коливається в широких межах і зазвичай нижче схожості насіння батьківських дерев, використаних для схрещування. Хороші показники якості насіння отримані у варіанті схрещування вільха чорна х вільха гібридна (де вільха чорна – материнське дерево), а у зворотному порядку виходить насіння середньої якості. Схрещування між собою різних материнських і батьківських дерев природних гібридів давали дуже нестійке за якістю насіння. Безрезультатними виявилися всі спроби схрещування основних видів вільхи вільха чорна х вільха сіра (вільха чорна – материнське дерево), у той час як у зворотному варіанті схрещування відбувається нормально.

Від висіяного гібридного насіння отримані життєздатні сіянці, які значно відрізняються як за морфологічними ознаками (головним чином, за формою та величиною листя), так і за силою росту.

Винятково швидкокоросле потомство зазвичай отримане внаслідок схрещування основних видів (вільха сіра х вільха чорна), причому кращі сіянці в трирічному віці досягають висоти 3,5 м, а в семирічному віці – 6,5 м. В низці випадків швидкістю росту відрізняються сіянці-гібриди. Особливою швидкістю

росту не відрізняються сіянці, отримані при схрещуванні між собою природних гібридів, незважаючи на гарну висоту відібраних для схрещування батьківських дерев.

Сучасні дослідження литовських вчених показують, що два види вільхи (*Alnus glutinosa* та *A. incana*) мають ареал, який перекривається, природно зустрічаються в Литві та вважаються екологічно та економічно важливими лісовими деревними видами [32]. Відібрані дерева були віднесені до трьох таксономічних груп: *A. glutinosa*, *A. incana*, та потенційних гібридів на основі морфологічних ознак листя та кори. Генетичну диференціацію та потенційну гібридизацію між цими трьома групами було перевірено на основі мікросателітних маркерів. Було ідентифіковано досліджувані особини *Alnus* spp. як чисті види та гібриди. Було повідомлено про два мікросателітні локуси, які добре розрізняють ці види. Результати науковців показали найвищу ймовірність двох генетичних групових структур, чітку генетичну диференціацію між морфологічними групами *A. glutinosa* та *A. incana*, та досить мінливі значення ймовірності в передбачуваній гібридній групі. Ці дослідження, які є продовженням вивчення генотипу вільхи, мають важливе значення для генетичного збереження та управління видами *Alnus* [32].

Основна частина гібридних дерев вільхи, отриманих при штучній гібридизації, за морфологічними ознаками однорідна і, як правило, займає середнє місце між батьківськими деревами, тільки у деякої частини потомства спостерігається відхилення ознак у бік материнського дерева. Навіть у тих випадках схрещування, які загалом дають швидкорослі сіянці, нерідко спостерігається, що якась, хоча і невелика, частина цих сіянців помітно відстає в рості у висоту, причому надалі різниця в силі росту ще збільшується. Практично це означає, що при використанні гібридних сіянців для лісових культур необхідно провести ретельний відбір, відкидаючи сіянці з ослабленими приростами.

Роботи з гібридизації у роді *Alnus*. роді нечисленні, всі вони розпочалися у 80-х роках і є початком подальшого розвитку робіт з селекції вільхи. З методичної точки зору цікава робота була проведена в країнах

колишньої Югославії з вивчення самозапилення, внутрішньовидового контрольованого, вільного запилення та міжвидових схрещувань. Для цього були використані три види *Alnus glutinosa*, *A. incana* і *A. cordata*, виконано одинадцять комбінацій, з них внутрішньовидових контрольованих схрещувань два, вільних два, самозапилення два, міжвидових комбінацій п'ять. Схожість насіння від внутрішньовидових контрольованих схрещувань складала 16, 5%–30,5%, від самозапилення 0,0–2,2%, від вільного запилення 3,5–13,7%, від міжвидових схрещувань 0,0–11,5%. Різні дерева одного і виду розрізняються за здатністю утворення інбредного потомства використано в подальшій селекції на гетерозис.

Кращою за зростанням є комбінація міжвидового схрещування *A. incana* x *A. glutinosa*, найкраще збереження мають міжвидові гібриди *A. cordata* x *A. glutinosa*. Вважається, що спонтанна міжвидова і міжпопуляційна гібридизація має велике значення у вивченні еволюції деревних рослин. Спонтанні гібриди іноді володіють потужним ростом і можуть використовуватись для практичних цілей.

Опису міжвидових гібридів вільхи у Фінляндії присвячена робота, в якій досліджено природні гібриди *A. glutinosa* x *A. incana*. Морфологічно гібриди відрізняються великим поліморфізмом порівняно з батьківськими видами. За середніми показниками росту (висота і діаметр) гібриди займають проміжне становище між батьками.

У Японії проведено невеликі, але ретельно виконані роботи з визначення кількості хромосом у чотирьох видів роду вільхи в секції *bifurcate* і міжвидової гібридизації цих видів. Кількість хромосом визначали в пилкових зернах.

Вид *Alnus pendula* визначений як диплоїд ($2n = 14$), іншими авторами цей вид описаний як тетраплоїд ($2n = 28$). *A. firma* var *hiertella* *A. siboldiana* визначені як октаплоїди ($2n = 56$). Іншими дослідниками *A. firma* визначено як гексаплоїд ($2n = 42$).

При міжвидовій гібридизації використані три дерева *A. siboldiana* і два дерева *A. pendula*, проведені реципрокні схрещування, в яких використане насіння з материнських дерев вільного запилення.

