

Державне агентство лісових ресурсів України
Національна академія наук України
Український ордена «Знак Пошани» науково-дослідний інститут
лісового господарства та агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького
Державний біотехнологічний університет

**В. Л. Мєшкова, В. Л. Борисова,
Є. А. Криштоп**

**САНІТАРНИЙ СТАН
ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО
У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

Монографія

Харків
«Факт»
2025

УДК 630.443 : 630.453 : 632.7

М11

Рекомендовано до друку вченою радою Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
(протокол №12 від 27 червня 2025 р.)

Рецензенти:

Лавний Василь Володимирович, д-р с.-г. наук, професор,
Національний лісотехнічний університет України

Пастернак Володимир Петрович, д-р с.-г. наук, професор, Український науково-дослідний інститут лісового господарства і агролісомеліорації імені Г.М. Висоцького, м. Харків

Мешкова В. Л.

М11 Санітарний стан ясена звичайного у Лівобережному Лісостепу України: монографія / В.Л. Мешкова, В.Л. Борисова, Є. А. Криштоп. Х.: Факт, 2025. 173 с.

ISBN 978-617-8175-86-3

DOI <https://doi.org/10.33220/2025.978-617-8175-86-3>

Визначено особливості структури лісового фонду насаджень із участю ясена звичайного у Лівобережному Лісостепу України. Виявлено тенденцію погіршення санітарного стану ясенових насаджень у міру збільшення їхніх віку, повноти, частки ясена звичайного у складі. Визначено основні біотичні чинники ослаблення ясенових насаджень (бактеріоз, халаровий некроз, стовбурові й окоренкові гнилі, стовбурові шкідники та шкідники листя), а також симптоми й ознаки їхнього прояву та особливості поширення. Встановлено переважання гнилей у ясенових насадженнях лісостепової частини Харківської області та халарового некрозу у Сумській. Виявлено зв'язки зміни кліматичних умов зі станом і приростом ясена звичайного. Обґрунтовано методики оцінювання санітарного стану насаджень ясеня звичайного.

Розраховано на фахівців лісового господарства, захисту лісу, науковців, аспірантів і студентів лісгосподарських та біологічних факультетів ВНЗ.

УДК 630.443 : 630.453 : 632.7

ISBN 978-617-8175-86-3

© В. Л. Мешкова, В. Л. Борисова, Є. А. Криштоп, 2025

© УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького, 2025

© Державний біотехнологічний університет, 2025

ВСТУП

Ясенові насадження представлені на площі 151,6 тис. га, або 2,4 % укритих лісовою рослинністю земель лісового фонду Державного агентства лісових ресурсів України [32]. Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) утворює разом із дубом звичайним І ярус у лісових насадженнях лісостепової зони, а також росте у лісових смугах, дендропарках, парках, скверах і вуличних насадженнях населених пунктів [92, 94, 172].

Останнім часом погіршення санітарного стану ясеневих насаджень зареєстровано у багатьох країнах [48, 112, 121, 136]. Серед його причин називають кліматичні чинники [36], шкідливих комах [65, 73, 77], бактеріози [23, 24], дереворуйнівні гриби [60] та халаровий некроз, спричинений інвазійним грибом *Hymenoscyphus fraxineus* [103, 106, 107, 169].

Дослідження лісівничих властивостей ясеневих насаджень, їхньої продуктивності [26, 54, 55, 59] та санітарного стану [49, 78] здійснено переважно у Правобережній частині України. У Лівобережному Лісостепу України здійснюються дослідження біології окремих видів шкідливих комах (ясеневих лубоїдів, ясеневого пильщика тощо) [5, 35, 45], а також збудника халарового некрозу – гриба *Hymenoscyphus fraxineus* (анаморфа *Chalara fraxinea*) [28, 29, 111]. Водночас питанням оцінювання поширення зазначених чинників та впливу на ріст і стан насаджень приділяється недостатньо уваги. У зв'язку із цим є актуальним проведення досліджень у Лівобережному Лісостепу, спрямованих на виявлення основних чинників погіршення стану ясеня звичайного, особливостей їхнього поширення у регіоні та у насадженнях, оцінювання шкідливості та розробку заходів щодо зменшення негативного впливу чинників ослаблення цього виду.

Зважаючи на це нами приділено увагу обґрунтуванню методики оцінювання санітарного стану насаджень ясеня звичайного та зменшення негативного впливу чинників його ослаблення у Лівобережному Лісостепу України.

Дослідження були спрямовані на:

- визначення особливостей структури лісового фонду насаджень із участю ясеня звичайного у Лівобережному Лісостепу України;
- виявлення особливостей динаміки санітарного стану насаджень залежно від типу лісорослинних умов, віку, повноти, бонітету насаджень та участі ясеня звичайного у складі;

- визначення основних чинників ослаблення ясенових насаджень і відповідні симптоми та ознаки їхнього прояву;
- оцінювання поширення халарового некрозу, бактеріозу, гнилей і стовбурових шкідників залежно від типу лісорослинних умов, віку, повноти, бонітету насаджень та участі ясена звичайного у складі;
- виявлення особливостей зміни радіального приросту ясена залежно від метеорологічних чинників, лісорослинних умов і санітарного стану дерев ясена звичайного;
- оцінювання ефективності вчасноговилучення дерев ясена звичайного, уражених гнилями.

РОЗДІЛ 1

СТАН І ЧИННИКИ ОСЛАБЛЕННЯ ЯСЕНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

1.1. Загальна характеристика ясена звичайного

Рід Ясен (*Fraxinus* L.) належить до відділу Покритонасінні, (*Angiospermae*), класу Двудольних (*Dicotyledoneae*), підкласу Ламіїдів, або Губоцвітоподібних (*Lamiidae*), порядку Маслиноцвітних (*Oleales*), родини Маслинових (*Oleaceae* Lindl) [102]. Рід *Fraxinus* L. є другим після роду *Olea* за господарським значенням із родів цієї родини.

Рід Ясен об'єднує 64 види, з яких у природних лісах Європи ростуть 10, Азії – 31, Північної Америки – 23 види. У лісових і захисних насадженнях, садах і парках України виявлено 20 видів роду Ясен, 16 із яких – інтродуковані, а 4 – місцеві види: *Fraxinus excelsior* L. (ясен звичайний), *F. oxycarpa* Wiild. (ясен гостроплодий), *F. angustifolia* Vahl. (ясен вузьколистий), *F. pallisae* Wilmott. (ясен Палліс) [3, 26]. На сході України в лісах найбільш поширений ясен звичайний [27, 29]. У лісових смугах, парках і вуличних насадженнях ростуть також ясен пенсільванський, або пухнастий (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.=*Fraxinus pubescens* L.) і ясен вузьколистий (*F. angustifolia* Vahl) [26].

Найціннішим видом роду ясен у лісовому господарстві, захисному лісорозведенні та декоративному садівництві України є ясен звичайний, або високий. Ясен звичайний – струнке листопадне дерево заввишки до 25–40 м з ажурною, високо піднятою кроною. Кора стовбура та старих гілок сіра, гладка, в нижній частині стовбура з чітким правильним рисунком із частих поздовжніх і поперечних тріщин. Молоді пагони зеленуваті, оливково-сірі або жовтуваті-сірі, голі, з білуватими чечевичками та сплюснуті у вузлах. Бруньки великі широкояйцеподібні, оксамитово-чорні або коричнево-чорні, матові, верхівкові більші від бічних, і саме за ними цей вид відрізняють від інших видів роду. Лусочки по краю покриті рудими волосками. Листковий рубець щиткоподібний, з листковими слідами у вигляді підкови [26].

Листки супротивні, непарнопір'ясті, в середньому містять 7–9–11–13 листочків. Листочки майже сидячі, подовжені, вузькоеліптичні або ланцетні, на краю нерівно-дрібнопильчасті, зверху голі, знизу світло-зелені з білуватими жилками, що виступають і покриті в основі

волосками. Спільний черешок напівкруглий, із характерними темно-зеленими плямами, зверху жолобчастий і опушений [102].

Квітки розвиваються із бічних бруньок до початку розпускання листя на пагонах минулого року. Квітки темно-бурі або фіолетові, без оцвітини пахвові, актиноморфні, анемофільні, частіше двостатеві, зрідка – лише з двома тичинками, зібрані у суцвіття – волоті. Зав'язь яйцеподібна, стиснута з боків, з вильчасто роздвоєним рильцем на короткому стовпчику. Пильники та рильця темно-фіолетові [102].

