

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біології та захисту лісу

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Сельтов Ярослав Миколайович

УДК 630*4

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
«ВПЛИВ ЛІЩИНОВОГО ПІДЛІСКУ НА ЕДАФІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ
ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛГ»»**

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ Я. М. Сельтов

Керівник роботи

Андреева Олена Юріївна

Кандидат с-г наук, доцент

Житомир – 2021

Висновок кафедри біології та захисту лісу

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біології та захисту лісу

№ ___ від «___» _____ 2021 р.

Завідувач кафедри біології та захисту лісу

д. б. н., професор _____ Житова Олена Петрівна

«___» _____ 2021 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботиЗдобувач вищої освіти **Сельтов Ярослав Миколайович**

захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

АНОТАЦІЯ

Сельтов Я. М. «Вплив ліщинового підліску на едафічне середовище лісових екосистем ДП «Житомирське лісове господарство»» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

У роботі визначено вплив ліщинового підліску на едафічне середовище в умовах екосистеми ДП «Житомирське лісове господарство». Встановлено доцільність введення ліщини звичайної в культури дуба звичайного, її екологічне значення, високі ґрунтополіпшуючі та ґрунтозахисні властивості.

Ключові слова: ліщина звичайна, сосна звичайна, дуб черешчатий, едафічне середовище, лісові породи.

ANNOTATION

Seltov Ya. M. «Impact of hazel undergrowth on the edaphic environment of forest ecosystems of SE "Zhytomyr Forestry". – Qualifying work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissya national university, Zhytomyr, 2021.

The paper identifies the impact of hazel undergrowth on the edaphic environment in the ecosystem of SE "Zhytomyr Forestry". The expediency of introduction of hazel in the culture of common oak, its ecological value, high soil-improving and soil-protective properties have been established.

Key words: *Corylus avellana* L., *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., edaphic environment, forest species.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Доцільність введення ліщини звичайної у лісові екосистеми	7
1.2. Характеристика місць природного зростання інтродукованих видів <i>Corylus L.</i>	13
1.3. Життєві форми видів <i>Corylus</i>	16
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Загальна характеристика району досліджень	18
2.2. Методика досліджень	21
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ CORYLUS У ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛГ».	23
3.1. Морфологічні та біохімічні особливості видів <i>Corylus</i>	23
3.2. Ріст, розвиток, цвітіння і плодоношення ліщини.	25
3.3. Відношення до родючості й вологості ґрунту, посухо- та морозостійкість	29
3.4. Вплив ліщинового підліску на навколишнє середовище	31
3.5. Вплив ліщинового підліску на поновлення і ріст сосни й дуба ..	34
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	39

ВСТУП

Рід Ліщина – *Corylus L.*, який об'єднує близько 20 видів, поширених у помірній зоні Євразії та Північної Америки, є важливою складовою широколистяних та хвойно-широколистяних лісів. Вирішальним фактором у природному поширенні ліщини є те, що ліщини горіхоплідні рослини, і є кормовою базою багатьох видів фауни лісів.

У природній флорі України – ліщина звичайна (*Corylus avellana L.*) здавна використовується як горіхоплідна кущова рослина, а в останні два століття – і як декоративна, та інтродуковано низку видів з інших країн. Частина інтродукованих видів набула значного поширення в культурі, інші ще маловивчені, а тому малопоширені. Отже, їх всебічне дослідження та введення в культуру є, безумовно, актуальним.

Мета роботи – визначити вплив ліщинового підліску на едафічне середовище в умовах екосистеми ДП «Житомирське ЛГ».

Завдання роботи:

– оцінити поширеність ліщинового підліску у насадженнях ДП «Житомирське ЛГ»;

– дослідити вплив ліщинового підліску на едафічне середовище в умовах екосистеми ДП «Житомирське ЛГ».

Об'єкт дослідження – лісові екосистеми ДП «Житомирське ЛГ».

Предмет дослідження – особливості поширення та впливу ліщинового підліску на едафічне середовище ДП «Житомирське ЛГ».

Методи дослідження: лісотаксаційні – при закладанні пробних площ, визначенні таксаційних показників насаджень; популяційні – при визначенні видового складу ліщин; статистичні – при аналізі отриманих даних.

Новизна результатів дослідження:

– уточнено особливості впливу ліщинового підліску на едафічне середовище ДП «Житомирське ЛГ»;

– встановлено доцільність введення ліщини звичайної в культури дуба звичайного, її екологічне значення, високі ґрунтополіпшуючі та ґрунтозахисні властивості.

Практичне значення отриманих результатів у тому, що доведено доцільність введення ліщини звичайної в культури дуба звичайного, її екологічне значення, високі ґрунтополіпшуючі та ґрунтозахисні властивості..

Особистий внесок. Полягає в основі проведення інформаційного пошуку та аналізу джерел, визначенні мети та напрямку досліджень, постановці завдання при виконанні дослідно-польових і камеральних робіт, математичній та статистичній обробці зібраного дослідного матеріалу, обґрунтуванні основних положень, аналізі та підсумування отриманих результатів.

Перелік публікацій згідно теми дослідження. Основні положення та висновки кваліфікаційної роботи доповідались і обговорювались під час трьох науково-практичних конференцій:

1. XVII Науково-практичній конференції «Екологія. Наука Практика - 2021» (21 травня 2021 року, м. Житомир);
2. Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення» (Факультету лісового господарства та екології – 20 років) (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир);
3. IX Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2021 року) [25, 37, 39].

Обсяг та структура роботи. Загальний обсяг роботи становить 42 сторінки друкованого тексту. Робота містить вступ, три розділи, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел, 6 таблиць.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Доцільність введення ліщини звичайної у лісові екосистеми

Як горіхоплідна деревна рослина ліщина здавна використовувалась людиною у її харчуванні. Ще в античні часи ліщину вже широко культивувати у Стародавньому Римі та у Китаї та Японії. В Україні лісові горіхи, тобто плоди ліщини, завжди були одним з делікатесних дарів лісу. Горіхи ліщини є цінним харчовим продуктом, завдяки значному вмістові в них жирів, білків та вітамінів, добрим смаковим якостям, що використовуються у своєму природному вигляді та як сировина у кондитерській промисловості [32].

З виникненням декоративного садівництва ліщину стали широко використовувати у паркобудівництві. Дібрано низку цікавих декоративних форм, що застосовують для створення мальовничих рослинних композицій у парках і скверах. Давно відоме значення ліщини для лісового господарства. Наявність кущових видів ліщини у складі лісових насаджень завдяки їх ґрунтополіпшувальним властивостям сприяє кращому ростові головних лісоутворювальних порід, і введення їх до складу лісових насаджень буде сприяти підвищенню їх продуктивності та біологічної стійкості [16, 20]. Все це свідчить про значну господарську цінність ліщини у діяльності людини [13].

Ліс – важлива екосистема в ноосфері Землі. Ліси є регуляторами клімату, продуцентами атмосферного кисню, конденсаторами вологи, захисниками ґрунтів від ерозії, життєвим середовищем численних видів наземної фауни, джерелом деревини і харчових продуктів для людей [7, 27].

Дбайливе ставлення до лісів, ощадливе їх використання, підвищення продуктивності деревостанів – головне і постійно актуальне завдання лісового господарства України. В Україні з її сприятливими кліматичними умовами є всі підстави для підвищення продуктивності лісів, збільшення запасу деревини в 1,5 – 2 рази на одиниці площі деревостанів [7].

Основними і найбільш поширеними лісоутворювальними видами в лісах України є сосна звичайна та дуб звичайний. Продуктивність насаджень та їх стан залежать як від природно-кліматичних умов, так і від лісогосподарських заходів. Останні мають бути спрямовані на формування біологічно стійких та високопродуктивних лісових ценозів [14].

Для посилення біологічної стійкості соснових насаджень слід проводити комплекс лісогосподарських заходів, спрямованих на створення оптимальних умов для росту й розвитку деревно-кущових порід [15]. Одним із шляхів створення біологічно стійких лісостанів є домішка до насаджень сосни й дуба інших видів деревних та кущових рослин. Мішані за складом і складні за формою насадження повніше використовують вологу в ґрунті, світло й тепло, забезпечують більший природний приріст деревини [2].

Одним з кущових видів, що позитивно впливає на ріст головних лісоутворюючих видів, є ліщина звичайна. Вона є єдиним аборигенним видом *Corylus* в Україні й поширена майже на всій її території, за винятком південних районів Степу. Ліщина входить до складу лісових насаджень в сухих та свіжих суборах, вологих і сирих типах лісу – в дібровах, у якості підліску. Інколи може утворювати суцільні зарості на зрубках. За рахунок задовільної тіневитривалості добре росте під наметом основних лісоутворювальних порід – сосни, дуба, ясени. За даними Ф. А.Павленка, загальна площа ліщини в Україні становить 300 тис. га [31-32].