За кількістю насіння, отриманого з однієї запиленої шишки, і схожості насіння міжвидові схрещування *A. siboldiana* x *A. pendula* не відрізняються від вільного запилення: кількість насіння на одну шишку при вільному запиленні була 203, при міжвидових 232, схожість при вільному запиленні становила 94,8%, при міжвидових 96,6%, реципрокні схрещування *A. incana* x *A. siboldiana* виявилися значно гіршими.

У гібридів і батьківських видів вивчено число хромосом і плоїдність у замикаючих клітинах прорихів: *A. siboldiana* $2n = 56$ (8x) *A. pendula* $2n = 14$ (2x), гібрид *A. siboldiana* X *A. pendula* $2n = 35$ (5x).

За ростом у висоту і за довжиною замикаючих клітин прорихів гібриди займають середнє положення між батьківськими видами. У різних країнах приділяється увага вивченню вільхи як вихідного матеріалу для подальшої селекції. В Україні також розпочато роботи зі штучної гібридизації, виконано сім реципрокних міжвидових комбінацій вільхи тонколистої (*A. tenuifolia*), сірої (*A. incana*), чорної (*A. glutinosa*) і п'ять внутрішньовидових комбінацій. Досліджено схрещуваність, ріст, морфологію гібридів і вихідних форм.

Міжвидова гібридизація *A. glutinosa* x *A. incana* висвітлена в працях В.С. Гельтмана та І. Д. Чубанова. Міжвидові гібриди цих видів описані у В. Хайнла.

Вільха (*Alnus* spp., Betulaceae) є ключовим піонерним видом в прибережних середовищах існування, зокрема в Середземноморському басейні, де диплоїдна *Alnus glutinosa* співіснує з нещодавно виявленою тетраплоїдною *A. lusitanica* [29]. Поширення, різноманітність та генетична структура видів вільхи невідомі. В дослідженнях було описане поширення *A. glutinosa* та *A. lusitanica*, кількісно оцінене локальне генетичне різноманіття популяцій та досліджено наявність ймовірних гібридів, що утворилися в результаті співіснування особин *A. lusitanica* та *A. glutinosa* в Іспанії. Зокрема, було здійснено оцінку 627 особин з 22 природних популяцій вільхи, науковці поєднали підрахунок хромосом, проточну цитометрію та аналіз мікросателітних маркерів. Аналіз плоїдності, підтверджений підрахунком хромосом, виявив наявність 92 диплоїдних та 535 тетраплоїдних дерев з трьох чистих популяцій *A. glutinosa* та 18 чистих популяцій *A. lusitanica* відповідно.

Гібридів не було виявлено, навіть в Ассі, єдиній популяції, де обидва види зустрічаються одночасно [29].

Виникнення змішаного рівня плоїдності у вільхи вперше повідомляється в Іспанії (Асса, Логроньо, в басейні Ебро). Аналіз мікросателітних маркерів виявив стійку генетичну диференціацію між двома видами та відмінні закономірності варіації в межах *A. glutinosa*. Високий рівень диференціації, що спостерігався, був підтверджений кластеризацією популяції. Для *A. lusitanica* результати виявили три різні генетичні групи, географічно розподілені. Позитивні генетичні та географічні кореляції відстані вказували на те, що диференціація могла бути зумовлена ізоляцією на відстані. З огляду на результати, *A. lusitanica* є найбільш представницьким, поширеним та генетично мінливим видом вільхи в Іспанії, а *A. glutinosa* обмежена північним сходом країни. Береги річки Ебро є контактною зоною між видами *A. lusitanica* та *A. glutinosa*, де ще не виявлено жодних ознак гібридизації. Результати можуть свідчити про те, що *A. lusitanica* слід розглядати як новий вид, який має регулюватися законодавством про лісовий репродуктивний матеріал [29].

Загибель прибережної популяції вільхи, спричинена патогенами фітофтора, вивчається вже понад двадцять років по всій Європі, останнім часом набуваючи більшого значення в контексті очевидної зміни клімату. Дослідження присвячене патогенності видів комплексу фітофтора вільхи, присутнього в Чеській Республіці (*P. ×alni* та *P. uniformis*), та *P. plurivora* до саджанців *Alnus glutinosa*, вирощених при кімнатній та підвищеній концентрації CO₂ демонструє, що є значні відмінності в розвитку уражень та смертності розсади [34]. Після 13-тижневого експериментального періоду, при обох рівнях вуглекислого газу *A. xalni* та *P. uniformis* проявили високу агресивність до розсади *A. glutinosa*, спричиняючи ураження різного розміру та смертність 33,3% та 45,8% рослин відповідно [34]. На противагу цьому, *P. plurivora* не спричинила смертності жодної рослини, а розміри уражень суттєво не відрізнялися від контрольних рослин. Фізіологічні вимірювання не виявили жодних суттєвих відмінностей між видами *Phytophthora*, за винятком рослин, інокульованих *P. plurivora*, які показали підвищені значення специфічних

фізіологічних параметрів через 4 тижні після інокуляції. Чистий фотосинтез зменшився протягом періоду вимірювання у всіх варіантах, зі значними відмінностями, виявленими між вимірюваннями, проведеними через 2 та 4 тижні після інокуляції. Транспірація показала тенденцію до зниження у всіх інокульованих рослин без суттєвих відмінностей між видами *Phytophthora* при обох рівнях CO₂. Хімічний аналіз зразків коренів показав високу мінливість цукрів та фенольних сполук, пов'язаних зі станом здоров'я рослини [34].