Ясен звичайний квітує у квітні-травні. Починає плодоносити у віці 25–40 років залежно від екологічних умов. Плоди дозрівають у вересні-жовтні, часто утримуються у кроні всю зиму. Плоди – ланцетні, лінійно-подовжені, подовжено-еліптичні крилатки завдовжки близько 4–5 см, із закругленою основою, на верхівці закруглені або гострі, іноді виїмчасті, нерідко із засохлим стовпчиком, спочатку зелені, пізніше коричневі, зрідка гвинтоподібно скручені. Насіння займає майже половину крилатки.

Ясен звичайний поширений у Європі, крім центральної та південної частин Іберійського півострова, південно-східної Туреччини, півночі Скандинавії, Ісландії та найбільш північної частини Британських островів. Природний ареал ясена збігається з ареалом дуба звичайного (*Quercus robur* L.). У південній частині ареалу ясен звичайний росте разом із ясенем вузьколистим (*F. angustifolia* Vahl) та ясенем білоцвітим (*F. ornus* L.) [117].

Північна та південна межі поширення ясена збігаються з ізотермами січня 0 і 5°C відповідно. Водночас на сході природного ареалу ясен витримує температуру до -15°C. Північна межа поширення визначається мінімумом доступної енергії для завершення річного циклу, східна – мінімумом температури, а південна та південно-західна – дефіцитом вологості. Найбільш сприятливими для існування ясена вважають місцевості, де сума температур перевищує 1375°C за порогу 5,6°C. У північній і західній частинах ареалу ясен росте у низовинах, у центральній і південній Європі на висоті до 1600–1800 м, у північному Ірані до 2200 м [112].

Ясен часто росте у мішаних широколистяних лісах із домінуванням бука (*Fagus sylvatica* L.), дуба скельного (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), дуба звичайного, явора (*Acer pseudoplatanus* L.), чорної вільхи (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) або сірої вільхи (*Alnus incana* (L.) Moench) [26, 30, 172].

Ясен успішно росте у широкому колі екологічних умов, крім кислих ґрунтів, причому домінує в місцях, несприятливих для бука, дуба і певною мірою вільхи. У східній частині природного ареалу ясен може домінувати у заплавлених лісах. Він може домінувати також на порівняно сухих місцях, на кам'янистих схилах гір та у яружних лісах. За відсутності конкуренції він росте на глії, крейді, торфі [2, 94].

Ясен витримує помірне коливання рівня доступної води, а тривале заболочення негативно впливає на його ріст. У місцях, де затоплення триває понад 30 днів, ясен не можна садити [26]. Ясен є чутливим до морозів і пізніх весняних приморозків. У суворі зими стовбури дають тріщини внаслідок внутрішнього тиску ксилеми та великих судин ранньої деревини. Весняні морози, що трапляються після розкриття бруньок, спричиняють втрату термінального пагону. Тоді розвиваються бічні бруньки, а стовбур розгалужується. На ділянках, де ясен росте з іншими породами, його реакція на весняний мороз слабкіша. Внаслідок чутливості до пізніх приморозків ясен не слід саджати на відкритих місцях або у морозних ямах [94].

Сіянци та ювенільні особини ясена тіньовитривалі, але поступово стають вибагливими до світла. Тому необхідний регулярний догляд для забезпечення оптимального світлового режиму в насадженні. У глибокій тіні відпад ясена високий, а листя молодих дерев бліде. Помірне затінення навіть прискорює ріст сіянців, тому що зменшує конкуренцію трав [78].

Опад ясена містить багато зольних елементів, порівняно швидко мінералізується [26].

Продукування насіння ясена у насадженні зазвичай починається у віці 20–30 років, триває щороку, але високі врожаї реєструються кожні 2–5 років. Залежно від густоти насадження та сили вітру насіння поширюється на відстань понад 100 м [102].

Зазвичай щільність поновлення ясена вища у листяних лісах, ніж мішаних із хвойними. Розвиток природного поновлення ясена залежить від лісорослинних умов, експозиції, водного балансу [112].

Ясен може відновлюватися на щільних глинах або сухих ґрунтах над крейдою, але підріст через 3–4 роки гине. Водночас на вапнякових та інших сухих типах ґрунтів Центральної Європи на північній межі ареалу ясен у чистих насадженнях зберігається до віку стиглості. Природне поновлення незадовільне, якщо гумус кислий, а шар підстилки потужний. Поновлення інтенсивне вздовж річок [94]. Ясен може поновлюватися також вегетативно – поростю й відводками.

Рекомендації щодо густоти садіння ясена варіюють у різних регіонах Європи від 4000 – 5000 рослин / га у Німеччині до 2500 рослин / га у Британії та Франції. Для створення культур використовують частіше 2-річні сіянці, зрідка 1- і 3-річні. У Польщі ясен садять після обробітку ґрунту з відстанню $1,3 \times 1,3$ – $1,6 \times 1,6$ м (6000–4000 дерев/га), у Британії – 2×2 м (2500 дерев/га). Краще ростуть у молодому віці густіші культури, а збереженість більша за ширшого розміщення [94]. Навколо дерева площа не менша 1 м^2 має бути у перші три роки постійно прополота, щоб максимізувати доступність води та поживних речовин до рослин ясена. Для приживлення саджанців ясена бажано забезпечити їхнє бокове притінення у перші місяці розвитку [26].

Ріст ясена за діаметром залежить від відстані між рослинами. За створення культур ясена з чорною вільхою на відстані 1×1 , $1,5 \times 1,5$, $3 \times 1,5$ та 5×5 м в усіх випадках одержували пиловник високої якості [94].

Під час вирощування ясена слід вчасно проводити рубки догляду, за яких вилучати дерева небажаних видів [78].

Ясен росте швидко у перші роки та реагує на зріджування лише у молодому віці. Максимальної висоти досягає у 50 років, але це залежить від лісорослинних умов. У вологих лісах Польщі (Біловезький національний парк) ясен досягав за діаметром 130–200 см, за висотою 45 м, за запасом $700 \text{ м}^3 \text{ га}^{-1}$ у віці 150 років [26].

Завдяки зазначеним властивостям ясен вирощують у лісових, захисних і декоративних насадженнях, зокрема у парках, на вулицях та вздовж залізниць [94, 102].

Деревина ясена пружна, тверда, важка, мало розтріскується, має жовтувато-білий відтінок, гарну текстуру волокон, добре полірується. Серцевина стовбура широка, білувата [15]. Деревину ясена завдяки пружності та міцності здавна використовували для виготовлення кілків, дубинок, луків, рогатин, стріл, рушниць для військових і мисливців. З неї виготовляли посуд, кораблі, меблі, карети та сані, лижі, коромисла, весла, ободи коліс. Нині з ясена виготовляють жердини для гімнастичних брусів, гоночні весла, лижі, кії для більярда, бейсбольні біти [117].

Нарости на ясені (кап) використовують для виготовлення невеликих за розміром цінних виробів. Ясеновою фанерою оздоблюють меблі та музичні інструменти, вагони та автомобілі [102].

Пилок ясена приваблює бджіл. Дубильні речовини кори використовують для одержання чорної та коричневої фарб. Плоди

ясена містять до 30 % жиру, тому люди їх здавна вживали у їжу, зокрема консервували незрілі плоди як приправу до овочевих і м'ясних страв. Солодкий сік ясена вживали як заміну цукру. Плоди, листя та кору використовували у медицині [117].

1.2. Чинники погіршення санітарного стану лісів

Поняття «стан лісів» оцінює спроможність лісу виконувати екологічні функції та відповідати цілям ведення лісового господарства [61]. У вузькому сенсі стан насаджень оцінюють за співвідношенням кількості дерев окремих категорій санітарного стану [86]. Відповідність стану цим категоріям визначають візуально за сукупністю ознак, зокрема щільністю та забарвленням крони, наявністю сухих гілок, водяних пагонів, плодових тіл грибів, тріщин і некрозів стовбурів тощо [79, 80, 137, 152, 153, 171].

Санітарний стан лісів значною мірою визначається їхньою біологічною стійкістю, яка залежить від впливу комплексу чинників трьох груп: біотичних, абіотичних і антропогенних [44, 67, 68, 155, 156]. На стійкість штучних насаджень найбільш вагомо впливають антропогенні чинники, серед яких чільне місце належить безпосередньо лісокультурній діяльності [26]. Антропогенні чинники визначають і модифікують склад, структуру та форму лісових насаджень, впливають на їхні системні зв'язки та функціональні властивості. Вплив антропогенних чинників на біологічну стійкість штучних насаджень (позитивний або негативний) виявляється як прямо, внаслідок застосування тих чи інших способів їх закладання (висівання, садіння), використання певного садивного матеріалу (насіння, сіянців із нетравмованою і травмованою кореневою системою), запровадження обґрунтованих або необґрунтованих типів змішування (деревного, деревно-тіньового чи деревно-чагарникового), так і опосередковано – через зміну абіотичних і біотичних чинників [118, 138]. Тому до чинників сучасного погіршення стану лісів України, половина з яких є рукотворними, належать також помилки та прорахунки у лісовідновленні та лісорозведенні, допущені у минулому.