Завдяки цим лісівничим властивостям *Corylus avellana* здавна використовують в лісових культурах для створення чагарникового ярусу. Г.М. Висоцький рекомендував вводити її до складу чагарникового ярусу при створенні полезахисних лісових смуг у Степу. За даними Ф. І. Травеня, у Степу ліщина звичайна, досить вдало затінює ґрунтовий покрив [40].

В інструктивних рекомендаціях щодо створення лісових культур в Україні Д. Д. Лавриненко, О. М. Флоровський, А. К. Ковачевський ліщину звичайну рекомендують використовувати у лісових культурах Українського Полісся (у свіжих і вологих складних суборах та дібровах), Лісостепу, Карпатах

і Прикарпатті (у свіжих та вологих сугрудках, складних суборах та дібровах), Байрачному Степу (у свіжих дібровах, а також у заплавних лісах з нетривалим періодом затоплення). Вони рекомендують при створенні лісових культур у Степу обов'язково використовувати ліщину звичайну як підлісок у майбутніх насадженнях, оскільки тут вона успішно росте і виконує ґрунтозахисну роль в деревостанах [21, 22].

У заплавних лісах з нетривалим затопленням ліщина звичайна входить до складу підліску в усіх типах лісу – в сухих, вологих і сирих дібровах, тому при створенні лісових культур у тих умовах до складу підліскового ярусу рекомендується вводити ліщину звичайну.

Доцільність введення в культури сосни і дуба інших видів листяних дерев і кущів та характер їх впливу на ріст і продуктивність насаджень вивчали ряд дослідників. Було встановлено, що введення листяних деревних і кущових видів, у тому числі ліщини звичайної, у культури сосни й дуба сприяє більш ранньому змиканню крон дерев у рядах і міжряддях, підвищенню їх повноти, прискорює мінералізацію лісового опаду і лісової підстилки, підвищує вміст гумусу та живильних речовин в гумусових горизонтах ґрунту. Все це дозволяє створювати високопродуктивні, стійкі проти шкідників, хвороб і несприятливих кліматичних умов насадження сосни й дуба, що здатні найбільш повно виконувати свої лісівничі й меліоративні функції [4].

Умовою біологічної стійкості лісових деревостанів є природна єдність їх біогеоценозів з навколишнім середовищем, коли вся рослинність, фауна й мікрофлора, ґрунти і атмосфера знаходиться у тісній взаємодії. При цьому зміна хоча б однієї зі складових умов місцезростання природно викликає зміну й у складі рослинного та тваринного світу лісового біоценозу. В природі цей процес безперервний, через що лісостани природного походження завжди біологічно стійкіші. Тому, для створення оптимальних умов і формування біологічно стійких, довговічних та високопродуктивних деревостанів, здатних найбільш повно виконувати меліоративні функції та протистояти впливу негативних факторів навколишнього середовища в будь-яких умовах

місцезростання, слід дбати, щоб у насадженнях були лише ті деревні й кущові види, які якнайкраще будуть сприяти досягненню цієї мети [5].

На сьогодні досить глибоко вивчені особливості росту окремих кущових рослин і їх вплив на ріст основних лісоутворювальних деревних видів та продуктивність утворювальних ними деревостанів, а також на біологічний кругообіг елементів живлення в них. І тут одне з перших місць, за позитивним впливом на ріст і продуктивність дубових і соснових деревостанів, займає ліщина звичайна [12-13].

Ліщина звичайна - довговічна, невибаглива до родючості ґрунту, але відносно вибаглива до зволоження, добре росте у свіжих, вологих і сирих гігротопах суборів, судібров і дібров. Найбільш поширеною є у дубових, липово-дубових і сосново-дубових природних лісостанах, які поширені практично по усій території України, крім південного Степу України. Провідне місце як кущовий компонент ліщина звичайна займає і в дубових та соснових культурах. Особливо ліщина звичайна, як компонент підліску, необхідна в культурах і насадженнях сосни, де процеси мінералізації лісового опаду і лісової підстилки відбуваються досить повільно, особливо в сухих гігротопах борових і суборових трофотопів, де маса нерозкладеної підстилки перевищує масу річного опаду в 3-4 й більше разів [39].

Широкомасштабні дослідження екологічних і лісівничих властивостей ліщини звичайної в лісах Українського Полісся, вплив її на поновлення і ріст сосни й дуба, зміну ґрунтових умов та мікроклімату проводив Ф.С. Комаров. Він встановив, що у Поліссі ліщина звичайна задовільно росте і плодоносить на дернових слабо-, середньо- і сильно опідзолених піщаних, супіщаних і супіщаних і суглинистих ґрунтах, з товщиною гумусового горизонту не менше 3,0 см. При цьому в свіжому суборі у 8-11-річному віці середня висота куща становить 2,4 м (максимальна – 2,9 м); у свіжий судіброві в 11-20-річному віці – 3,5 м (максимальна – 7,0 м); у вологій судіброві в 20-30-річному віці – 3,0 м (максимальна – 6,5 м); у вологій діброві в 20-30-річному віці – 4,2 м (максимальна – 10,5 м). Оптимальними умовами для росту ліщини звичайної є

вологі діброви і судіброви. У цих едатопах вона інколи переходить у деревовидну форму [19].

Під наметом штучно створених насаджень у віці 25 років і більше з повнотою до 0,4 ліщина звичайна природно поширюється насінневим способом. Вона добре поновлюється й вегетативно.

Ліщина звичайна в підліску соснових деревостанів збільшує загальну масу річного опаду на 14-16%, прискорює розклад лісової підстилки на 16-21%, підвищує відносний вміст гумусу в ґрунті на 1,7%, обмінного калію на 130%, вологість у насадженнях від 40 і більше років, - на 12-24%. Враховуючи позитивний вплив ліщини звичайної в підліску соснових деревостанів на їх ріст і продуктивність Ф.С.Комаров рекомендує вводити її в культури сосни чистими рядами або разом із супутніми видами та іншими чагарниками [18].

М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко, Г. П. Леонтьяк, В. І. Карпенко вивчали врожайність ліщини звичайної в умовах Боярської лісової дослідної станції на Київщині, способи підготовки горіхів до сівби, вирощування садивного матеріалу, будову кореневої системи і вплив її на поширення коренів головних деревних порід, вміст живильних речовин в лісовій підстилці ліщини та інших видів листяних деревних рослин. Вони встановили, що в природних насадженнях ліщина зустрічається в суборах, судібровах і дібровах, а поодинокі кущі – навіть у сирих гігратопах. Оптимальними умовами для ліщини звичайної є вологі діброви Лісостепу, де її кущі сягають висоти 11 метрів при середній висоті 6-8 м. За цих умов її вік до 90 років. Успішно вона росте і у високоповнотних насадженнях. Ліщина звичайна утворює густу поверхневу кореневу систему. В листовому опаді ліщини звичайної стільки ж азоту, фосфору і калію, як і в опаді дуба звичайного, що сприяє утворенню пухкої лісової підстилки. Введення ліщини звичайної в культури сосни звичайної (5 рядів сосни, один ряд сосни з ліщиною) сприяє кращому росту дерев сосни в рядах з ліщиною. Так, середні висоти й діаметри сосни в рядах з ліщиною перевищували такі ж показники в дерев сосни в середині соснової куліси у 26-

річному віці відповідно на 1,0 м і 0,5 см, у 36-річному віці – 1,8 м та 1,4 см [9-11].

Дослідження росту ліщини звичайної в насадженнях Уманського держлісгоспу, Козацькому парку, Звенигородському районі, на Черкащині, на опідзолених середньосуглинистих чорноземах підтверджують позитивний вплив її на накопичення гумусу в ґрунті й співпадають з даними М.А. Кохна.

Оскільки ліщина звичайна є головним компонентом підліску природних дубових, дубово-липових, сосново-дубових насаджень, то створення лісових культур з ліщиною звичайною в підліску вирішується позитивно.

Значно складніше, як зазначають М. І. Гордієнко та В. П. Шлапак, це питання розв'язувалося при створенні полезахисних лісових смуг, залісненні ярів, балок, і взагалі, земель, які раніше не були вкритими лісом. При дослідженні у 1997 – 1998 рр. насаджень Тясминського лісництва Черкаської області було встановлено, що з 1842 га лісових культур у віці 100 років підлісок із тих чи інших кущових видів є лише на площі 655 га, в тому числі в насадженнях з переважанням у підліску ліщини звичайної 424 га. Серед насаджень природного походження насадження з підліском із тих чи інших кущових видів займають 727 га, в тому числі з переважанням у підліску ліщини звичайної 365 га. Слід наголосити, що ліщина в культурах цих вікових груп з'явилась не завдяки введенню при їх створенні, а шляхом вегетативного поновлення після зрубів материнських кущів. Таким способом з'являється ліщина і в насадженнях природного походження. Виявлено також, що за повоєнний час садивний матеріал ліщини в лісових розсадниках господарств цього бору не вирощувався. Так само не вирощувався він і в інших лісових господарствах Черкаської області [9, 11].