Нещодавно в Європі було виявлено значне скорочення вільхових насаджень через інфекцію, спричинену видами *Phytophthora* (царство *Stramenopila*) [30]. Ця інфекція викликає хворобу, відому як відмирання вільхи, що характеризується пожовтінням листя, відмиранням гілок, збільшенням плодоношення та некрозом кори в комірці та базальній частині стебла. На Піренейському півострові різке скорочення вільхи було підтверджено в іспанських басейнах Улья та Ебро, португальських басейнах Мондегу та Садо, а також у Північному та Західному транскордонних гідрографічних басейнах Міньо і Сіл, Лімія, Дору та Тежу. Шкідливі наслідки скорочення вільхи вимагають управлінських рішень, які сприяють стійкості лісів, зберігаючи при цьому генетичне різноманітність. Селекційні програми включають фенотипічний відбір безсимптомних особин у популяціях, де спостерігаються серйозні пошкодження, підтвердження стійкості дерев за допомогою випробувань інокуляції в контрольованих умовах, вегетативне розмноження вибраних дерев, подальшу посадку та оцінку в районах з високим тиском хвороб та різними умовами навколишнього середовища, а також збереження зародкової плазми толерантних генотипів для лісовідновлення. Таким чином, лісова біотехнологія забезпечує важливі інструменти для збереження та сталого управління лісовими генетичними ресурсами, включаючи характеристику матеріалу на толерантність, розмноження для цілей збереження та відстеження генетичних ресурсів, а також ідентифікацію та характеристику видів *Phytophthora*. Розвиток біотехнологічних методів дозволяє покращити моніторинг та управління природними ресурсами шляхом вивчення генетичної мінливості та функцій за допомогою методів молекулярної біології. Крім того,

методи культивування *in vitro* роблять можливим масштабне розмноження рослин та довгострокове збереження в рамках селекційних програм для збереження вибраних видатних генотипів [30].

Ліси України сформовані понад 30 видами деревних порід, серед яких домінують сосна, дуб, бук, ялина, береза, вільха, ясен, граб, ялиця. Хвойні насадження займають 43% загальної площі, зокрема, сосна – 35%. Твердолистяні насадження становлять 43%, зокрема, дуб і бук – 37%.

Житомирська область є розвиненим промисловим і сільськогосподарським регіоном України. Вона посідає одне з провідних місць у державі за запасами лісових ресурсів. Лісистість території становить близько третини її площі. У структурі лісів переважають хвойні породи (приблизно 60%), тоді як твердолистяні – переважно дуб, та м'яколистяні – береза, вільха й осика, займають орієнтовно по 20% [20].

Науковцями України аналізуються насадження вільхи під різними аспектами. Зокрема, Блищик І. В. з співавт. вивчав питання біопродуктивності вільхових насаджень Українського Полісся [4, 15], Західного та Житомирського Полісся [10], науковці оцінили поширення, продуктивність і господарське значення вільхи чорної в лісах України, проаналізували таксаційні дані по запасу, середньорічному приросту, площі [10], Кравчуком Р. М. було досліджено природне поновлення чорновільхових деревостанів: проаналізовано порослеве і насіннєве поновлення, вплив віку, умов та ін. [14], Жуковський О. В. з співавт. провів аналіз таксаційних характеристик насаджень з участю вільхи чорної лісового фонду України [9], Бугайов С. М., Пастернак В. П. вивчали вільхові ліси Лівобережного Лісостепу України їх стан та продуктивність [6], Лакидою П. І., Смоліним В. О. було проведено оцінку ресурсного потенціалу та структури насаджень вільхи чорної Українського Полісся, зокрема охоплено типи лісорослинних умов, повноту, клас бонітету, походження насаджень [16].

Описано також значення лісівничу оцінку рекреаційно-оздоровчих насаджень, з участю вільхи чорної [28]. Природоекологічні властивості, ріст, продуктивність, господарське значення вільхи описав Романюк О. Є. [23].

Продуктивність насаджень вільхи чорної, а саме частка у покритті, продуктивність молодняків, вплив порослі вивчав Рудой В. П. [24] та Котляревська У. М. з співавт. [13]. Соломаха І. В. та ін. підкреслили значення вільхи чорної в аспекті нектáроносних та пилюконосних деревних видів у лісових екосистемах [26].

Василишин Р. Д. описав біомасу лісів Житомирської області, в тому числі вільхи клейкої, навів дані щодо запасів та ін. [8]. Було також порівняно показники росту та продуктивності вільхових та березових деревостанів України та описано їх лісівничо-таксаційні показники [2, 15].

Особливості формування та росту насаджень вільхи чорної в Лівобережному Лісостепу України, зокрема типологічна структура, продуктивність, вікова і товарна будова було досліджено Бугайовим С. М., а також розроблено моделі динаміки таксаційних показників для переважаючих класів бонітету. [7]

В літературі описується широкий спектр функцій, які забезпечують насадження вільхи: ресурсні (деревина, біомаса), регулювальні (азотфіксація, ґрунтово-водний режим), рекреаційні та науково-освітні. Також визначено основні загрози для вільхових лісів і запропоновано напрями їхнього сталого використання й охорони [5].

Оборська А. Е. в роботі про структуру деревостанів *Alnus glutinosa* Правобережного Лісостепу України проаналізувала таксаційні показники насаджень та виділила однорідні групи насаджень, придатні для моделювання динаміки росту [19].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Природно-кліматичні умови регіону дослідження

Ківерцівський район розташований у південно-східній частині Волинської області та характеризується переважно рівнинним рельєфом. Основна частина його території належить до Поліської низовини, тоді як південний сектор приурочений до хвилястих ділянок Волинського плато.