Під впливом чинників ослаблення відбувається природний відпад дерев упродовж життя, але в деяких випадках він стає патологічним [62], що спричиняє розпад деревостанів. Унаслідок цього до віку стиглості зберігаються не всі насадження [66, 90, 151]. У зв'язку із цим,

необхідно проаналізувати вікову структуру ясеневих насаджень у регіоні досліджень із урахуванням типу лісорослинних умов, повноти, складу та бонітету насаджень, що дасть змогу диференційовано визначати вік стиглості, поки деревина не погіршила якості.

Стан дерев не є постійним упродовж їхнього життя і може поліпшуватися чи погіршуватися під впливом різних чинників середовища. Стан насаджень погіршується на великій території під впливом посухи, урагану, пожежі, рекреації, техногенних викидів, спалахів масового розмноження комах-фітофагів, епіфітотій грибних або бактеріальних захворювань [119, 128].

Перші згадки щодо патологічних процесів, пов'язаних із всиханням і відмиранням пагонів та дерев *Fraxinus americana* L. та *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., опубліковані в кінці 1950-х – на початку 1960-х років у північно-східних штатах США. Серед можливих причин явища називали комплекс взаємодіючих кліматичних та біотичних чинників, у тому числі забруднення повітря, дефіцит води в деревині, гриби (*Fusicoccum* sp., *Cytophoma pruinosa* (Fries) von Hoehnel, *Gloeosporium aridum* Ell. і Holw.), віруси та нематоди (*Xiphinema americanum* Cobb) [118, 134].

Серед причин ослаблення ясеневих насаджень указують гриби, бактерії, нематоди, мікоплазми, комах [34, 89, 93, 96, 98, 100–101, 105, 114, 133], кліматичні та ґрунтово-гідрологічні чинники [39, 40, 116, 130, 165, 167] тощо, проте консенсусу наразі не досягнуто. У ясеневих насадженнях виявляють патологічні зміни листків, насіння, ксилеми, порушення процесів фотосинтезу та транспірації, зниження технічної якості деревини [162, 166, 168]. Разом із тим, дослідники єдині у тому, що деградація обумовлена не одним чинником, а комплексом взаємопов'язаних стресових чинників, які складно і по-різному поєднуються у природно-кліматичних зонах і виявляються протягом тривалого періоду. Таким чином, без застосування ефективних заходів щодо збереження, відновлення і покращання стану ясеневих насаджень існує реальна можливість повної їх втрати як природної формації [178].

Основними абіотичними чинниками, що впливають на ріст і стан насаджень, є зміни екологічних умов – температури, вологості, вітрового режиму, освітленості, які відбуваються внаслідок як глобальної зміни клімату, так і зміни мікроклімату під впливом діяльності людини. Під цим впливом змінюються також едафічні умови (родючість, структура, текстура, пористість, водний і

повітряний режим, хімічний склад ґрунту) та гідрологічний режим (коливання рівня ґрунтових вод, вміст вологи у ґрунті) [120]. Зазначені зміни можуть призвести до зміни природних ареалів поширення основних лісоутворювальних порід, видового складу та просторової структури лісів [165].

До основних біотичних чинників, які найбільш негативно впливають на продуктивність і стабільність лісових екосистем, а також обумовлюють трансформаційні процеси, належать інвазії комах, епіфітотії збудників хвороб, життєдіяльність диких тварин і випасання худоби [20, 22, 33, 51]. Так, штучне відновлення лісів після рубок головного користування і плантаційне вирощування інтродуцентів призводять до значних змін породного складу лісів і доволі часто – до ураження насаджень різноманітними хворобами та пошкодження комахами [163].

Життєдіяльність диких тварин спричиняє зміни у рослинному покриві лісів, пошкодження на значних площах природного поновлення у лісових насадженнях, що зумовлює сповільнення формування підросту. Випасання худоби в лісах спричиняє значні зміни у видовому складі та структурі лісових угруповань та ступеня збереженості лісових екосистем. Механічні пошкодження підросту, кореневих лап і кори дерев створюють сприятливі умови для розвитку хвороб та масових розмножень комах. Одночасно інтенсивне випасання худоби в лісах спричиняє ущільнення ґрунту, зменшення його пористості та польової вологості, що призводить до погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву та сповільнення росту рослинності [165, 171].

Негативний вплив абіотичних і біотичних чинників особливо гостро виявляється у взаємодії з антропогенними чинниками, серед яких першочерговими є: порушення у веденні господарства, рекреаційні навантаження, лісові пожежі, рекреація, забруднення довкілля [6, 162].

Серед комах-фітофагів, що трофічно пов'язані з ясенем, найбільшу потенційну та реальну загрозу становлять не більше 15 видів. У роки масового розмноження (1985–1990, 1993–1994, 2001–2003, 2010–2012 рр.) листя ясена пошкоджували листовійки та п'ядуни раннього весняного комплексу – зимовий п'ядун (*Operophtera brumata* L.: Geometridae), глодова листовійка (*Archips crataegana* Hb.: Tortricidae) та інші [5, 65].

У кронах ясена живляться багато видів комах-листогризів весняного комплексу, але більшість надають перевагу дубу звичайному [63, 139, 142, 158]. Шпанську мушку (*Lytta vesicatoria* L.) виявлено у 2012 році, а чорний *Tomostethus nigrinus* F. та білокрапковий (*Macrophya (Pseudomacrophya) punctum-album* L.) ясенові пильщики сильно пошкоджували ясен на сході України у 2002 і 2012–2019 рр., особливо у зелених насадженнях міст, освітлених лісових насадженнях і лісових смугах [4, 35, 154]. Чорний ясеновий пильщик поширений і в інших регіонах Європи від Норвегії [96] до Італії [160].

Загрозу пошкодження листя комахами оцінюють залежно від щільності популяції шкідника та маси листя на дереві, яка залежить від регіону [75] та санітарного стану насаджень [74]. Оскільки маса листя ослаблених дерев менша, ніж здорових, значну дефоліацію може спричинити менша кількість личинок [61, 74].

Шкоду насінню та плодам ясена найчастіше завдають ясеновий довгоносик-насіннеїд (*Lignyodes enucleator* Panz.) та ясенова плодова галиця (*Dasyneura fraxini* Kjeff.) [49]. Кліщ (*Eriophyes fraxiniflora*) пошкоджує тичинкові квітки ясена, в результаті чого утворюються гали [51].

У Західному Поділлі на ясені виявлено ясенового довгоносика-насіннеїда (*Lignyodes enucleator* Panz.), ясенову галицю (*Dasineura fraxini* Kieff.), ялицево-ясенову попелицю (*Prociphilus nidificus* Loew.), ясенового повстяника (*Fonscolombea fraxini* (Kalt.)), ясенову листоблішку (*Psyllopsis fraxini* L.), ясенову листокрутку (*Tortrix conwayana* F.) та ясенову плодожерку (*Pseudargyrotoza conwayana* F.) [51]. Зазначені комахи можуть відігравати певну роль у пасивному перенесенні збудників хвороб під час живлення вегетативними й генеративними органами дерев [52].

У стовбурах і гілках ослаблених дерев ясена виявлено короїдів – великого ясенового лубоїда *Hylesinus crenatus* (F., 1787) (Coleoptera: Scolytinae), строкатого ясенового лубоїда *Hylesinus fraxini* (Panzer, 1779) (Coleoptera: Scolytinae), та оливкового ясенового лубоїда *Hylesinus toranio* (Danthoine, 1788) (Coleoptera: Scolytinae) [62, 69]. Серед стовбурових шкідників ясена відомі також червиця в'їдлива (*Zeuzera pyrina* L.), червиця пахуча (*Cossus cossus* L.: Lepidoptera, Cossidae), склівка (*Sesia apiformis* Cl. = *Aegeria apiformis* Cl.: Lepidoptera, Sesiidae) [68, 102].

Пагони ясена пошкоджують ясенова павутинна міль (*Prays curtisellus* Don.), ясеновий повстяник (*Fonscolombea fraxini* (Kalt.) і вербовий повстяник (*Chionas pissalidis* L.) [49].