При детальному обстеженні кущів ліщини звичайної в оптимальних умовах її зростання встановлено, що майже всі стовбури в кущах ліщини є паросткового походження, хоча кількох пагонів насінневого походження відшукати все ж вдалося. Росли вони на відстані 1,0-1,5 м від материнських кущів.

У Черкаському бору (Черкаський держлісгосп) ліщина звичайна разом з іншими кущовими видами позитивного впливає на ріст сосни звичайної у висоту й по діаметру. Так, середній діаметр стовбурів сосни в лісових культурах з підліску із ліщини звичайної на 16-20% більший, ніж у сосни в чистих соснових культурах [8].

Таким чином, ліщина звичайна є корисним компонентом лісових культур з дуба звичайного і сосни звичайної в умовах Лісостепу [11].

На жаль, по-справжньому впровадженням ліщини звичайної в лісові культури в Україні ще мало займаються. Особливо це стосується вирощування садивного матеріалу в лісових розсадниках. Наявність же ліщини звичайної у підліску лісостанів як природного, так і штучного походження – це, на нашу думку, є наслідком широкої пристосованості цього виду до екологічних умов України та здатності ефективно поновлюватися вегетативно [26].

Узагальнюючи викладене про роль ліщини звичайної у лісах України, можна констатувати, що ліщина займає помітне місце в лісах України як підлісковий вид в більшості листяних та хвойно-листяних насаджень, де вона відіграє ґрунтозахисну та ґрунтополіпшувальну роль. У зв'язку із цим вона повинна зайняти належне місце у лісових культурах в усіх природних зонах України. Крім того, ліщина звичайна завдяки своїм горіхам не лише приваблює в лісові насадження чимало звірів та птахів, які харчуються горіхами, а й є об'єктом побічного використання лісу, даючи, за даними Ф.А. Павленка, у середньому 78 тис. тон горіхів щороку [32].

1.2 Характеристика місць природного зростання інтродукованих видів *Corylus L.* в Україні

В Україні інтродуковано 12 видів *Corylus*: *C. colurna*, *C. iberica*, *C. pontica*, *C. americana*, *C. cornuta*, *C. tibetica*, *C. chinensis*, *C. heterophylla*, *C. mandshurica*, *C. maxima*, *C. sieboldiana*, *C. jacquemontii*. Вирішальним фактором успішної

інтродукції деревних і кущових порід є кліматичні та фітоценотичні умови зростання зазначених вище видів *Corylus* в своїх природних ареалах [19].

Питанням вивчення місць природного зростання цього виду займалися Л. А. Смольянінова, В. І. Грубов, В. Борткевич і А. Гіллер, С. С. П'ятницький, Н. І. Кічунов, І. С. Косенко та багато інших вітчизняних і зарубіжних вчених. Згідно зі Л. А. Смольяніною, ліщина ведмежа віддає перевагу затіненим місцям на свіжих, глибоких, родючих, багатих на гумус ґрунтах. На Кавказі вздовж річки Храму біля Білого Ключа вона зустрічається на глибокому наносному ґрунті, а також на прирічкових терасах річки Тала-чай разом з буком, грабом, кленом, дубом.

В. І. Грубов повідомляє, що ліщина ведмежа на Кавказі головним чином росте в середньому у гірському поясі, але зустрічається і в нижньому, і у верхньому поясах, від 1000 до 1700 м абсолютної висоти в змішаних широколистяних лісах, разом з буком, грабом, кленом як домішка, яка іноді досягає до 0,3, але, як правило, її там менше 0,1. На Балканах вона розповсюджена від 840 до 1300 м абсолютної висоти як складовий елемент першого ярусу дубових «карстових» лісів, утворюючи іноді власні групи; в межах лісового поясу разом з *C. avellana* L., *Quercus cerris* L., *Acer tataricum* L., *Vixus sempervirens* L. Утворює зарості на кам'янистих схилах. Ліщина ведмежа досить тіньовитривала, вимоглива до ґрунтових умов, найкраще росте на глибоких, багатих на гумус ґрунтах, добре росте на алювіальних ґрунтах, віддає перевагу свіжим і вологим місцям. С. С. П'ятницький відзначає, що на Кавказі ліщина ведмежа росте у вигляді поодинокі домішки у змішаних широколистяних лісах разом з дубом, буком, кленом, грабом тощо. Зустрічається в горах до 1600-1700 м над рівнем моря. Вона росте повільно, але досягає дуже великих розмірів і віку, який сягає двох-трьох століть. Аналогічну екологічну характеристику ліщини ведмежої наводять й інші вчені.

Місце природного зростання ліщини ведмежої поширене в Грузії на схилах передгір'я Кавказу в районі Боржомі та в Закатальському заповіднику. Клімат заповідника сприяє тому, що тут ліщина ведмежа зростає в природних

умовах за законом вертикальної зональності. Вона зустрічається в грабово-букових лісах в нижньому лісовому поясі, де клімат помірно теплий, вологий, наближається до субтропічного, і у верхньому лісовому поясі, де клімат помірно холодний.

C.iberica. Поширена на Кавказі. Виділена як окремий вид, хоч на думку Г.К. Ковалю, нічим не відрізняється від *C.colurna*.

C.pontica. Поширена в підліску широколистяних лісів, нижнього поясу в Західному Закавказзі (Аджарія), Малій Азії (гори Понту) разом з буком східним, грабом кавказьким, самшитом вічнозеленим. Вона є одним з родоначальників культурних сортів ліщини.

C.cornuta. Поширена майже на всій території США за винятком південної частини. Ґрунти - вилугувані чорноземи й жовтоземи на вапняках, піщаниках, моренах, мергелях, лесові та на кристалічних породах. *C.cornuta* росте тут у заростях чагарників, у тінистих каньйонах, вздовж річок та на сирих схилах.

C.heterophylla. Утворює великі зарості разом з *Lespedeza bilocor* на відносно сухих пагорбах із темно-сірими ґрунтами, що на Зейсько-Бурейській, Амурській та Прихапкайській улоговинах, а також на прилеглих передгір'ях до висот 300-500 м над рівнем моря. *C.heterophylla* утворює підлісок в лісах з *Quercus mongolica*, які переважно ростуть на південних схилах з бурими щепенястими ґрунтами.

C.heterophylla – постійний компонент монгольських дубняків і стійкий домінант підліску у відносно сухих дібровах *Quercus mongolica* та едифікатор антропогенних чагарникових заростей.

C.mandshurica. Утворює підлісок на півночі в басейні Амгуні та поодинокі зростає в підліску рододендронів, кунічникових модринників з *Larix gmelinii* у горішних частинах південних схилів на сухих щепенястих підзолистих ґрунтах.

C.sieboldiana. Росте в Японії в гірських лісах, на узліссях і відкритих схилах.

C.jacquemontii Decne (*C. lacera* Wall.). Відзначається, що ліщина важлива складова частина широколистяних лісів Західних Гімалаїв, зустрічається на околицях сел. Калан (Пакистан, Західні Гімалаї), розташованого у верхній течії р. Сват на висоті близько 2700-2800 м над рівнем моря. Тут вона росте деревом висотою від 10 до 15 м разом з такими видами: *Aesculus india* W.J. Hook, *Sorbus lanata*, *Prunus cornuta*, *Acer caesium*, *A. cappadocicum*, *Ulmus spec*, *Malus spec*.

1.3 Життєві форми видів *Corylus*

Термін «життєва форма» запропонував у 80-х роках ХІХ ст. датський ботанік Е. Вармінг, один з основоположників екології рослин. Згідно з ним життєва форма – це форма, в якій організм рослини перебуває в гармонії з навколишнім середовищем впродовж всього життя рослини – від насінини до відмирання.

Життєва форма не залишається постійною. Вона змінюється зі зростанням і старінням рослини. Проте це не означає, що життєва форма будь-якої рослини безмежно пластична і залежить лише від умов, які безпосередньо впливають на рослину в даний момент. Кожний вид рослин реагує на зовнішній вплив у межах своїх спадково закріплених можливостей, запрограмованих генетичним кодом, тобто в межах своєї норми реакції на зовнішні умови.

Загально визнаною класифікацією життєвих форм рослин є класифікація, запропонована датським ботаніком К. Раупкієром. Він з усієї сукупності ознак життєвих форм видів виділив одну дуже важливу – місцезнаходження бруньок поновлення на рослині відносно рівня субстрату і снігового покриву – і виходячи з цього виділив п'ять найважливіших типів життєвих форм рослин: фанерофіти (Ph); хамефіти (Ch); гемікриптофіти (НК); криптофіти (К) і терофіти (Th).

У фанерофітів бруньки зимують або ж витримують посушливий період відкрито, досить високо над землею (дерева, кущі, дерев'янисті ліани, епіфіти).

Бруньки хамефітів розташовані майже на рівні ґрунту або ж не вище 20-30 см над його поверхнею (кущі, напівкущики, сланкі рослини).

Гемікриптофіти – це трави, бруньки поновлення яких знаходяться на рівні ґрунту, або ж неглибоко в ґрунті.