Кліматичні умови району визначаються помірно-континентальним режимом із м'якою, нестійкою за морозністю зимою, теплим нежарким літом і тривалими перехідними сезонами, що супроводжуються значною кількістю опадів. Річна сума атмосферної вологи є достатньою, з найбільш інтенсивним її надходженням у літній період. Переважає висока частка вологих днів протягом року, тоді як періоди сухої погоди проявляються рідко.

Регіон отримує значний рівень сумарної сонячної радіації, проте її пряма складова істотно зменшується через підвищену хмарність, що є характерною для цієї кліматичної зони. Річний хід атмосферного тиску зумовлений сезонними особливостями теплового режиму земної поверхні: взимку фіксуються максимальні значення, а влітку — мінімальні.

Відповідно до лісорослинного районування, досліджувана територія Ківерцівського лісгоспу належить до зони змішаних лісів Волинського Полісся. Клімат характеризується відносно високою зволоженістю повітря, помірними коливаннями температури, вологим помірно-теплим літом, стабільним сніговим покривом узимку та загально високим рівнем опадів.

До несприятливих кліматичних чинників, що впливають на ріст і продуктивність лісових насаджень, належать пізні весняні та ранні осінні приморозки. Засушливі періоди, за яких кількість опадів істотно зменшується, мають випадковий характер і проявляються нечасто.

Рельєф території лісгоспу представлений слабогорбистою рівниною з добре вираженими мезоформами у вигляді різнотипних мікропонижень і підвищень. Окремі ділянки ускладнені піщаними терасами еолово-флювіального походження. Характерними є чергування пологих підвищень з широкими заболоченими западинами, сформованими в умовах органогенного

рельєфу та представленими торфовищами різного ступеня зволоження і розкладеності органічної маси.

За результатами ґрунтово-лісотипологічного обстеження, на території лісгоспу переважають дерново-підзолисті ґрунти різного ступеня опідзоленості й оглеєння, переважно піщаного та супіщаного гранулометричного складу. Рівень опідзоленості визначається передусім особливостями рельєфу та специфікою гідрологічного режиму.

2.2. Об'єкт і методика досліджень

Пробна площа вільхи чорної була закладена у кв. 115, вид. 2, площа 7,6 га Сокиричівського лісництва (рис.2.1).



Рис. 2.1. Карта-схема розташування досліджуваного деревостану

З метою встановлення морфологічних форм вільхи та лісівничо-селекційної цінності деревостанів закладено пробні площі згідно методичних рекомендацій УкрНДІЛГА. Визначались умови зростання насадження, склад, вік, бонітет, повноту деревостану.

Дерева на пробі в кількості 100 штук нумерувались, вимірювались за діаметром і висотою, а також описувались за довжиною очищеного стовбура, живої крони, діаметром крони, формою крони (конусовидна, овальна, куляста, колоновидна), типом кори, вадами, товщиною скелетних гілок, заростанням

стовбура від сучків (добре, середнє, погане). Встановлювався відсоток кращих, нормальних, та мінусових дерев сосни в насадженні.

Отримані дані вимірів обраховували методами варіаційної статистики [25, 1].

На основі метричних показників у вибірці виконувався розрахунок середньої величини (M):

$$M = \frac{\sum X}{n} (1),$$

де M – середнє арифметичне,

$\sum X$ – сума виміряних показників,

n – об'єм вибірки.

Ступінь різноманітності в групі рослин за даним показником визначався стандартним або середнім квадратичним відхиленням (s) за формулою:

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n - 1}} (2),$$

де (n-1) – кількість ступенів волі, що дорівнює об'єму вибірки мінус 1.

Відношення показником мінливості є коефіцієнт варіації V – стандартне відхилення, виражене у відсотках до середнього арифметичного даної вибірки:

$$V = \frac{s}{M} \cdot 100 (\%) (3).$$

Мінливість прийнято вважати незначною, якщо коефіцієнт варіації не перевищує 10%, середньою, якщо V=11–20% і значною, якщо коефіцієнт варіації перевищує 20%.

Похибка середнього арифметичного і похибка вибірки вираховувалась за формулою:

$$m = \frac{s}{\sqrt{n}} (4).$$

Оцінка точності (у відсотках), з якою визначені вибіркові середні, визначається як відношення похибки вибірки до свого середнього.

Матеріально-грошову оцінку виконали згідно загально-прийнятої методики.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Пробна площа вільхи чорної (0,12 га) закладена в кв. 115, в. 2, площа 7,6 га Сокиричівського лісництва (рис.3.1., табл. 3.1, додат. 1).