Ясенову смарагдову вузькотілу златку (*Agrilus planipennis* Fairmaire), що має походження з Азії, виявлено у Північній Америці влітку 2002 року [99]. Жуки живляться листям ясена, що мало йому шкодить. Личинки живляться внутрішньою корою дерев, порушуючи спроможність переносити воду та поживні речовини. Це шкідник спричинив відпад мільйонів дерев у Північній Америці. Шкідника виявлено у Росії, а з 2019 року – в Україні [53, 108, 109, 143, 144].

Шкідником коріння *Fraxinus excelsior* є квітневий, або рудий коренегриз (*Rhizotrogus aequinoctianlis* Hrbst.) [50].

Часто комахи, окрім прямої дії на рослину, стають переносниками мікроорганізмів та заражають рослини через зроблені ними погризи [84, 110]. Зокрема, поширенню збудника туберкульозу ясена можуть сприяти ясенові лубоїди [121].

Серед чинників, що спричиняють погіршення санітарного стану ясена звичайного у західному регіоні України, відмічені *Pseudomonas savastanoi* pv. *fraxini*, *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, *Armillaria* spp., *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Fomes fomentarius* (L) Fr, *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk, *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb. & Ryvarden, *Trametes versicolor* (L.) Lloyd [60].

Бактеріальні хвороби лісових деревних рослин та їхні збудники відіграють особливу роль в інфекційній патології природних деревостанів різного походження, штучних лісових насадженнях, полезахисних смугах, підросту і підліску, охоплюючи часто різні види одного роду [20].

Основними ознаками бактеріозів лісу є: охоплення у деревостані кращих дерев, часто плюсових; в'янення завжди раптове, іноді листки чи хвоя не встигають втратити зеленого забарвлення, але після в'янення зазвичай стають помаранчевими, помаранчево-бурими; різке зниження приросту за діаметром; витікання з місць ураження ексудату різного кольору і консистенції; утворення в ураженій зоні пухлин, жовен (гуль) і здуттів тощо під корою або перидермою; насичення рідиною заболонної та ядрової деревини, формування несправжнього ядра, закупорювання судин і трахеїд, на відміну від грибних (гіфи, тіли), камеддю або живицею (у хвойних); склоподібність і "промасленість" тканин органів, плодів, насіння; м'які мокрі гнилі

плодів, насіння, деревини; весняна і осіння сезонні активності. Вся ця симптоматика пов'язана з високою швидкістю розмноження бактерій, яка не притаманна фітопатогенним грибам, що мають циклічний розвиток, різні стадії спороношення і плодоношення [22–24, 78].

Однією з найбільш поширених хвороб дерев різних порід є бактеріальний опік (збудник – *Erwinia amylovora* (Burl) Winslow et al.). Не менш шкідливою в окремих регіонах ареалу ясена звичайного є бактеріальна водянка (збудник – фітопатогенна бактерія *Enterobacter (Erwinia) nimipressuralis* Carter, 1945) [46, 47].

У Західному Поділлі вказують на провідну роль в ослабленні ясенових насаджень так званого туберкульозу (збудник – фітопатогенна бактерія *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (Smith 1908) Young et. al. 1978)), причому уражуються стовбури, гілки, пагони та суцвіття [24].

Збудник туберкульозу може проникати в рослини контактним шляхом (від хворого дерева до здорового), а також через природні рослинні отвори (продихи, сочевички), морозобоїни та механічні пошкодження [122, 124–126].

Під час розвитку туберкульозу на пагонах і стовбурах у місцях ураження утворюються невеликі еліпсоподібні м'які пухлини. У них накопичується білувата або світло-коричнева тканина з лабіринтоподібними порожнинами, які у вегетаційний період заповнені сірою липкою рідиною без запаху. З часом у пухлинах утворюються повздовжні, неглибокі, прямі або звивисті дрібні тріщини. Туберкульозні утворення при цьому підсихають, стають твердішими, розтріскуються. Кірка та кора уражених дерев у місцях патологічного процесу стає темно-сірою, дрібно-лускатою, поступово відмирає дрібними шматочками й відпадає [24, 175].

Під ураженою кіркою в деревині утворюються більші чи менші порожнини, раковини, заповнені темною масою, а також різні за товщиною чорні чи темно-коричневі смужки. Ділянки ураження у початковій стадії хвороби, особливо на молодих ясенах і порослі – дрібні, розміром від 1 до 2–3 см. Проте з часом вони розростаються, часто зливаються, утворюючи пряму або звивисту смугу відмерлої деревини, інколи до 0,5 м і більшу [78].

Найпоширенішими збудниками некрозних хвороб гілок і стовбурів ясена є гриби родів *Cytospora* і *Phoma*, що викликають так званий білий некроз, а також аскоміцети *Hysteroglyphium fraxini* de Not. і *Botryosphaeria stevensii* Shoemaker та багато інших патогенів. Ці

гриби уражують окремі ділянки корової паренхіми і камбію, виділяють токсини, що супроводжується відмиранням кірки та кори [48].

Значної шкоди молодим деревам ясена звичайного порослевого походження та культурам I–II класів віку завдає дискоміцет *Hysteroglyphium fraxini* – збудник гістєрографієвого некрозу – який часто трапляється як сапротроф на відмерлих пагонах і є постійним джерелом інфекції. Часто уражує молоду поросль від пня, що ускладнює природне поновлення. *Cytospora pulchella* Sacc. Gutn. спричиняє цитофомовий рак стовбурів і пагонів ясена у віці 10–15 років [24, 25].

Пристиглі та стиглі деревостани ясена звичайного уражує *Endoxylina stellulata* Rom. – збудник східчастого (ендоксилінового) раку [48].

Живі та мертві дерева ясена заселяють афілофорові гриби (трутовики) – *Pappia fissilis* (Berk. & M.A. Curtis) Zmitr. (Donk, *Sarcodontia spumea* (Sowerby) Spirin *Rigidoporus ulmarius* (Sowerby) Imazeki., *Inonotus hispidus* Karst., *Phellinopsis conchata* (Pers.) Y.C. Dai., *Fuscoporia torulosa* (Pers.) T. Wagner & M. Fisch., *Polyporus picipes* Fr., *Coriolopsis gallica* (Fr.) Ryvarden, *Oxyporus populinus* Donk.) [121]. Ці гриби спричиняють гнилі стовбура та окоренку, що відбивається на якості деревини [131, 177].

На початку 1990-х років у північно-східній Польщі й Литві зареєстровано масовий відпад ясена звичайного. В уражених насадженнях зменшувалися радіальний приріст дерев, довжина міжвузля гілок, розмір листків. Листя набувало блідо-зеленого відтінку та передчасно опадало, на листках були помітні невеличкі пурпурні плями [129].

Червонувато-коричневі або помаранчево-жовті виразки з'являлися на гладкій кірці стовбура і поширювалися на пагонах. Відмирання гілок розпочиналося навесні з листків, які знаходяться на верхівці пагонів. У подальшому відмирили численні дрібні гілки, масово опадало листя, зріджувалися крони. Виразки на стовбурі і пагонах розтріскувалися, розміщена вище відмерла кірка відпадала, оголюючи заболонь. У наступні роки відмирання поширювалося в напрямку від головного стовбура до скелетних гілок, а від них – на периферію крони [97]. На цій стадії хвороби деревину ясена можна використати як ділову [15]. Водночас уражені та мертві дерева швидко заселяють комахи-ксилофаги та гриби, які спричиняють додаткові фаути.

Коріння уражених ясенів доволі добре розвинене. Водночас уражені бруньки не можуть продукувати нових пагонів, і через декілька років відбувається поступове відмирання дерев [127].

Хвороба одержала назву «халаровий некроз» за назвою анаморфи гриба *Hymenoscyphus fraxineus* збудника (анаморфа *Chalara fraxinea*) [107]. Хвороба поширилася від Польщі та Литви на північ до Латвії та Естонії. У 2002 році це захворювання вперше зареєстровано у Німеччині, у 2004 році у Чеській Республіці та Словаччині, а у 2005 році в Австрії. Згодом, у 2007 році, всихання ясена поширилося в Угорщину та Словенію. У 2008 році хвороба досягла Франції, у 2009 році – Італії. У 2002 році захворювання виявлено у Швеції, влітку 2004 року поширилось у Фінляндії та Данії, у 2007–2008 рр. у Норвегії, а протягом 2005–2008 рр. призвело до масової загибелі дерев у скандинавських країнах. Хворобу виявили у Бельгії та Нідерландах у 2010 р., в Англії та Ірландії – у 2012 р. Патологія охоплює насадження різного віку у лісу, парках, лісопарках, алейних насадженнях [127].