Криптофіти представлено або геофітами (G), в яких бруньки знаходяться в ґрунті на деякій глибині (кореневищні, бульбові, цибулинні). Або ж гідрофітами (H), в яких бруньки зимують під водою.

Терофіти – це однорічники, в яких вегетативні частини відмирають наприкінці вегетаційного періоду і зимуючих бруньок в них не залишається. Рослини поновлюються наступного року з насіння.

Про життєву форму та розміри рослин окремих видів *Corylus* можна робити висновки з приведеної табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Характеристика життєвих форм з роду *Corylus*

Вид	Життєва форма*	Розмір у висоту, м	
		за Редером	за Грубовим
1	2	3	4
<i>Corylus americana</i> Marsh.	к	3	3
<i>Corylus avellana</i> L.	к/д	5	7
<i>Corylus brevituba</i> Kom.	к	-	4,5
<i>Corylus californica</i> Rose	к	3	3
<i>Corylus chinensis</i> Franch.	д	40	36
<i>Corylus colchica</i> Albov	к	-	1
<i>Corylus columna</i> L.	д	25	28
<i>Corylus cornuta</i> Marsh.	к	3	3
<i>Corylus heterophylla</i> Fisch.	к/д	7	4
<i>Corylus ferox</i> Wall.	д	10	10
<i>Corylus iberica</i> Kem.-Nath.	д	-	-
<i>Corylus imerctica</i> Kem.-Nath.	к	-	1
<i>Corylus lacera</i> Wall.	д	25	10-15**
<i>Corylus mandshurica</i> Maxim.	к	-	4,5
<i>Corylus maxima</i> Mill.	к/д	10	10
<i>Corylus pontica</i> C. Koch.	к	-	5
<i>Corylus tibetica</i> Batal.	к/д	8	-

*Життєві форми мають такі позначення: д – дерево, к – кущ.

**Дані Г.Ерна.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика району досліджень

Державне підприємство "Житомирське лісове господарство" (далі лісгосп) розташовано на території Житомирського, Червоноармійського, Романівського, Черняхівського, Чуднівського адміністративних районів Житомирської області.

Відповідно до лісорослинного районування [6] територія лісгоспу знаходиться на кордоні східного Полісся і правобережного Лісостепу. Романівський, Житомирський, Чуднівський райони належать до Лісостепу, а Червоноармійський, Черняхівський до Полісся. За характером рослинності лісгосп належить до зони мішаних лісів Східно-Європейської рівнини [6, 30].

Клімат району розміщення підприємства м'який. Загалом клімат розташування лісгоспу сприятливий для росту сосни звичайної, дуба звичайного, ясена, берези, вільхи, осики, липи [1].

Стисло характеристику кліматичних показників, що мають значення для лісового господарства, представлено у табл. 2.1.

Кліматичними чинниками, які можуть уповільнювати ріст і розвиток лісових насаджень є пізні весняні і ранні осінні приморозки.

Територія підприємства за рельєфом – рівнинна. Найпоширенішими типами ґрунтів вважаються дерново-підзолисті, з яких переважаючими є дерново-середньопідзолисті і дерново-слабокідзолисті типи, супіщані і злегка суглинисті згідно різноманіття.

Ерозійні процеси на території підприємства майже відсутні, слабковиражені у зв'язку з високою водопроникністю і водопоглинальною здатністю ґрунтів, зглаженості рельєфу і позитивного впливу лісової рослинності.

Кліматичні показники за даними метеостанції Житомир

Показники	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
Температура:			
– Середня річна	градус	+6,8	
– Максимальна	градус	+32	
– Мінімальна	градус	-35	
Опади/рік	мм	550	
Вегетаційний період	днів	200	
Весняні заморозки			20.05
Осінні заморозки			10.09
Дата замерзання			10.12
Дата паводку			20.03
Сніговий покрив:			
– потужність	см	10	
– час появи			15.12
– час сходження у лісі			05.03
Глибина промерзання ґрунту	см	56	
Напрямок переважаючих вітрів по сезонах:			
– зима	румб	Зх	
– весна	румб	ПдЗ	
– літо	румб	ПдЗ	
– осінь	румб	ПдС	
Швидкість вітрів:			
– зимові	м/сек	3,8	
– весняні	м/сек	3,5	
– літні	м/сек	2,9	
– осінні	м/сек	3,0	
Вологість повітря:			
– зимова	%	80	
– весняна	%	65	
– літня	%	50	
– осіння	%	75	

Територіально лісгосп розміщується в межах басейну річки Тетерів з її притоками Гнилоп'ятю і Гуйвою.

За вологістю ґрунти належать до вологих і свіжих. Вологі лісові ділянки становлять 4,5 % площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. На болота припадає 1069,9 га. Болотиста місцевість відмічається на території Новозаводського, Тригирського і Пилипівського лісництв.

Основною водозбірною магістраллю території розташування підприємства вважається р. Тетерів, яка протікає з південного заходу на північний схід через Тригирське, Корабельне, Богунське, Станишівське та Левківське лісництва.

Територіально в р. Тетерів впадають притоки: з правого берега – Гнилоп'ять, Гуйва і Коша; з лівого берега – Годиха, Шейка, Кам'янка, Лісова. Рівень ґрунтових вод у північних лісництвах знаходиться на глибині 3–12 м, у південних лісництвах у деяких місцях піднімається до 0,5–2 м.

Середня лісистість території розташування лісгоспу становить 23,2 %.

У лісах лісгоспу заготовлено на рік 82,4 тис.м³ ліквідної деревини, в т.ч. ділової – 22,2 тис.м³. Загальний обсяг заготівель ліквідної і ділової деревини хвойних порід становить 29,3 тис.м³ (9,8 тис.м³), твердолистяні породи – 37,8 тис.м³ (6,9 тис.м³), м'яколистяні породи – 15,2 тис.м³ (5,4 тис.м³).

Лісгосподарська діяльність підприємства направлена на безперервне, невиснажливе і раціональне використання лісових ресурсів, збереження високопродуктивних стійких насаджень [34].

Присутні в лісовому фонді сільськогосподарські землі використовують для забезпечення потреб підприємства. Проводиться заготівля лікарської сировини, заготівля сіна, вирощування зернових, картоплі, є також пасіка, яка нараховує 35 бджолосімей.

Представниками мисливської фауни підприємства є такі види, як кабан, козуля, лисиця, заєць-русак. Полювання має спортивне спрямування, без промислового значення.

Окрім забезпечення потреб в деревині і продукції побічних лісових користувань, лісовий фонд має природоохоронну і рекреаційну функцію.

Важливими завданнями для фахівців галузі є: охорона лісового фонду від пожеж; моніторинг і боротьба з шкідниками і хворобами лісів; раціональне використання земель; охорона і збереження рік та водойм; збереження і відтворення флори і фауни лісів.

2.2 Методика досліджень

Дослідження проводили протягом 2021р. на пробних площах [59], закладених в різних типах умов місцезростання з метою вивчення впливу ліщинового підліску на едафічне середовище в умовах екосистеми ДП «Житомирське ЛГ» Житомирського ОУЛМГ [36].

Для проведення детальних обстежень закладались тимчасові пробні площі на ділянках з характерними лісорослинними умовами, які мають певну наукову цінність (повнота, вік, схема посадки, рельєф та ін.) [3].

Закладка пробних площ здійснювалася за загальноприйнятими в лісівництві та лісовій таксації методиками відповідно стандарту – методу закладки пробних площ [ГОСТ 16128-90] [35].

Пробні площі закладали прямокутної форми в місцях де зростала ліщина звичайна і її було на ділянці не менше 200 штук, обсягом від 0,45 до 0,75 га.

Детальне обстеження полягало у встановленні ступеня впливу ліщинового підліску на продуктивність насаджень сосни і дуба та прогнозуванні подальшого поширення ліщини в насадженнях сосни, дуба і для проектування способів їх введення в культури [17, 23].

Перед проведенням польових робіт були вивчені матеріали лісовпорядкування підприємства та інші матеріали, які характеризують стан лісів [38]. При закладанні пробних площ враховували: перелік дерев, заміри діаметру і висоти, бонітет і повноту, характеристику ґрунтового покриву, підлісок і підріст. Пробні площі відмічали стовпчиками.

Перелік дерев здійснювали методом суцільного переліку з розподілом на категорії: з участю ліщини та без неї [29].

Типи лісорослинних умов визначали по едафічній сітці Алексєєва-Погребняка, яка побудована згідно координат багатства (або трофності) та вологості місць зростань [6, 8, 28].

Обмір дерев здійснюється таксаційною мірною вилкою на висоті 1,3 м. Результати обстеження пробних площ оброблялись в камеральних умовах [28].

Дані оброблено статистично [3, 24] за допомогою стандартних комп'ютерних програм MS Excel.