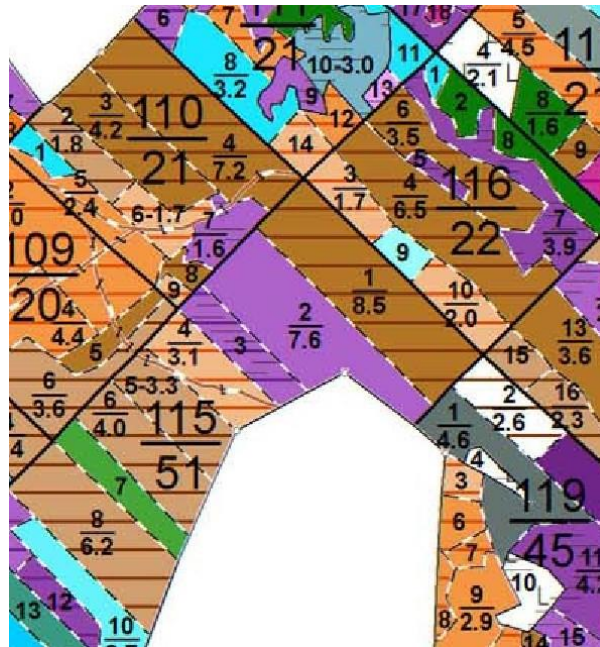


Рис. 3.1. План розміщення пробної площі у Сокиричівському лісництві

Таблиця 3.1

Лісівничо-таксайдійна характеристика насадження вільхи чорної

Показники	Кв.115, в.2
Тип лісу	С ₃ ГД
Склад насадження	10Влч
Вік, років	48
Бонітет	I
Повнота	0,79
Запас на 1 га. м ³	195
Частка плюсових та кращих дерев, %	14
Частка нормальних дерев, %	61
Частка мінусових дерев, %	25
Селекційна категорія насадження	Нормальне
Середня висота деревостану, м.	19,7
Середній діаметр деревостану, см	17,5
Середнє очищення стовбура, м	9,5
Середня довжина крони, м	6,5
Середня проекція крони, м	3,4

За нашими даними, – це волога грабова судіброва (С₃ГД), рельєф рівнинний, ґрунт – дерново-підзолистий глеюватий. Склад насадження 10Влч, вік 48 років, бонітет I, середня висота 19,7 м, середній діаметр 17,5 см, повнота – 0,79, запас – 195 м³/га. В підліску – крушина ламка, калина звичайна, бруслина європейська. Надґрунтовий покрив – квасениця звичайна, конвалія звичайна, веснівка дволиста, підлісник європейський, осока трясучковидна, щитник чоловічий.

Селекційні категорії дерев представлені наступними показниками: найкращі з нормальних дерев – 14 %; нормальні – 61 %; мінусові – 25 %. За селекційною шкалою насадження відносяться до нормальних.

Для кожного дерева визначались наступні показники: висоту та діаметр на висоті 1,3 м, селекційна категорія дерева (краще, нормальне, мінусове), довжину очищеної від сучків частини стовбура, довжину живої крони, діаметр проекції крони, форму і щільність крони; товщину скелетних сучків в кроні (товсті, середні, тонкі), вади стовбура і крони.

Діаметр стовбура на пробі (табл. 3.2) коливається в межах від 8 до 32 см при середньому значенні $17,5 \pm 0,38$ см (при $s = 3,77$ см, $V = 21,6$ %, $P = 2,2$ %).

Таблиця 3.2

Розділ дерев (в %) за діаметром стовбура в розрізі селекційних категорій

Діаметр стовбура, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
8-12	-	-	10	10
12-16	-	26	14	40
16-20	-	35	1	36
20-24	11	-	-	11
24-28	2	-	-	2
28-32	1	-	-	1
Всього	14	61	25	100

Висота дерев (табл. 3.3) змінюється від 15 до 24 м при середньому значенні $19,7 \pm 0,23$ м (при $s = 2,30$ м, $V = 11,7$ %, $P = 1,2$ %).

Таблиця 3.3

Розділ дерев (в %) за висотою стовбура в розрізі селекційних категорій

Висота стовбура, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
15	-	-	1	1
16	-	2	3	5
17	-	-	7	7
18	-	2	4	6
19	-	7	1	8
20	-	16	7	23
21	2	18	-	20
22	12	14	2	28
23	-	1	-	1
24	-	1	-	1
Всього	14	61	25	100

На ділянці вільхи встановлено овальну та кулясту форми крони (табл. 3.4), а за щільністю крони – густу, середню, рідку (табл. 3.5). Переважають дерева з густою та середньою щільністю крони (84 %).

Таблиця 3.4

Розділ дерев (в %) за формою крони в розрізі селекційних категорій

Форма крони	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Овальна	3	31	18	52
Куляста	11	30	7	48
Всього	14	61	25	100

Розділ дерев (в %) за щільністю крони в розрізі селекційних категорій

Щільність крони	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Густа	12	30	10	52
Середня	2	24	6	32
Рідка	-	7	9	16
Всього	14	61	25	100

Довжина крони у дерев коливається в межах від 1 до 16 м при середньому значенні $6,5 \pm 0,34$ м (при $s = 3,43$ м, $V = 52,8$ %, $P = 5,3$ %). Мінусові дерева володіють дещо меншими параметрами довжини крони (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Розділ дерев (в %) за довжиною крони в розрізі селекційних категорій

Довжина крони, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
1-3	2	9	7	18
3-5	6	20	5	31
5-7	3	12	5	20
7-9	1	9	3	13
9-11	-	4	1	5
11-13	-	4	3	7
13-15	1	3	1	5
15-17	1	-	-	1
Всього	14	61	25	100

Діаметр проекції крони дерев (табл. 3.7) коливається від 1 до 9 м при середньому значенні $3,4 \pm 0,16$ м (при $s = 1,63$ м, $V = 48,0$ %, $P = 4,8$ %). Для кращих дерев характерним є більший діаметр проекції крони, а для мінусових менший.