У зв'язку з цим, у 2012–2016 рр. вченими понад 30 країн проведені дослідження у межах проекту COST ACTION FP1103 FRAXBACK (Всихання та загибель ясена в Європі: розробка основних принципів і стратегій для сталого управління) [178]. Основною метою проекту були обмін знанням, методичними підходами, можливість стажування фахівців у наукових організаціях інших країн, у яких розвинені ті чи інші методи дослідження (мікологічні, генетичні тощо). До досліджень широко залучені лісозахисні підприємства, виконавці робіт із моніторингу лісів, а також дані обліку селекційних об'єктів (клонових і насінних плантацій, випробних і географічних культур) з метою виявлення стійких екземплярів і популяцій.

Санітарний стан ясенових насаджень в Україні погіршився з 2006 року. У 2010–2014 рр. у різних регіонах України зареєстровано багато морфологічних симптомів, характерних для халарового некрозу. Це – швидке поступове відмирання крон, некротичні плями на корі пагонів, знебарвлення деревини та листя, некрози листя, передчасне опадання листя, некрози стовбура та ін. [106]. Наявність збудника хвороби відмирання ясена у зразках із насаджень і лісових смуг на сході України вперше підтверджено молекулярними методами у 2011 році [111], але можливо, що збудник проник раніше у західні регіони, які межують із Польщею, де хворобу описано вперше [129]. Пізніше наявність хвороби підтверджено також у різних природних зонах України, крім південних регіонів. З 2013 року кількість заражених

дерев зростає, але інтенсивність відмирання залежить від супутніх чинників, зокрема від поширення окоренових гнилей, спричинених опеньком (*Armillaria* spp.). Запропоновано відбирати потенційно стійкі дерева в сильно уражених насадженнях для розмноження та подальшого збереження генетичного різноманіття популяцій ясена [105–107].

Дослідження свідчать, що захист ясенових насаджень від шкідливих комах і збудників хвороб має базуватися насамперед на заходах підвищення стійкості насаджень. Це – підтримання оптимальної участі цієї породи у складі насаджень із урахуванням типу лісорослинних умов, вчасне проведення рубок догляду [107].

У розсадниках і незімкнених культурах, а тим більше у паркових насадженнях можливе індивідуальне застосування заходів терапії та хірургії, зокрема зачищення поверхні ран і виразок, змазування антисептичними замазками (зокрема із залізним купоросом чи бордоською рідиною у складі). Водночас захисту від халарового некрозу застосування фунгіцидів не забезпечує [178].

Вивчення особливостей поширення у насадженнях осередків комах-хвоєлистогризів [63, 132, 141] і стовбурових шкідників [145] дало змогу виявити найбільш принадні для цих комах лісорослинні умови, вік, повноту та склад насаджень. Надано балоу оцінку шкідливості комах у соснових [140] і березових насадженнях [170]. Поширеність біотичних чинників ураження та пошкодження ясенових насаджень досі не вивчали.

1.3. Реакція радіального приросту дерев на дію несприятливих чинників

Дерева та кущі, які ростуть у регіонах із вираженими сезонами року, формують шари приросту деревини [37]. Аналіз структури та ширини цих шарів дає змогу визначити час відмирання окремих особин, роки депресії приросту, виявити сліди діяльності деяких шкідливих комах та дії інших чинників.

Радіальний приріст дерев є чутливим до зміни екологічних умов, насамперед – кліматичних чинників, а тлі яких часто підсилюється дія інших несприятливих чинників [104].

На розрізах деревини хвойних порід добре видно річні шари деревини, причому пізня частина річного шару значно темніша, ніж рання частина. Листяні породи поділяють на кільцепорові та розсіяно-

порові залежно від особливостей розміщення судин у річних шарах. У кільцепорових порід (зокрема дуба та ясена) великі судини розміщені в ранній частині річного шару у вигляді кілець, а у розсіянопорових порід (зокрема берези) дрібні судини рівномірно розсіяні по всій ширині річного шару [37].

Ширина річного кільця радіального приросту варіює в певних межах для кожної породи та залежить від природної зони, лісорослинних умов, віку та структури насаджень. Структура річного кільця виражається у співвідношенні ширини шарів ранньої та пізньої деревини. Встановлено [37], що у лісостепу ширина шару пізньої деревини є майже постійною упродовж усього періоду росту дерева, тоді як ширина шару ранньої деревини залежить від змін у навколишньому середовищі. У кільцепорових порід майже постійною залишається ширина кільця ранньої деревини, а пізня деревина реагує на дію різних чинників.

Зменшення ширини річного приросту з віком або у зв'язку зі зміною екологічних умов у хвойних порід відбувається за рахунок ранньої деревини, а у листяних – за рахунок пізньої. Тому з віком у хвойних порід зростає частка пізньої деревини у прирості, а у листяних кільцепорових – зменшується [37].

В Україні дендрохронологічні дослідження спрямовані на оцінювання впливу на формування річного кільця кліматичних чинників [39–40], рекреації [41], пожеж [19, 42], атмосферного забруднення [18], пошкодження комахами [1, 38] та бактеріальною водянкою [43].

Встановлено, що величина радіального приросту дерев може відновлюватися після припинення дії чинника ослаблення насаджень, причому темпи цих процесів залежать від рівня пошкодження крон, кліматичних і лісорослинних умов, структури деревостану тощо [38].

Відновлення приросту дерев триває декілька років, причому в молодших дерев воно відбувається швидше [1]. Іноді відбувається прискорення росту дерев, які були пошкоджені комахами, у зв'язку з відпадом частини дерев, ослабленням конкуренції за світло та інші ресурси, а також із збільшенням надходження азоту у ґрунт [38].

Дендрохронологічними методами встановлено, що радіальний приріст дерев берези повислої, уражених бактеріальною водянкою, у 2009–2016 рр. був на 22 % меншим, ніж радіальний приріст здорових дерев. Виявлено, що уражені хворобою дерева є більш чутливими в порівнянні зі здоровими деревами до мінливості кліматичних показників і менш стійкими до змін у довкіллі [43]. На інших породах,

зокрема на дубі, зменшення приросту уражених дерев також виявляли раніше, ніж візуально погіршився їхній стан [135]. Одержані дані свідчать про доцільність використання дендрохронологічних методів з метою ранньої діагностики причин зміни стану дерев.

Ослаблення ясена у різних регіонах спричинило інтерес до дендрохронологічних досліджень цієї породи [36, 176].

Ясен звичайний є кільцевопоровою породою, причому діаметр судин ранньої деревини майже в п'ять разів більший, ніж пізньої. Розвиток судин ранньої деревини починається до розкриття бруньок із використанням резервів вуглеводів минулого року. Великі судини ранньої деревини забезпечують значний потік води через пагін, але ці судини легко закупорюються під впливом приморозків або дії інших чинників. Одним із таких чинників є халаровий некроз, який поширився останнім часом і спричиняє ослаблення та відпад дерев ясена на великій площі [176].

Дослідження в Україні підтвердили [40], що після початку диференціації радіального приросту ясена за категоріями санітарного стану внаслідок дії стрес-факторів зменшилася частка пізньої деревини. Це узгоджується з результатами досліджень інших учених [135] стосовно збільшення площі ранньої деревини внаслідок зміни клімату.

Висновки до розділу

1. Зважаючи на лісівничу, екологічну та господарську цінність деревостанів із участю ясена звичайного та відомості про масове всихання дерев цього виду в багатьох регіонах, особливо актуальним є комплексне дослідження чинників погіршення санітарного стану насаджень з метою прогнозування наслідків і розробки заходів їхнього пом'якшення.

2. Під впливом сукупності чинників ослаблення відбувається природний відпад дерев ясена упродовж життя, але в деяких випадках він стає патологічним, і до віку стиглості зберігаються не всі насадження. Тому необхідно проаналізувати вікову структуру ясенових насаджень у регіоні досліджень із урахуванням типу лісорослинних умов, повноти, складу та бонітету насаджень, що дасть змогу диференційовано визначати вік стиглості, поки деревина не погіршила якості.

3. Причинами погіршення санітарного стану ясенових насаджень у різних регіонах є зміна клімату та антропогенне навантаження, на тлі яких поширилися масові розмноження комах і епіфітотії. Важливим є вдосконалення методики оцінювання санітарного стану насаджень і рання діагностика найбільш небезпечних комах і збудників хвороб.

4. Для зменшення негативного впливу найбільш небезпечних шкідників і хвороб ясена звичайного необхідно визначити особливості їхнього поширення залежно від лісорослинних умов і структури насаджень, вдосконалити терміни та способи нагляду.