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ *CORYLUS* У ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛГ»

3.1 Морфологічні та біохімічні особливості видів *Corylus*

Corylus avellana L. – ліщина звичайна, кущ переважно заввишки 2-5 м іноді деревоподібний висотою до 7 м. Крона яйцеподібна або плоскокуляста. Кора гладенька, світла, з коричневато-волосистими білими довгастими сочевичками. Гілки червонувато-бурі. Бруньки відхилені, яйцеподібні чи округлі довжиною до 3 мм, червонувато-бурі, з округлими війчастими по краю лусками. Листки округло-яйцеподібні чи овальні довжиною 6-12 см і шириною 5-9 см, при верхівці звичайно крутозвужені або ж короткозагострені, іноді усічені, при основі серцеподібні, нерівномірно-зубчасті, у верхній частині переважно з 5-6 великими лопатеподібними зубцями, зверху темно-зелені матові, а знизу зелені, молоді розсіяно-опушені, пізніше зверху голі, а знизу опушені головним чином по жилках, з 8-10 парами бічних жилок. Черешки залозисто-щетинясті, довжиною 7-17 мм. Прилистки довгасто-яйцеподібні, тупі, волосисті, рано відпадають. Тичинкові сережки довжиною до 5 см з густоопушеними по краю війчастими покривними лусками. Плоди скупчені по 2-5, іноді поодинокі. Листяна обгортка світло-зелена, бархатисто-опушена, келихо-подібна, відкрита, майже однієї довжини з горіхом, з двох неправильно розсічено-лопатевих листочків. Горіх майже кулястий або дещо видовжений, довжиною 18 мм і шириною 13-15 мм, від світло- до темно-коричневого забарвлення.

Про цінність ліщин знаходимо відомості у багатьох авторів. Біохімічні особливості органів рослин видів *Corylus* L., які визначають їх цінність, подаємо нижче. *Corylus avellana* L. Гілки – дубильні речовини: 0,85-2,54%. Флавоноїди: кверцетин, миртзитрин.

**Фізико-механічні властивості
Corylus avellana, Corylus Colurna та Betula pendula***

Вид	Об`ємна маса, г/см ³	Межа міцності (кг/см ²) під час		Торцева твердість, кг/см ²	Опір ударному згину, кг/см ²
		стискання вздовж волокон	статистичного згину		
Corylus avellana L.	0,62	394	822	461	0,45
Corylus colurna L.	0,64	408	845	472	0,52
Betula pendula	0,62	491	887	386	0,39

*Вік ліщини звичайної та ведмежої, а також берези повислої складає біля 30 років.

Кора – ефірна олія. Тритерпеноїди: бетулін – 0,2%. Дубильні речовини – 2,5-10,8%, зокрема флобафени, таніни.

Листки – альдегіди: гексен-2. Ефірна олія – 0,043%, до складу якої входять парафіни, пальмітинова кислота. Алкалоїди – 0,006-0,012%. Вітаміни – С, каротин. Дубильні речовини – 7,7-11,6%. Флавоноїди – кверцетрин, миртзитрин, 3-рамнозид кемпферола, 3-(п-кумароїл) – глюкозид кемпферола, 3-арабінозид кверцетрипа, 3-галактозид кверцетина, 3-диглюкозид кверцетина, 3-дигалактозид миртзетина; в гідролізаті кемпферол, кверцетин, мирицетин. Амінокислоти: пальмітинова.

Квіткові бруньки – каротин. Пилок – стероїди. Вищі аліфатичні вуглеводні: трикозан. Вищі жирні кислоти: пальмітинова, трикозанова.

Плоди – вуглеводи: мелібіоза, рафіноза, маннотріоза, стахіоза. Вітаміни: В1, В2, С, Е, РР, каротин. Жири – 50-71,56%, йодне число 83-97, у її складі – ненасичені кислоти – 90-91, насичені кислоти – 9-10, олеїнова кислота – 65-91, лінолева – 3-17, мирпотинова – до 3, стеаринова – 0,8-4, пальмітинова – 0,5-3,2%, арахінова, пальмітолеїнова, ліноленова.

Ядро горіха становить 47,3% усього плода, оболонка – 52,7% і шкірка – 0,54%. Процентне співвідношення між речовинами ядра горіха таке: вода – 3,48-5,87, жири – 61,11-71,56, білок – 14,37-18,42, загальний азот – 2,25-2,60%.

Олія горіхів *Corylus avellana* належить до невисихаючих олій. Вона дуже корисна, бо добре засвоюється організмом людини, однак її недолік в тому, що вона швидко гіркне.

Азотисті речовини ядра горіха *Corylus avellana* головним чином складаються з білків, які також добре засвоюються організмом людини. Білкова речовина – корилін-глобулін.

Ядро горіха при 10,5% води містить 8,3% безазотистих екстрактивних речовин і сирової клітковини. Сахароза становить 2-5%. Крохмаль є в незначній кількості й не завжди. Зола складає 3,1% і містить кальцій, магній і миш'як (близько 0,00001%). Крім того, в ядрі горіха є залізо: в 100г сухого ядра – 4,3 мг.

3.2 Ріст, розвиток, цвітіння і плодоношення ліщини

У річному циклі розвитку деревних рослин найважливішими є періоди виходу з глибокого спокою, початку і завершення вегетації, входження у глибокий спокій. Період спокою деревних рослин вивчали багато дослідників.

У деревних рослин він буває глибокий, або органічний, та відносний, або вимушений. Глибокий спокій настає із закінченням вегетації, у різних видів він триває певну для даного виду кількість днів, тобто є видовою ознакою. Після цього рослина за відповідних умов може відновити вегетацію.

Глибокий спокій починається восени при зниженій температурі повітря і супроводжується значними фізіолого-біохімічними процесами, накопиченням запасних речовин, що формують механізм стійкості рослин проти несприятливих умов.

Вимушений спокій настає після закінчення глибокого внаслідок несприятливих для відновлення вегетації умов. У помірній зоні такими

несприятливими для вегетації рослин умовами насамперед є низька температура повітря і ґрунту. Вимушений спокій пов'язаний з активацією процесу росту, і лише несприятливі зовні умови стримують розвиток рослин. Цей період є критичним для видів з нестійким спокоєм, що швидко реагують на незначне підвищення температури. Таким, зокрема, за нашими спостереженнями, є види *Corylus*. Вони вступають у вимушений спокій у середині грудня-січня, а тому різкі коливання температури в цей період можуть обумовити пошкодження річних пагонів і, навіть, сережкових суцвіть. Терміни початку та закінчення періоду спокою рослин детерміновані генетично. Про це свідчать незначні коливання їх у різні роки.

Тривалість вегетації видів *Corylus* на досліджуваних об'єктах становила від 188 до 223 днів. Отже, практично вся територія України є сприятливою для нормальної вегетації деревних рослин. Таким чином, при вегетації видів *Corylus* протягом 188-223 днів, решта 177-142 дні рослини перебувають у стані глибокого та вимушеного спокою. На відміну від багатьох видів деревних рослин у видів роду *Corylus* вегетація розпочинається із цвітіння, яке настає задовго до стійкого переходу температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$.

Наступна за цвітінням фаза вегетації рослин роду *Corylus* – набубнявіння вегетативних бруньок, яка настає майже одночасно з початком масового цвітіння, а їх розпускання – через 5-10 днів після завершення цвітіння. За нашими спостереженнями, набубнявіння бруньок розпочиналось, коли сума ефективних температур була вище $+5^{\circ}\text{C}$. Розпускання наставало, коли сума ефективних температур досягала 20°C .

Бубнявіння бруньок розпочинається у більшості видів приблизно у третій декаді березня, а їх розпускання – через 12-20 днів від початку бубнявіння. Відхилення у термінах цих фаз незначні для різних видів *Corylus*, а також і в Українському Поліссі та у Степу порівняно з Лісостепом.

Майже одночасно (відхилення 2-4 дні) з розпусканням розпочинається лінійний ріст пагонів у довжину, який залежно від виду триває 110-130 днів та

завершується в більшості видів у кінці липня-другій декаді серпня, коли сума ефективних температур досягає 1119-1779°C.

Середній приріст за вегетацію становить 12,1 см. За нашими спостереженнями, найінтенсивніший ріст рослин видів *Corylus* відбувався у віці 10-15 років.

Закінчується вегетація у більшості інтродукованих в Україні видів *Corylus* в першій половині жовтня – ще задовго до настання мінусових температур повітря.

В першій декаді жовтня розпочинався глибокий спокій.

Всі рослини видів *Corylus* без винятку відносяться до анемофільних. Анемофілія сприяє перехресному запиленню рослин у період цвітіння, що зумовлює відбір і виникнення в них однодомності.

Початок цвітіння жіночих (маточкових) суцвіть у досліджуваному регіоні відбувається з настанням середньодобової температури повітря +15°C. За даними багаторічних метеорологічних спостережень, така температура в Українському Поліссі, Лісостепу та північних районах Степу настає близько середини березня.