Таблиця 3.7

Розділ дерев (в %) за діаметром проекції крони в розрізі селекційних категорій

Діаметр крони, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
1	-	2	6	8
2	-	13	9	22
3	2	19	9	30
4	5	16	1	22
5	2	7	-	9
6	3	1	-	4
7	2	-	-	2
8	-	1	-	1
9	-	2	-	2
Всього	14	61	25	100

Дерева за товщиною скелетних гілок в кроні розподіляються на групи з тонкими, середніми та товстими гілками. Найбільше дерев із тонкими гілками (77 %), із середніми та товстими – відповідно 16 і 7 % (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Розділ дерев (в %) за товщиною скелетних гілок в розрізі селекційних категорій

Групи дерев	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Тонкі	7	45	25	77
Середні	4	12	-	16
Товсті	3	4	-	7
Всього	14	61	25	100

Дерева ціняться за довжиною очищеної частини стовбура від сучків. На пробі цей показник коливається від 3 до 20 м (табл. 3.10). Середнє очищення становить $9,5 \pm 0,45$ м (при $s = 4,54$ м, $V = 47,8$ %, $P = 4,8$ %).

Таблиця 3.10

Розподіл дерев (в %) за ступенем очищення дерев від сучків в розрізі селекційних категорій дерев

Довжина очищеного стовбура, м	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
3-5	2	10	10	22
5-7	3	13	5	21
7-9	2	10	4	16
9-11	1	6	2	9
11-13	3	5	2	10
13-15	1	5	-	6
15-17	2	7	1	10
17-19	-	3	1	4
19-21	-	2	-	2
Всього	14	61	25	100

Дерева вирізняються переважно добрим та середнім ступенем заростання очищених від сучків місць (81 %), частка з поганим ступенем заростання складає 19 % (табл. 3.11).

Розділ дерев (в %) за заростанням очищених від сучків місць в розрізі
селекційних категорій

Групи дерев	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Добре	11	26	9	46
Середнє	3	25	7	35
Погане	-	10	9	19
Всього	14	61	25	100

На ділянці трапляються дерева з незначною кривизною стовбура (36 %), вилкою в кроні (3 %), а також суттєвими вадами – значною кривизною стовбура (21 %). Дерев без вад складають 40 % (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Розділ дерев (в %) за вадами в розрізі селекційних категорій дерев

Вади	Кращі	Нормальні	Мінусові	Разом
Кривизна стовбура	-	-	21	21
Незначна кривизна стовбура	3	31	2	36
Вилка в кроні	-	2	1	3
Без вад	11	28	1	40
Всього	14	61	25	100

Таким чином, встановлені стан та різноманітність морфологічних форм дерев в насадженні вказує на можливість застосування в регіоні досліджень методів плюсової селекції.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЛІСОВОЇ ДІЛЯНКИ

Матеріальну характеристику лісосіки доцільно здійснювати за допомогою методу, що передбачає орієнтовне визначення її економічної вартості шляхом розрахунку рентної плати за заготівлю деревини під час проведення рубок головного користування. На основі показників, отриманих із закладеної пробної площі, було встановлено результати матеріально-грошової оцінки рентної плати за лісопродукцію (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Матеріально-грошова оцінка деревини при проведенні суцільної рубки

Діаметр на 1,3 м, см	Порода Вільха_ Розряд масових таблиць 1									
	Число стовбурів, шт.			Ділова, м ³				Дрова, м ³	Ліквід з крони, м ³	Всього ліквіду, м ³
	ділових	дров'яних	всього	крупної	середньої	дрібної	разом			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	8	2	10			0,4	0,4	0,334		0,734
16	36	4	40		2,16	1,8	3,96	2,16		6,12
20	33	3	36		5,61	0,66	6,27	3,24	0,36	9,87
24	11		11		3,3		3,3	1,1	0,22	4,62
28	2		2	0,42	0,44		0,86	0,28	0,08	1,22
32	1		1	0,54	0,05		0,59	0,19	0,06	0,84
Всього на ПП 0,12 га	91	9	100	0,96	11,56	2,86	15,38	7,30	0,72	23,40
Всього ліквіду на 1 га, м ³				8	96	24	128	61	6	195
Ціна 1 м ³ , розряд такс 2				43,54	38,91	29,53	-	10,29	4,12	-
Сума в грн.				348,32	3735,36	708,72	4792,40	627,69	24,72	5444,81

Ділянка вільхи чорної розташована в кв. 115, в. 2 Сокиричівського лісництва площею 7,6 га, в умовах вологої судіброви (С₃). Склад насадження 10Влч, вік 48 років, бонітет I, повнота 0,79.

Встановлено, що при діаметрі 19,7 см та висоті 17,5 м вільха відноситься до 2 розряду масових таблиць. Ліквідна маса вільхи становитиме 195 м³, в тому числі ділової деревини – 128 м³.

Сума рентної плати за заготівлю деревини становитиме 5444,81 грн. з 1 га.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці на підприємстві здійснюється на основі чинного законодавства [11, 17, 21, 22].

Інформацію щодо стану умов і безпеки праці, а також пожежної безпеки підприємства узагальнено на основі відповідних звітних матеріалів [12]. Аналіз технічного стану будівель і споруд засвідчує забезпеченість об'єктів автоматизованими системами пожежної сигналізації, первинними засобами пожежогасіння та спеціальним захисним одягом відповідно до нормативних вимог. Стан укомплектованості добровільної пожежної дружини відповідає встановленим регламентам.

Оцінювання забезпечення засобами індивідуального захисту демонструє повну відповідність фактичної наявності нормам, установленим для форменого одягу, спецодягу, спеціального взуття, захисних шоломів, сигнальних жилетів, засобів захисту органів дихання та інших елементів персонального захисту, включно з оснащенням для працівників шкільних лісництв.