5. Дендрохронологічні дослідження дають змогу виявити реакцію дерев на чинники ослаблення раніше, ніж її можливо побачити за зовнішніми ознаками. Аналіз публікацій свідчить про перспективність застосування методів аналізу радіального приросту, зокрема для кільцепорових порід – визначення частки ширини пізньої деревини у річному кільці.

6. Підвищити стійкість ясенових насаджень можливо лісогосподарськими заходами, зокрема підбором складу порід з урахуванням регіону та лісорослинних умов, вчасним проведенням доглядів і санітарно-оздоровчих заходів на основі моніторингу санітарного стану цих насаджень.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика природних умов регіону досліджень

До Лівобережного Лісостепу входить частина території Полтавської, Сумської, Харківської та Чернігівської областей [16, 21].

За фізико-географічним районуванням регіон досліджень належить до Лівобережного Лісостепу [91], а за лісорослинним – до Слобожанського району свіжих ясенново-липових дібров області свіжого помірно теплого клімату – свіжого груду (2d) [76]. Зональними типами лісу є свіжа кленово-липова діброва та ясенново-липова діброва. Межа з Дніпровським районом пролягає приблизно за лінією Кременчук-Ромни-Чернігів, а східна – за державним кордоном України [76].

У межах Слобожанського лісотипологічного району за геоморфологічними ознаками (рельєфом та ґрунтоутворюючими породами) виділено два сектори: Ворскло-Псельський (5.1) та Придонецький (5.2) (рис. 2.1).

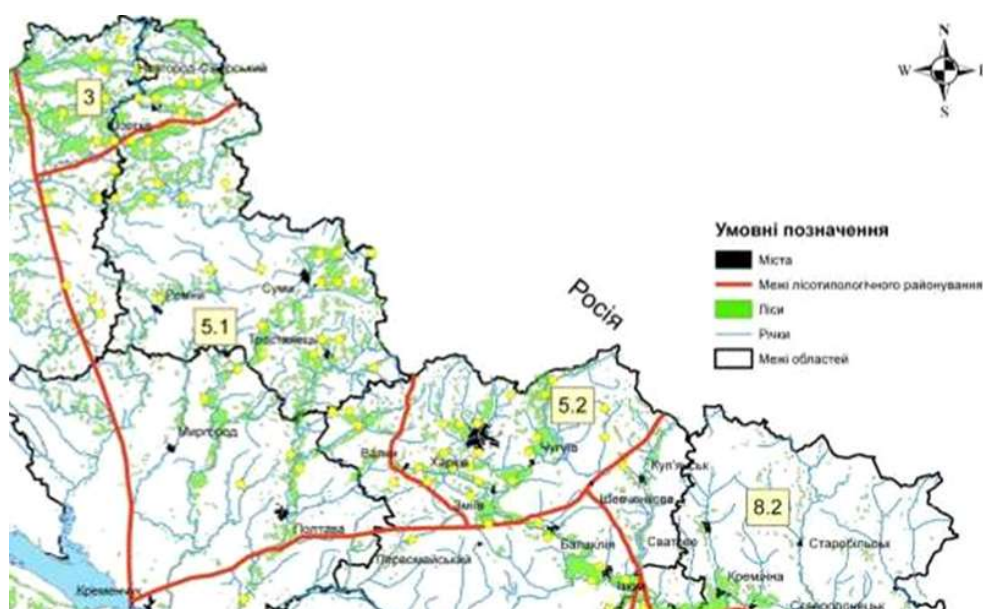


Рис. 2.1. Регіон дослідження
(5.1 – Ворскло-Псельський лісотипологічний сектор,
5.2 – Придонецький лісотипологічний сектор) [14]

Територія Придонецького сектора належить до водозбору р. Сіверський Донець та його приток (Харківська обл.). Ворскло-Псельський сектор розташований на водозборах річок Ворскла та Псел (ДП «Гутянське ЛГ» Харківської обл., більшість лісгосподарських підприємств Сумської та Полтавської областей) [57, 71].

Клімат регіону помірно-континентальний. Середньомісячні і середньо-річні температури повітря у регіоні підвищуються з півночі на південь. Так за багаторічними даними середня температура січня на півночі регіону становить $-7,5^{\circ}\text{C}$, на півдні $-7,2^{\circ}\text{C}$, а абсолютний максимум улітку досягає $+39^{\circ}\text{C}$. Дата стійкого переходу температури повітря через 0°C весною – 21.03 та восени 17.11, через 5°C – 7.04 та 24.10, через 10°C – 23.04, та 2.10, через 15°C – 14.05 та 10.09 відповідно. Ці дати визначають початок і закінчення вегетаційного періоду, що відбивається на строках розвитку дерев, їхніх шкідників і збудників хвороб [63, 87]. Середні річні суми опадів варіюють від 457 до 568 мм. Таким чином, регіон характеризується достатнім середнім річним зволоженням.

Водночас останніми десятиліттями відбувається зміна клімату, що виявляється у збільшенні температури повітря, зменшенні кількості опадів, подовженні вегетаційного періоду [167]. Це часто негативно відбивається на стійкості лісових насаджень та їхній уразливості до дії несприятливих чинників [165].

У північній частині Лівобережного Лісостепу на рівнинних вододілах і схилах різної експозиції, крім південної, формуються свіжі груди на незмитих ґрунтах, на суглинних лесах, глинах і крейדיяних породах, свіжі сугруди – на виходах третинних пісків. На південних схилах формуються сухі типи лісу (ґрунти аналогічні свіжим типам). Змиті ґрунти на лесах, глинах і крейדיяних ґрунтах характеризують сугруди і субори (сухі і свіжі) [76].

У Лівобережному Лісостепу хвойні породи (38 % площі лісів) представлені переважно сосною звичайною. Частка твердолистяних становить 51 %, у тому числі дубових лісостанів – 46 %. У Полтавській і Сумській областях частки площ твердолистяних порід менші, у Харківській – більші, ніж у середньому на лівобережжі [76].

У Лівобережному Лісостепу основними типами лісу є свіжі діброви: кленово-липова та ясеново-липова. Деревостани корінної асоціації складаються з дуба і домішки ясена, у другому ярусі ростуть липа з кленами гостролистим і польовим, ільмом і є перехідними до заплавних типів лісу. У мокрих едатопах ростуть чорновільхово-

ясенові ліси, що займають перехідне положення від сирих дібров до низинних боліт [76]. У Харківській області дубові ліси природного походження представлені переважно порослевими деревостанами другої та більших генерацій VI-го й вищих класів віку. Частка стиглих і перестиглих насаджень постійно зростає, тобто зростає небезпека деградації деревостанів [71].

Аналіз матеріалів лісовпорядкування свідчить, що у лісовому фонді лісогосподарських підприємств зменшується площа насаджень із дубом як головною породою та все частіше головною породою стає ясен звичайний [70, 85]. Так станом на 1.01.2001 площа ясеневих насаджень регіону досліджень становила 9 тис. га, а станом на 1.01.2011 р. – 14,75 тис. га, тоді як площа дубових насаджень за цей період зменшилася від 191,19 тис га до 181,77 тис. га. Одержано також висновки про переважання ясена звичайного у складі природного поновлення [30, 85]. Водночас поширюються хвороби ясена звичайного, які спричиняють погіршення якості деревини та зниження стійкості насаджень [105].

Таким чином, аналіз природних умов регіону досліджень свідчить про доцільність проведення досліджень особливостей поширення ясеневих насаджень у регіоні, їхньої збереженості з віком, санітарного стану, чинників його погіршення та їхнього впливу на радіальний приріст дерев.

2.2. Об'єкти, методика досліджень та обсяг виконаних робіт

Структуру лісових насаджень із участю ясена звичайного за повнотою, бонітетом, віком, складом і продуктивністю визначали шляхом аналізу таксаційної бази «Лісовий фонд України» ВО «Укрдержліспроект» станом на 01.01.2011 р. стосовно лісогосподарських підприємств лівобережного лісостепу, підпорядкованих Державному агентству лісових ресурсів України.

Проаналізовано бази даних лісовпорядкування лісогосподарських підприємств, розташованих у Лівобережному Лісостепу, а саме: Харківська область – ДП «Вовчанське ЛГ», ДП «Гутянське ЛГ», ДП «Жовтневе ЛГ», ДП «Зміївське ЛГ», ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» ДП «Харківська ЛНДС» Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (УкрНІДЛГА), Сумська область – ДП «Охтирське ЛГ»,

ДП «Тростянецьке ЛГ», Полтавська область – ДП «Гадяцьке ЛГ», ДП «Миргородське ЛГ», ДП «Полтавське ЛГ».