Пиляки видів *Corylus* утворюють величезну кількість пилкових зерен. За даними М. І. Нейштадта, в одній тичинковій сережці налічується до 4 млн пилкових зерен, а за даними К. Фегрі та Л. ван дер Пейла, на один насінний зачаток у *Corylus* припадає 2,5 млн пилкових зерен. При перехресному запиленні пилкові зерна переносяться вітром горизонтально і не далі, ніж на 300-500 м від джерела пилку.

Завдяки цьому стає зрозумілим, що лише 25-30% квіток у видів *Corylus* в суцвіттях утворюють плоди, а решта припиняє своє існування після цвітіння. Сережки в більшості видів *Corylus* закладаються у червні – липні вони формуються і розвиваються у рік закладання з осені.

За нашими спостереженнями і тичинкові, і маточкові суцвіття можуть розташовуватися на одному й тому ж пагоні, але здебільшого на різних.

Репродуктивна здатність рослин у видів *Corylus* настає в 12-15 років. В Україні в умовах культури цього виду, за дослідженнями, рослини досягають репродуктивної зрілості у віці 3-4 років. Масовий урожай горіхів повторюється: у *C. avellana* один раз в 3-5 років.

Згідно з М. М. Вересіним, ріст, розвиток і досягання горіхів *C. avellana* відбувається за такими фазами:

I фаза – ростова: від виникнення у першій декаді червня зав'язі і до 5-15 липня. У цей час відбувається швидкий ріст горіха, оболонка (шкарлупа) залишається трав'яною;

II фаза – наповнення горіха: від 2-10 липня до 10 серпня, коли відбувається розвиток зародка ядра;

III фаза – молочної стиглості від 15 до 25 серпня. На початку горіх має трав'янистий смак, а на кінець фази набуває специфічного горіхового присмаку;

IV фаза – воскова (або технічна) стиглість від 20 до 30 серпня.

Горіхи набувають характерного смаку, оболонки темніють і готові до збирання.

V фаза – повної стиглості (початок вересня), горіхи обсіпаються.

Найбільше плодоношення у гілок (чи стовбурців) віком 10-20 років, після чого їх плодоношення послаблюється.

3.3 Відношення до родючості й вологості ґрунту, посухо- та морозостійкість

Екологія рослин – це одна з галузей ботаніки, завданням якої є вивчення взаємодії рослин і навколишнього природного середовища.

Екологічне середовище рослин – це комплекс усіх факторів, що впливають на рослини, серед них фактори неорганічної (клімат, ґрунт тощо) та органічної природи (тварини, рослини і людина). Життєве середовище рослин характеризується постійними змінами, різним значенням одних і тих самих

життєвих умов на різних стадіях розвитку рослин, різним екологічним значенням умов середовища залежно від відмінностей самих рослин.

Головна увага нами була зосереджена на таких екологічних факторах, як живлення (родючість ґрунту), вода (вологість ґрунту) та світло.

Щодо впливу видів *Corylus* на ґрунт, то деякі дослідники вважають, що всі види *Corylus* поліпшують фізико-хімічні властивості ґрунту.

У природних умовах всі види *Corylus* входять до лісових насаджень як підліскові чагарники й порода другого ярусу рослин. Виходячи з того, що види *Corylus* є підлісковими, та тими, що входять у другий ярус, компонентами лісових фітоценозів, за своєю світловибагливістю вони, безумовно, є тіньовитривалими. Проте оскільки вони успішно ростуть і на відкритих місцях, то рослини *Corylus* слід назвати відносно тіньовитривалими. Саме так класифікує *Corylus avellana* П.С. Погребняк, аналізуючи відношення до світла видів лісового фітоценозу. Цей висновок знаходить підтвердження і в дослідях М. І. Гордієнка та ін., який відзначає, що ліщина належить до тіньовитривалих рослин. В лісових насадженнях вона зустрічається навіть при повному зімкненні (до 1,0) крони верхніх ярусів, проте для горіхів цей показник має бути нижчим 0,7. У насадженнях кущі ліщини починають плодоносити з 12-15 років, але краще освітлення прискорює цей процес і збільшує врожайність. На галявинах та узліссі горіхи з'являються в 4-6-річному віці, а порослеві кущі починають плодоносити з чотирьох років.

Таким чином, ліщину можна охарактеризувати як відносно тіневитривалу рослину, пристосовану до свіжих, сирих та вологих відносно багатих та багатих, іноді сухих багатих ґрунтів, чи як відносно геліофіти, мезофіти та мезо-мегатрофи.

Посухостійкість дерев є суттєвою біологічною особливістю і заключається в спроможності витримувати зневоднення й перегрів. Деякі деревні рослини, добре витримуючи посуху, не мають в той же час вираженої фізіологічної здатності витримувати зневоднення клітин.

Посухостійкість деревних рослин залежить від багатьох факторів, у тому числі від тих, що затримують зневоднення (площа і структура листя, осмотичний тиск), і тих, що допомагають рослинам вижити за умов зневоднення (розмір та форма клітин, властивості протоплазми).

Посухостійкість деревних рослин обумовлена двома групами факторів: структурними (коренева система, стебла й провідна система листів) та протоплазматичними. Якщо структурні фактори уповільнюють процес віддачі води рослиною, то ступінь зневоднення, яке може витримати протоплазма, є тим кінцевим фактором, що визначає остаточну посухостійкість рослин.

При визначенні посухостійкості видів *Corylus* у дослідників немає одностайної думки. Узагальнюючи літературні дані про посухостійкість *C. colurna*, можна зробити висновок, що в Українському Поліссі та Лісостепу вона, безперечно, посухостійка, в Степу посухостійкість її зменшується, але не настільки, щоб культура цього виду тут була неможлива. За умов високої агротехніки або поливу *C. colurna* в Степу достатньо посухостійка, щоб рекомендувати її для широкої культури.

Таким чином, посухостійкість видів *Corylus* в культурі в Україні не є проблемою, без вирішення якої культура цих видів була б неможливою.

Іншим важливим фактором для культивування видів *Corylus* в Україні є температурні умови, або температура повітря взимку та ранньої весни, що значною мірою визначає поширення того чи іншого виду деревних рослин у тих чи інших географічних районах.

Деревні рослини помірної зони за ступенем теплолюбності умовно поділяють на п'ять категорій:

Крайні теплолюбні – це переважно види з субтропіків;

Теплолюбні – види із південної частини помірної зони та північної межі субтропіків;

Відносно холодостійкі – види із помірної зони, що знаходяться під впливом вологих морських вітрів;

Холодостійкі – види з континентальних районів у помірній зоні;

Дуже холодостійкі – види з континентальних районів помірної зони, що знаходяться під впливом арктичних вітрів.

Згідно із цією шкалою види ліщин слід віднести до групи холодостійких видів, про що свідчать і наведені характеристики місць природного їх зростання. Коефіцієнт зимостійкості Z визначається за формулою:

$$Z = \text{СТВ} / \text{ТРП}$$

де СТВ – середня тривалість вегетації, дні;

ТРП – тривалість росту пагонів, дні.

Таким чином, види *Corylus* завдяки їх високій зимостійкості можна широко застосовувати в культурі на всій території України.

3.4 Вплив ліщинового підліску на навколишнє середовище

Враховуючи деревні породи й чагарники в певних співвідношеннях, можна регулювати кількість і властивість опадів, хімічні, фізичні й фізико-хімічні особливості ґрунту, світловий режим, температуру й вологість повітря.

Дослідження, проведені нами в соснових деревостанах, що зростають на дерново-слабопідзолистому супіщаному ґрунті, показали розходження у величині опадів, нагромадженні підстилки, об'ємній вазі й змісті золи, що залежать від складу насадження, віку й вологості ґрунту. У соснових культурах 16-літнього віку без ліщинового підліску осінній опад становив 3680 кг/га, запас підстилки – 24,4 т/га, з підліском 4360 і 19,3. В 50-літніх культурах відповідно – 3260 і 36,0, 3860 і 30,2. Об'ємна вага підстилки збільшується з віком насаджень і підвищенням вологості ґрунту. У першому випадку він дорівнює 0,083 і 0,096, у другому – 0,100 і 0,112.

Вміст золи в опаді також різний. Хвоя сосни має її 2,16%, листя ліщини – 8,93, тобто в 4,13 рази більше.

Підстилка за участю опадів ліщини має золи в середньому 4,0%. Спостереження, що проводилися за опадом, у вологій сосново-грабовій судіброві без ліщини й з її участю, показали, що опад у різні роки неоднаковий

і залежить від кількості опадів, що випали. В 2020 році (нормальному по вологості) опад у насадженні без ліщини склав 4850 кг/га, з її участю – 5112; в 2021 році (вологому) – 6100 і 8670 кг/га. Наші спостереження погоджуються з результатами досліджень А. К – Ковалевського (1953, 1961).

Під впливом опадів змінюються фізичні властивості ґрунту. Об'ємна й питома вага ґрунту збільшується в міру заглиблення. У деревостані дуба без ліщинового підліску об'ємна вага на глибині 10-20 см дорівнює 1,08 г/см³, питомий – 2,59, з підліском 0,97 г/см³ і 2,43. Вміст калію, фосфору й гумусу в дерново-слабопідзолистому супіщаному ґрунті в середині листопада наведена в табл.3.2 та 3.3.