Відповідно до звітності з охорони праці та пожежної безпеки протягом звітного періоду на підприємстві реалізовано комплекс превентивних і технічних заходів. Вони охоплювали захист працівників від ураження електричним струмом, статичної електрики та атмосферних розрядів, підтримання у безпечному стані технологічного обладнання, удосконалення систем освітлення та мікроклімату виробничих і адміністративних приміщень. Додатково проводилися заходи щодо підвищення безпеки зон пересування працівників та транспортних засобів, а також впроваджувалися автоматизовані інформаційні системи контролю виробничих ризиків і техногенних небезпек [12].

Здійснено атестацію робочих місць, аудит стану охорони праці, оновлення матеріально-інформаційної бази з безпеки праці, проведення навчань, семінарів і консультацій для працівників. Персонал був забезпечений засобами індивідуального захисту відповідно до законодавчих норм. Працівники, зайняті у шкідливих або важких виробничих умовах, отримували

лікувально-профілактичне харчування та інші передбачені законодавством гарантії. Також проводилися медичні огляди осіб, зайнятих у роботах підвищеного ризику.

Упродовж звітнього періоду здійснено низку перевірок стану охорони праці, виявлені порушення були своєчасно усунуті, а частину обладнання тимчасово виведено з експлуатації для приведення у відповідність до нормативних вимог. Атестацію проведено для низки професій, пов'язаних із підвищеним рівнем небезпеки внаслідок технологічних чи фізико-хімічних факторів виробництва. Частина працівників була віднесена до категорії зайнятих у шкідливих умовах праці.

За аналізований період не зафіксовано випадків виробничого травматизму, дорожньо-транспортних пригод за участю транспортних засобів підприємства, а також нещасних випадків, не пов'язаних із виробничою діяльністю [12].

ВИСНОВКИ

1. Досліджуваний деревостан вільхи чорної зростає в умовах вологої судіброви за I бонітетом, характеризуються добрим станом, у віці 48 років при повноті 0,79 має запас деревини на 1 га 188 м³.

2. За селекційною структурою дерев насадження належать до нормальних. Дерева характеризуються добрим очищенням стовбура від мертвих сучків, з добре розвинутими овальними та кулястими кронами густої та середньої щільності, в основному з тонкими та середніми скелетними гілками. У 79 % дерев відсутні або незначні вади стовбура і крони.

3. Значна різноманітність морфологічних форм та мінливість лісівничо-селекційних показників вільхи чорної дозволяє виконувати плюсову селекцію на місцевому матеріалі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева В. В., Войтюк В. П., Кичилюк О. В., Шепелюк М. О. Лісова селекція: методичні рекомендації до лабораторних робіт. Луцьк. 2022. 76 с.
2. Бала О. П., Терентьев, А. Ю. Порівняння росту та продуктивність модальних березових та вільхових деревостанів України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». 2017. Вип. 266. С. 15–26.
3. Білоус В.І. Лісова селекція. Умань. 2003. 532 с.
4. Блищик І. В. Таксаційна структура та поширення деревостанів вільхи клейкої Українського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.11. С. 32–37.
5. Борсукевич Л. М. Характеристика екосистемних послуг вільхових лісів України. Український журнал природничих наук. 2024. №9. С. 25–36.
6. Бугайов С. М., Пастернак В. П. Вільхові ліси Лівобережного Лісостепу України: стан та продуктивність: монографія. Харків: ХНАУ, 2020. 180 с.
7. Бугайов С.М. Особливості формування та хід росту вільхових насаджень лівобережного лісостепу України. К. 2018. 24 с.
8. Василишин Р. Д., Юрчук Ю. М. Біопродуктивність лісів Житомирської області. С. 64–82. DOI: 10.30525/978-9934-26-086-5-4 Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/356408042_BIOPRODUKTIVNI_ST_LISIV_ZITOMIRSKOI_OBLASTI
9. Жуковський О. В. Краснов В. П., Курбет Т. В. Типологічна структура та продуктивність насаджень з участю вільхи чорної у Волинському та Житомирському Поліссі України. Науковий вісник НЛТУ України. 2022. Том 32. № 5. С36–41.

10. Жуковський О. В. Склад насаджень вільхи чорної в Західному та Житомирському Поліссі. Ліси в умовах сучасних викликів. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і здобувачів (20 жовтня 2022 р., м. Харків). Харків, 2022. С. 8–9. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/383240272_Sklad_nasadzen_vilhi_cornoj_v_Zahidno_mu_ta_Zitomirskomu_Polissi#fullTextFileContent [accessed Nov 01 2025].
11. Закон України Про охорону праці. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст. 668. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12/print>
12. Звітність з охорони праці та пожежній безпеці по філії «Ківерцівське ЛГ». Державне спеціалізоване господарське підприємство Ліси України. Поіський лісовий офіс. Провідний інженер ОП Назарук Н. 2024. 27 с.
13. Котляревська У. М., Аврамчук О. О., Білоус В. М. Формування відпаду у вільховому молодняку в умовах Українського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Том 327. № 5. С. 30–33.
14. Кравчук Р. М. Природне поновлення чорновільхових лісостанів у Малому Поліссі України. Науковий вісник НЛТУ України. 2009. Вип. 19.10. С. 53–58.
15. Лакида П. І., Блищик В. І., Блищик І. В. Біопродуктивність вільхових насаджень Українського Полісся. Лісова політика і таксація. С. 1–14. Режим доступу: https://forestscience.com.ua/web/uploads/pdf/Ukrainian%20journal%20of%20forest%20and%20wood%20science_No%20216_7-14.pdf
16. Лакида П. І., Смолін В. О. Ресурсний потенціал та структура клейковільхових деревостанів Українського Полісся. Наукові праці Лісівничої академії наук України, 2023, вип. 25. С. 128–137.
17. Наказ Міністерства економіки України № 17953 від 27.11.2023 Про затвердження Мінімальних вимог щодо безпеки і здоров'я на роботі працівників лісового господарства та під час виконання робіт із