Під час роботи з базою даних лісовпорядкування використовували комп'ютерні програми *NewUnPackОНОТА*, *MS Access*, *MS Excel* та методичні підходи, розроблені науковцями УкрНДІЛГА [6, 17].

У базі даних стосовно лісів кожного лісогосподарського підприємства до аналізу відбирали виділи, у яких ясен звичайний є головною породою. Дані групували за типами лісорослинних умов, походженням, віком, повнотою, складом, бонітетом і розраховували розподіл площі ясеневих насаджень.

Ймовірність збереження ясеневих деревостанів до певного віку оцінювали за методикою Ю. П. Демакова, яку раніше апробовано стосовно соснових [90], дубових [66], березових насаджень [151]. Згідно із цим розраховували частки площі насаджень кожного 10-річного класу віку та кумулятивну частку деревостанів, які зберігаються до певного віку.

Польові дослідження здійснювали у 2016–2019 рр. на 52 постійних і 125 тимчасових пробних площах, закладених у лісовому фонді ДП «Тростянецьке лісове господарство» (ЛГ) (Сумська область), ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» та ДП «Скрипайвське навчально-дослідне ЛГ» (Харківська область). Обстежені насадження з участю ясеня у лісовому фонді ДП «Охтирське ЛГ» (Сумська область), ДП «Харківська ЛНДС» УкрНДІЛГА, ДП «Вовчанське ЛГ», ДП «Гутянське ЛГ».

На постійних і тимчасових пробних площах [81] проведені дослідження згідно з прийнятими у лісівництві та лісозахисті методами з урахуванням симптомів пошкодження та ураження дерев різними чинниками [61, 84, 95]. Зокрема визначали діаметр стовбурів на висоті 1,3 м, категорію санітарного стану, рівень дефоліації крон цих дерев, частку сухих гілок у кронах, поширеність водяних пагонів, наявність пошкоджень комахами та ураження хворобами. Виявлені пошкодження фотографували, а зразки відбирали для лабораторного аналізу [88].

Видову належність комах визначали за наявності живих або мертвих особин, їхніх линяльних шкірок, екзувіїв з використанням бінокулярного мікроскопа МБС-9 та спеціальної літератури [56, 72, 82, 83, 115, 173] та порівнювали з екземплярами з колекції лабораторії захисту лісу УкрНДІЛГА та Харківського ентомологічного

товариства. Вірність визначення підтверджена кандидатом сільськогосподарських наук Ю.Є. Скрильником.

Під час визначення патогенів користувалися спеціальною літературою [20, 115] та консультативною допомогою кандидата сільськогосподарських наук К.В. Давиденко, якою зокрема підтверджено наявність у зразках збудника халарового некрозу молекулярними методами [105].

Санітарний стан кожного дерева оцінювали відповідно до «Санітарних правил в лісах України» за комплексом зовнішніх ознак: I – без ознак ослаблення; II – ослаблені; III – сильно ослаблені; IV – що всихають; V – свіжий сухостій; VI – старий сухостій [86].

Індекс санітарного стану насаджень визначали окремо для всіх дерев на пробній площі (I–VI) та для живих дерев (I–IV), які характеризувалися I–IV категоріями санітарного стану за формулою:

$$I - VI = \frac{(n_I * 1 + n_{II} * 2 + n_{III} * 3 + n_{IV} * 4 + n_V * 5 + n_{VI} * 6)}{(n_I + n_{II} + n_{III} + n_{IV} + n_V + n_{VI})}, \quad (2.1)$$

де n_1, n_2, n_3, n_4, n_5 і n_6 – кількість дерев I, II, III, IV, V і VI категорій санітарного стану відповідно.

Поширеність та інтенсивність розвитку хвороб ясена, зокрема туберкульозу досліджували у двох групах насаджень Слобожанського лісотипологічного району свіжих ясеново-липових дібров Лівобережного Лісостепу України. Територія ДП «Тростянецьке ЛГ» належить до Ворскло-Псельського лісотипологічного сектора, а територія ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» та ДП «Скрипаївське навчально-дослідне ЛГ» – до Придонецького лісотипологічного сектора [71].

Належність території до певного лісотипологічного району оцінювали за багаторічними даними температури повітря та опадів двох метеостанцій: Зміїв (49°41" N, 36°21" E) Харківської області та Тростянець (50°48" N, 34°96" E) Сумської області [179]. Розраховували кліматичні параметри для пунктів дослідження (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Кліматичні параметри території досліджень

Метеостанція	T , °C	R , мм	W	A , °C	ГТК _{2005–2018} , мм/°C
Зміїв (49°41" N, 36°21" E), Харківська область	105,9	383	0,59	27,5	0,97
Тростянець (50°48" N, 34°96" E), Сумська область	103,0	421	1,14	27,0	1,10

Примітка: T , P , W , A – показники для побудови лісокліматичної сітки Д.В. Воробйова: W – коефіцієнт зволоження за Д. В. Воробйовим, R – сума опадів за місяці з додатною середньою місячною температурою, T – сума середніх місячних температур для цих місяців, A – різниця середньої місячної температури повітря за липень і січень; ГТК – гідротермічний коефіцієнт за Г.Т. Селяніновим.

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) розраховували за період 2005–2018 рр. за формулою:

$$ГТК = 10 \times \frac{\sum P}{\sum t}, \quad (2.2)$$

де: $\sum P$ – сума опадів за період із середньою місячною температурою понад 10 °C, мм; $\sum t$ – сума добових температур повітря за такий самий період, °C.

Насадження з участю ясена звичайного обстежували у чотирьох лісництвах (Нескучанському, Литовському, Маківському та Краснянському) ДП «Тростянецьке ЛГ» Сумської області та двох лісгоспах Харківської області: ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» (Кочетоцьке лісництво) та ДП «Скрипаївське навчально-дослідне ЛГ» (Скрипаївське та Мохначанське лісництва) (табл. 2.2).

Пробні площі розташовані уздовж профілів, спрямованих перпендикулярно терасам річок [91]. Висота ділянок над рівнем моря становила 143–182 м у Сумській області та 107–184 м у Харківській області (див. табл. 2.2).

В обох групах насаджень представлені *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Betula pendula* Roth, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn, *Acer platanoides* L., *Ulmus laevis* Pall etc. Обстеженням охоплено 3142 дерева

ясена звичайного (див. табл. 2.2) віком 5–110 років у насадженнях із відносною повнотою 0,6–0,8.

Таблиця 2.2

Розміщення пробних площ, на яких порівнювали поширення хвороб ясена

Лісогосподарські підприємства	Лісництва	Широта, N	Довгота, E	Висота н.р.м., м	Кількість ПП	Кількість дерев ясена
Сумська область						
Тростянецьке	Краснянське	50°48"	34°77"	182	19	513
Тростянецьке	Литовське	50°36"	34°86"	143	26	409
Тростянецьке	Маківське	50°53"	34°97"	165	8	34
Тростянецьке	Нескучанське	50°46"	34°90"	171	20	573
Харківська область						
Чугуєво-Бабчанське	Кочетовецьке	49°52"	36°44"	151	10	433
Скрипаївське	Скрипаївське	49°70"	36°53"	107	12	490
Скрипаївське	Мохначанське	49°74"	36°51"	184	28	690
Разом	—	—	—	—	112	3142

На кожному виділі обстежували по 2–4 підділянки 10×10 м. Кількість підділянок залежала від поширення дерев ясена звичайного. Намагалися врахувати не менше 25 дерев ясена на кожній ділянці, і лише у Маківському лісництві їх узагалі було мало.

Вік насаджень не був однаковим на більшості ділянок, оскільки були наявні дерева порослевого проходження та насіннєві екземпляри різного віку. Тому ми брали до уваги діаметр на висоті 1,3 м (DBH) як найбільш надійний параметр для порівняльного аналізу.

Також для кожного пункту обліку розраховували інші показники.

Поширеність хвороби визначали як частку живих дерев ясена з характерними симптомами серед усіх дерев ясена на пункті обліку. (Наприклад, поширеність бактеріозу ясена визначали як частку живих дерев ясена з наявністю пухирів і набряків у вигляді лінз, вертикальних і латеральних тріщин серед усіх дерев ясена на пункті обліку). Потім середні значення показника обчислювали для кожного лісництва.

Інтенсивність розвитку бактеріозу для кожного дерева ясена оцінювали за баловою шкалою: 0 – відсутність характерних симптомів; 1 – спорадичні пухирі та набряки і тріщини; 2 – численні пухирі, набряки та тріщини. Інтенсивність розвитку бактеріозу для кожного пункту обліку розраховували як середнє арифметичне оцінок усіх дерев.