Кількість обмінного калію й гумусу в насадженнях з ліщиновим підліском збільшується, а для рухливого фосфору є те, що він зв'язується з органічною речовиною. Помітна різниця й у забарвленні гумусового горизонту. Актуальна кислотність (рН) сольової витяжки у верхньому шарі дорівнює 4,1-4,2, на глибині 25-40 – 4,4-4,5 і 50-80 см – 4,6-4,9. У водній суспензії вона близька до нейтральної – 5,1-5,3 і 6,2.

Таблиця 3.2

**Вплив ліщинового підліску на ґрунтовий покрив
в дубових деревостанах**

Глибина взяття зразка, см	мг на 100 г ґрунту		Гумус,%	Запас в кг на 1 га		
	K ₂ O	P ₂ O ₅		K ₂ O	P ₂ O ₅	гумус
Дубове насадження без ліщини						
10-20	2,8	9,32	1,11	60,5	202,3	23976,0
30-40	1,7	23,19	-	89,5	1217,5	-
70-80	0,2	-	-	7,5	-	-
Дубове насадження з ліщиною						
10-20	5,3	13,42	1,38	128,1	326,5	33465,0
30-40	4,3	17,19	-	137,5	552,0	-
70-80	0,4	-	-	21,8	-	-

Вологість ґрунту в насадженнях дуба й сосни у віці більше 40 років вище там, де є ліщиновий підлісок. Запас води в 50-сантиметровому шарі ґрунту в

дубовому деревостані без ліщини дорівнює 14,9 мм, з ліщиновим підліском – 19,33.

Таблиця 3.3

**Вплив ліщинового підліску на ґрунтовий покрив
в соснових деревостанах**

Глибина взяття зразка, см	мг на 100 г ґрунту		Гумус,%	Запас в кг на 1 га		
	K ₂ O	P ₂ O ₅		K ₂ O	P ₂ O ₅	Гумус
Соснове насадження без ліщини						
10-20	1,0	13,07	0,85	20,8	275,0	17660
30-40	1,3	50,00	-	41,5	1590,0	-
70-80	0,5	-	-	12,1	-	-
Соснове насадження з ліщиною						
10-20	2,3	10,0	1,08	49,0	212,0	22896,0
30-40	1,7	45,0	-	57,0	1510,0	-
70-80	0,6	-	-	14,0	-	-

У сосновому – 12,95 і 16,52 мм. У лісових культурах дуба й сосни у віці 9-10 років у свіжій діброві й судіброві як у міжряддях, так і в рядах сама висока вологість спостерігається у квітні, зменшується в липні й досягає мінімальних величин у жовтні. Фізіологічно доступна волога є на всіх досліджених глибинах (до 75см). У дубових культурах в жовтні 2020 посушливого року 0,88-5,79%, соснових – 0,63-5,46% від ваги сухого ґрунту.

Витрата води за вегетаційний період (із квітня по кінець жовтня) більше в культурах сосни й дуба без ліщинового підліску майже на всіх глибинах.

Відносна вологість повітря трохи підвищується під пологом ліщинового підліску. У середині дня на вирубці вона була 68%, під пологом дубового насадження – 69% і під пологом дуба й ліщини – 76%.

Температура повітря в деревостанах з ліщиною нижча, ніж без неї. Температура ґрунту там же, на глибині 5 см, має різницю у бік зменшення до 9,5 і на глибині 20 см – до 8,5°C.

Ліщиновий підлісок дуже впливає на світловий режим у насадженнях. Освітленість під пологом сосни з повнотою 0,4 і підліском (1000 кущів на 1га) була 0,5% від вкритого місця. При зімкнутості пологососни 0,6 з наявністю 400 кущів ліщини на 1 га – 0,8%. У вільховому насадженні з повнотою 0,8, під пологом вільхи з ліщиновим підліском (800 кущів на 1 га) – 0,38%. У чистих заростях ліщини при зімкнутості крон 0,4% освітленість дорівнює 9,85% і 0,8 – 4,68%.

3.5 Вплив ліщинового підліску на поновлення й ріст сосни й дуба

У лісових масивах ДП «Житомирське ЛГ» ліщина звичайна має поверхневу компактну потужну кореневу систему. Проводячи свої дослідження в цьому напрямку, ми переконалися, що в глибину її корені проникають до 125 см, в ширину по радіусу в чагарникової форми – до 3,5 м і деревоподібної – до 6,5 м. Основна маса коріння її зосереджена у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту, у дуба й сосни в більш глибоких шарах. У шарі ґрунту 0-10 см у ліщини корінь товщиною менш 2мм розташовано 66,0% і глибше 2мм -54,0%, у сосни – 26,5 і 62,3%, і в дуба – 5,0 і 7,8%.

Дані обліку свідчать про негативний вплив ліщинового підліску на підріст сосни й дуба. Підріст сосни й дуба, що потрапив під крону ліщини, має в 2-4 рази меншу висоту й приріст. Сосновий підріст, що виростає в просвітах між кущами ліщини, в 14-літньому віці мав середній приріст.

У лісових культурах сосни у свіжому дубовому суборі ліщиновий підлісок помітно пригнічуючої дії не робить. Середній приріст по висоті тут становить 31,6, а при безпосередньому зіткненні соснонок з ліщиною – 31,0 см.

У свіжій сосново-грабовій судіброві середній приріст по висоті сосна мала 21,7, при безпосередньому зіткненні – 17,1см. Скорочення приросту починається з 3-літнього віку. У цьому віці в соснонок, що виростили в просвітах кущів ліщини, середній приріст більше на 23%, у віці 8-16 на 16-30%. Вирівнювання приростів спостерігається в 37-літньому віці. Висота сосни й

ліщини вирівнюється в 8-9 років, а в 16 років ліщина потрапляє під полог сосни.

Таблиця 3.4

**Кількість підросту сосни й дуба і його характеристика в свіжій
сосново-грабовій судіброві**

Показники	№ ділянок						
	9	10	11	17	18	24	25
Склад насадження	10С	10С	10С	8Д2С	10С	10Лщ	10Лщ
Вік	40	40	50	150	40	16	9
Повнота	0,6	0,7	0,4	0,1	0,1	-	-
Зімкнутість ліщини Життєздатного самосіву на 1га (тис.шт.)	0,3	-	0,5	0,1	0,8	0,8	0,4
Сосни	2,1	5,0	-	4,1	1,3	0,2	2,6
Дуба	9,6	7,2	0,5	9,6	13,4	10,6	2,7
Середній вік							
Сосни	12,5	11,7	-	9	12	4,5	8,6
Дуба	8,7	7,5	13	4	6	5	5,5
Середня висота							
Сосни	121	100	-	80	126	30	87
Дуба	70	78	284	35	31	22	45
Середній приріст по висоті,см							
Сосни	9,7	8,5	-	8,9	10,5	6,7	10,0
Дуба	7,7	10,4	22,0	9,0	5,1	4,4	8,2
Мертвого підросту (тис.шт. на 1 га)							
Сосни	1,7	1,0	-	0,3	1,4	-	0,1
Дуба	-	-	0,1	-	-	-	-
Середній вік							
Сосни	12	10,6	-	10	12,5	-	5
Дуба	-	-	15	-	-	-	-
Середня висота							
Сосни	115	79	-	87	150	-	20
Дуба	-	-	120	-	-	-	-
Пошкодженого підросту (тис.шт.на 1 га)							
Сосни	0,4	3,1	-	1,5	1,3	0,2	1,0
Дуба	-	-	-	-	-	6,5	0,5

У вологій сосново-грабовій судіброві середній приріст сосни по висоті у віці 9 років становить 20 см, а в безпосередній близькості з ліщиною від 10,0 до 18,6 см. У цьому віці сосна досягає тільки половини висоти ліщини. Відпад рослин коливається від 80 до 91%. Всі сосонки, що залишилися, ушкоджені вертуном. Цікаво також відзначити, що на ріст ялини у свіжій і вологій судіброві ліщиновий підлісок негативного впливу не робить.

Підріст дуба зустрічається на 91% площадок, або на 36,5% більше, ніж сосни. Максимальна кількість його налічується при загальній зімкнутості пологу 0,8 (10,6-13,4 тис. шт. на 1га). Приріст по висоті підросту дуба при приблизно однаковому віці, найбільший із зімкнутістю крон ліщини 0,5-0,6.

Самосів, надземна частина якого утворилася із бруньки зародка, становить 83,2%, з них однолітні сходи – 12,2 багаторічні, без відмирання верхівкової бруньки – 24,4, з відмерлою верхівковою брунькою – 46,6%. Порослеві стирчаки – 16,8%, у тому числі з однолітніми втечами 0,9%.