зеленими насадженнями. (З змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства економіки № 19725 від 19.12.2023). Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z2167-23?utm_source=chatgpt.com#Text

18. 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.
19. Оборська А. Е. Структура деревостанів вільхи клейкої правобережного Лісостепу України. 2015. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Лісове і сдово-паркове господарство». 2015. Вип. 8. С. 15–26. С. 7.
20. Пашун І. В., Реус С. В. Економічний потенціал Житомирщини: реалії та перспективи розвитку. Лісівнича освіта і наука: стан, пролеми та перспективи розвитку: Збірник матеріалів учасників науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів (22 березня 2018 р., м. Малин). Малин: Вид-во МЛТК, 2018. С. 299–302.
21. Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості. Харків, 2005. С. 28–31.
22. Про затвердження Правил охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості / [Електронний ресурс] / Джерело: сайт Верховної Ради України / Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1084-05>
23. Романюк О. Є. Особливості використання вільхи як сировини у фанерному виробництві. Науковий вісник НЛТУ України. 2010. № 20.13. С. 138–141.
24. Рудой В. П. Особливості відновлення лісових насаджень в умовах ДП «Смільчинський лісгосп АПК». Житомир. 2023. 29 с.
25. Свинчук В. А., Кашпор С. М., Миронюк В. В. Біометрія: конспект лекцій. К.: НУБіП України, 2017. 96 с.

26. Соломаха І.В., Тимочко І.Я., Постоєнко В.О., Соломаха В.А. Нектароносні та пилконосні рослини у лісових насадженнях середнього лісостепового Придніпров'я. Агроекологічний журнал. 2022. № 1. С. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2022.257124>
27. Фещенко І. М., Вербицька Т. Є. Еколого-економічний аналіз сучасного стану лісового господарства України. Лісівнича освіта і наука: стан, пролеми та перспективи розвитку: Збірник матеріалів учасників науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів (22 березня 2018 р., м.Малин). Малин: Вид-во МЛТК, 2018. С. 73–78.
28. Шлапак В. П., Пушка І. М., Адаменко С.А., Парубок М.І., Коджебаш А. В. Лісівнича оцінка рекреаційно-оздоровчих природних насаджень Білогородівського лісу. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2020. № 2. С. 115–121.
29. Angela Martín M., Moreno R., Die J.V., Cabrera A., Castro P., P´erez M.D., Palomino C., Cuenca B., Perez F., Solla A. Distribution, diversity and genetic structure of alders (*Alnus lusitanica* and *A. glutinosa*) in Spain. *Forest Ecology and Management* 562 (2024) 121922.
30. Cordeiro D., Pizarro R. et al. (2024). Breeding *Alnus* species for resistance to *Phytophthora* disease in the Iberian Peninsula. *Frontiers in Plant Science*. Режим доступу: URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2024.1499185/full>
31. Jurkšienė G. et al. (2023). Identification of *Alnus incana* × *Alnus glutinosa* Hybrids Using Metabolic Compounds as Chemotaxonomic Markers. *Forests*, 14(1): 150. Режим доступу: URL: <https://www.mdpi.com/1999-4907/14/1/150>
32. Jurkšienė G., Tamošaitis J. et al. (2021). Identification of *Alnus glutinosa* L. and *A. incana* (L.) Moench. Hybrids in Natural Forests Using Nuclear DNA Microsatellite and Morphometric Markers. *Forests*, 12(11): 1504. Режим доступу: URL: <https://www.mdpi.com/1999-4907/12/11/1504>

33. Lukyanets V., Rumiantsev M. et al. (2022). Distribution, productivity and natural regeneration of black alder (*Alnus glutinosa*) in Ukrainian Polissya. *Folia Oecologica*, 49(2): 137–147. Режим доступа: URL: <https://ife.sk/wp-content/uploads/2020/09/foecol-2022-0007.pdf>
34. Macháčová M. et al. (2024). Response of *Alnus glutinosa* to *Phytophthora* bark infections at ambient and elevated CO₂ levels. *Frontiers in Forests and Global Change*. Режим доступа: URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2024.1379791/full>
35. Martín M. A. et al. (2024). Distribution, diversity and genetic structure of alders (*Alnus* spp.) in Spain. *Forest Ecology and Management*. Режим доступа: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112724002342>
36. Nurtaza A., Dyussebekova T. et al. (2024). Assessing Genetic Variability and Population Structure of *Alnus glutinosa* (Black Alder) in Kazakhstan Using SSR Markers. *Plants*. 13(21): 3032. Режим доступа: URL: <https://www.mdpi.com/2223-7747/13/21/3032>
37. Verbylaitė R. et al. (2023). Can a Forest Tree Species Progeny Trial Serve as an Ex Situ Collection? A Case Study on *Alnus glutinosa*. *Plants*, 12(23): 3986. Режим доступа: URL: <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/23/3986>