У лісових культурах дуба у свіжій грабовій діброві ліщина насінного походження негативного впливу на ріст у висоту не робить. Середня висота дуба в 6 років становила 148см, з коливаннями від 75 до 190, а в ліщини 145 і 127-187см.

Порослева ліщина на вирубці в перші роки досягає висоти, властивої відкритим місцям. Поросль утворює широкі кущі, що затіняють посаджені дубки. У свіжій грабовій діброві середній приріст у висоту дуба дорівнює 27 см, у зоні ліщини – 25,5 см. У вологої – 19,2 і 9,8 см. Причиною скорочення приросту є те, що ліщина у вологій діброві значно інтенсивніше росте у висоту в перші роки. У вологій діброві дуб у віці 12 років за межами проекції крон мав середню висоту 3,9, а під кронами ліщини – 1,2-2,3 м.

ВИСНОВКИ

1. В лісових насадженнях ДП Житомирське ЛГ» ліщина звичайна в більшості росте як багатостовбуровий кущ. Вона має задовільний ріст і плодоношення в суборових, сугрудкових і грудових умовах.

2. В штучних насадженнях з повнотою 0,4-0,7 вона добре поновлюється в культурах 20-25 річного віку.

3. Ліщиновий підлісок збільшує кількість рослинного опаду на 14-19%, сприяє розкладанню підстилки, особливо в соснових деревостанах на 16-21% і збагачує ґрунт необхідними мікроелементами. Ліщиновий підлісок сприяє накопиченню гумусу на 24-27%, вміст обмінного калію зростає на 20-53%, а рухомий фосфор більш рівномірно розміщується за глибиною в ґрунті.

4. В насадженнях старше 40 років ліщиновий підлісок сприяє підвищенню вологості ґрунту на 12-24%. А в молодих культурах він не впливає на збереження вологи. В спекотні дні підлісок понижує температуру ґрунту, повітря і підвищує відносну вологість.

5. Затінення яке створює ліщиновий підлісок позитивно впливає на ріст дуба і сосни. Ці породи під пологом ліщини мають в 2-4 рази менший приріст за висотою в порівнянні з відкритим місцем.

6. Високі ґрунтополіпшуючі та ґрунтозахисні властивості ліщини звичайної та її важливе екологічне значення в лісових фітоценозах (санітарне, протипожежне) дають основу рекомендувати її вводити в культуру сосни звичайної і дуба черешчатого та інших порід чистими рядами або в суміші з супутніми породами та чагарниками під молоді насадження які мають повноту 0,7-0,8.

7. Для підвищення ефективності корисної дії ліщинового підліску рекомендуємо виробництву:

- в молодих культурах з кущами порослевої ліщини звичайної освітлення проводити в 2-3 річному віці;

- в молодих культурах з ліщиною насінневого походження освітлення проводити з початку затінення головної породи, повторюючи догляд з урахуванням негативного впливу на основні породи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокліматичний довідник по Житомирській області. К.: Держ. видав. сільськогосп. літер., 1959. 91 с.
2. Андреева О. Ю., Болюх О. Г., Стегняк В. Д., Радевич О. О., Полюшкевич О. С. Причини, симптоми і ознаки ослаблення та відпаду незімкнених культур сосни звичайної. Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років) Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). – Житомир: Поліський національний університет, 2021, С. 16-17.
3. Атраментова Л.А., Утевская О.В. Статистические методы в биологии. Горловка, 2008. 148 с.
4. Белецкий Е.Н. Массовые размножения насекомых. История, теория, прогнозирование: Монография. Х.: Майдан, 2011. 172 с.
5. Бородавка В.О. Періодичні всихання лісів у степовій зоні: фактори, прояви, перебіг, наслідки та набуті уроки. Донецьк: Технопак, 2009. 70 с.
6. Генсірук С.А. Ліси України. К.: Наук. Думка, 1992. 408с.
7. Генсірук С.А., Бондар В.С. Лісові ресурси України, їх охорона і використання. К.: Наук. Думка, 1973. 526 с.
8. Гордієнко М. І., Гордієнко Н.М. Лісівничі властивості деревних рослин. К.: Вістка, 2005. 819 с.
9. Гордієнко М.І., Гордієнко Н.М., Леонтяк Г.П., Карпенко В.І. Ліщина звичайна. Лісовий журнал. 1993, № 4. С.19-20.
10. Гордієнко М.І., Рибак В.О., Гордієнко Н.М., Череватий А.С., Шаблій І.В. Лісові культури сосни звичайної на півдні Київського Полісся. К.: НАУ, 1996. 192с.
11. Гордієнко М.І., Шлапак В.П. Пристепові бори України. Львів: Престиж Інформ, 1998. 265с.

12. Гринченко В.В. Улучшение состояния и повышение продуктивности сосновых насаждений свежей субори Полесья Украины с сохранением и вводом лиственных пород: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. К., 1972. 32с.

13. Двораковский М.С., Захарова Н.А. Сравнительная характеристика подроста обыкновенной лещины в различных экологических условиях // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1955. 60. №3. С.103-114.

14. Довідник з лісового фонду України (за матеріалами державного обліку лісів станом на 1 січня 2011 року). Ірпінь: ДАЛРУ, 2012. 130 с.

15. Завада М.М., Гузій А.І., Білокінь М.В. Лісова ентомологія: підручник; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ: Аграр Медіа Груп, 2010. 404 с.

16. Закон України "Про захист рослин". Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1998. N 50–51, ст. 310.

17. Козлов М.В. Планирование экологических исследований. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 171 с.

18. Ковалевський А.К. До питання про взаємовідношення між різними деревними породами в дібровах. Доп. АН УРСР. 1953. №4.

19. Комаров Ф.С. Лещина в лесах Полесья Украины, ее лесоводственное и хозяйственное значение: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. К.: 1965. 28с.

20. Краснов В.П., Ткачук В.І., Орлов О.О. Довідник із захисту лісу. Під ред. д. с.-г. н., проф. В.П. Краснова. К.: Видавничий дім "Екоінформ", 2011. 528 с.

21. Лавриненко Д. Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса. М.: Леси.пром-сть, 1965. 247с.

22. Лавриненко Д. Д., Флоровський А. М., Ковалевський А. К. Типы лесных культур для Украины. К.: Изд-во. АН УССР, 1956. 287с.

23. Лакида П.І., Васишин Р.М., Лащенко А.Г., Терентьев А.Ю. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісотвірних пород України (Нормативно-виробниче видання). К.: Видавничий дім «Еко-інформ». 2011. 192 с.

24. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
25. Мартинчук І. В., Сельтов Я. М., Кирилов В. Г, Голеня С. В., Шевчук А.С. Доцільність введення у лісові культури ліщини звичайної. Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років) Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). – Житомир: Поліський національний університет, 2021, С. 122-123.
26. Мешкова В.Л. Лісова типологія як підґрунтя захисту лісу. Лісова типологія: наукові, виробничі, навчальні аспекти розвитку: матеріали читань з нагоди дня народження Б.Ф. Остапенка. Х.: ХНАУ, 2014. С.72–75.
27. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. М.: Гослесбумиздат, 1949. 155 с.
28. Нормативно-інформаційний довідник з лісової таксації / Відповідальні за випуск А.А. Строчинський, С.М. Кашпор. К., 2010. 564 с.
29. Остапенко Б.Ф., Воробьев Д.В. Основы лесной типологии. Х.: ХНАУ, УкрНДЛГА, 2014. 362 с.
30. Остапенко Б. Ф., Федець І. П., Пастернак В. П. Типологічна різноманітність лісів України. Зона широколистяних лісів. Х.: Харк. держ. аграр. ун-т, 1998. 127 с.
31. Павленко Ф.А. Новые сорта фундука // Сад и огород. 1952. №9. С.32-35.
32. Павленко Ф.А., Федоров М.А. Лещиновое хазяйство «на орех» // Лесн.хоз-во. 1955.-№7. С.89-91.
33. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (Каталог) / М.В. Єременко та ін. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2012. 832 с.
34. Пірс П. Основи економіки лісового господарства. К.: ЕКО-інформ, 2006. 260 с.
35. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. К.: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

36. Погребняк П.С. Основы лесной топологии. – К.: Изд-во АН УССР. 1955.-455 с.
37. Радевич О. О., Лещук І. В., Прокопчук І.О., Сельтов Я. М., Полюшкевич О. С. До питання ролі погодних умов у сезонному розвитку комах-хвоєгризів та виникненні спалахів їх масового розмноження "Екологія. Наука. Практика - 2021" Матеріали XVII Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Житомир, 21 травня 2021 року). Житомир. Поліський національний університет, 2021. С. 94-95.
38. Санітарні правила в лісах України. Київ: ДКЛГ України, 1995. 19 с.
39. Сельтов Я. Доцільність введення ліщини звичайної у лісові культури. Ліс, наука, молодь: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (24 листопада 2021 р.). Житомир: Поліський університет, 2021. С. 203.
40. Травень Ф. И. Полезащитное лесоразведение в условиях Сталинградской области. Сталинград: Облгиз, 1949. – 136с.