Інтенсивність розвитку халарового некрозу оцінювали окремо за 5-баловою шкалою [159]: відсутні симптоматичні пагони та симптоми халарового некрозу; (1) більше 4 симптоматичних пагонів із некротичними плямами на 10% гілок крони; (2) понад 10 симптоматичних пагонів з некрозами на 10–50 % гілок крони; (3) понад 50 % усіх пагонів мають симптоми; (4) мертві дерева.

Відпад дерев визначали як частку загиблих дерев від усіх дерев ясена на пробній площі.

Дані стосовно всіх обстежених ділянок об'єднували для кожного лісництва, а потім для кожного регіону досліджень для аналізу.

Принадність ділянок насаджень для поширення окремих чинників їхнього ослаблення оцінювали за методичним підходом, запропонованим канадськими вченими [132] і модифікованим В. Л. Мешковою [63] під час оцінювання принадності ділянок насаджень із певними типом лісорослинних умов, віком, складом і повнотою для комах-хволевистогризів.

«Доступність» ділянок із певними типом лісорослинних умов, повнотою, віком оцінювали як частку площі виділів із такими типом лісорослинних умов, повнотою, віком від загальної площі обстежених виділів. «Використання» ділянок (тобто їхнє пошкодження або ураження певним чинником) оцінювали як частку «ненульових» проб (ділянок із наявністю ознак дії певного чинника від частки «ненульових» проб на всіх обстежених ділянках).

Мірою «принадності» є показники елективності та селективності, які обчислюють за формулами:

$$E_i = \frac{\left(W_i - \frac{1}{n_i}\right)}{\left(W_i + \frac{1}{n_i}\right)} ; \quad W_i = \frac{\left(\frac{r_i}{p_i}\right)}{\sum_{i=1}^m \left(\frac{r_i}{p_i}\right)} , \quad (2.3)$$

де E_i – показник елективності стосовно певного параметра (ТЛУ, віку тощо...);

W_i – показник селективності стосовно певного параметра;

n_i – кількість ділянок із певним значенням параметра;

r_i – «використання» ділянок із певним значенням параметра;

p_i – «доступність» ділянок із певним значенням параметра;

$i = 1 \dots m$ – кількість обстежених ділянок.

Значення показника селективності W варіює від 0 до 1, а його інтерпретація значною мірою залежить від кількості ділянок із певним значенням параметра (наприклад, із ТЛУ C_2). Індекс елективності, який визначають із урахуванням кількості ділянок із кожним значенням параметра, дає змогу об'єктивно оцінити «принадність» ділянки для поширення шкідника або збудника хвороби. Значення цього показника дорівнює «0» у випадку випадкового прояву чинника, наближуються до «-1», якщо умови не підходять для розвитку чинника, і наближується до «+1», якщо шкідник або збудник надає перевагу цим умовам.

Дендрохронологічні дослідження проведені у Мохначанському та Скрипаївському лісництвах ДП «Скрипаївське НДЛГ», а також Кочетоцькому лісництві ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ».

Використано порівняльно-екологічні, таксаційні, стандартні дендрохронологічні та статистичні методи.

Керни (від 14 до 21 на окремих пробних площах) відібрано буравом Преслера у дерев ясена звичайного на висоті 1,3 м від рівня землі. Керни висушили на повітрі. Перед вимірюванням керни вміщували у воду, внаслідок чого вони ставали довші на 1–2 % зразків, які мали природну вологість. Зміна довжини керна в таких межах не впливає на точність результатів вимірювань. Вологі зразки яскравіше забарвлені, а їхню поверхню легше зачищати. Знімали верхній (1–2 мм) шар деревини лезом поперек волокон і за необхідності для покращення чіткості границь між ранньою та пізньою деревиною обробляли поверхню зразка крейдою [40].

Шари ранньої та пізньої деревини вимірювали з точністю 0,01 мм за допомогою приладу «HENSON» та бінокулярного мікроскопа МБС-9. Перехресним датуванням встановили рік утворення кожного шару

деревини, а потім якість вибірки перевірили програмою COFESHA [104].

Для вибірок із кожної ППП побудовано деревно-кільцеві хронології шляхом осереднення радіального приросту дерев. Індeksi деревно-кільцевих хронологій річної, ранньої та пізньої деревини обчислили методом 3-річної ковзної [104].

Для оцінювання мінливості деревно-кільцевих хронологій розраховано коефіцієнт варіації (V) як відношення середнього квадратичного відхилення до середнього арифметичного, виражене у відсотках. Значення $V < 10$ відповідає слабкій мінливості, 11–25 % – середній, $V > 25$ % – високій [37].

Коефіцієнт чутливості – це відносна величина міжрічної мінливості приросту в серіях річних кілець індивідуальних хронологій, який обчислюється шляхом знаходження абсолютної різниці значень ширини кілець за суміжні роки, поділеної на їх середнє значення, за формулою:

$$K = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{n-1} \frac{2(x_{t+1} - x_t)}{(x_{t+1} + x_t)}, \quad (2.4)$$

де x_t – ширина річного кільця, або індекс приросту в рік t ; n – кількість років.

Серія кілець вважається чутливою до впливу кліматичного сигналу, якщо середній коефіцієнт чутливості перевищує 0,3 [37].

Вплив екстремальних погодних умов на радіальний приріст ясена оцінювали за даними метеостанції Харків за 1960–2018 рр. Окремо оцінювали зв'язки між індексами деревно-кільцевих хронологій і метеорологічними показниками (температурою повітря та кількістю опадів) для двох періодів – 1975–1995 та 1996–2016 рр.

За значеннями температури повітря та кількості опадів підраховано комплексний кліматичний показник O_3 :

$$O_3 = (V_3 + 2 \times V_2 + 3 \times V_1 + 4 \times V_0) \times (t_3 + 2 \times t_2 + 3 \times t_1 + 4 \times t_0) \times t_0 / 100000, \quad (2.5)$$

де V – опади за гідрологічний рік; t – середня температура за гідрологічний рік (з жовтня попереднього року до вересня наступного); індекси за 0, 1, 2, 3 – роки (поточний, попередній та інші) [37].

Під час розрахунку ефективності вилучення дерев, уражених дереворуйнівними грибами, використовували довідник [58].

Статистичний аналіз результатів досліджень здійснювали за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel та PAST [123].

Виконували тести на нормальність, оцінювали показники підсумкової статистики, здійснювали однофакторний дисперсійний аналіз, а також тест Тьюкі на рівні значущості $p < 0,05$. Тест Шапіро-Уїлка виконували для перевірки нормальності аналізованих показників (поширення та інтенсивність хвороби, індекс санітарного стану, відпад), які об'єднували для всіх ділянок одного лісотипологічного регіону.

У випадках, коли нормальність розподілу даних не було доведено, розраховували коефіцієнти кореляції між аналізованим параметрами параметричними та непараметричними методами (Пірсона та Спірмена відповідно).

Загалом проаналізовано базу даних лісовпорядкування стосовно лісового фонду 11 лісогосподарських підприємств, розташованих цілком у Лівобережному Лісостепу. Польові дослідження здійснювали у 2016–2019 рр. на 52 постійних пробних площах і 125 тимчасових пробних площах у лісовому фонді семи лісогосподарських підприємств.

Визначені на понад 5000 деревах ясеня звичайного показники дефоліації, санітарного стану, поширення сухих гілок, водяних пагонів, ознак пошкодження комахами, плодових тіл грибів, симптомів бактеріозу, халарового некрозу, стовбурових та окоренкових гнилей.

РОЗДІЛ 3

НАСАДЖЕННЯ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО У ЛІСОВОМУ ФОНДІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

3.1. Вікова структура насаджень ясена звичайного у Лівобережному Лісостепу та їхня збереженість

Останнім часом погіршився санітарний стан ясенових насаджень у різних регіонах унаслідок антропогенного навантаження, зміни клімату та поширення шкідливих організмів [7, 11–13, 118, 135, 165]. Наші дослідження свідчать, що сприйнятливість ясена до дії різних патогенів зростає з віком дерев. У такому разі вік стиглості, оцінений на основі аналізу динаміки росту насаджень, є більшим, ніж фактичний вік відпаду дерев від хвороб. Подібну ситуацію виявлено стосовно берези повислої (*Betula bendula* Roth) [151].

У зв'язку із цим ми проаналізували вікову структуру ясенових насаджень у Лівобережному Лісостепу з урахуванням типів лісорослинних умов, походження насаджень, класу бонітету та участі ясена у складі насаджень.

Середня площа ясенових насаджень є найбільшою в лісовому фонді аналізованих підприємств Сумської області (1380,1 га). У Харківській і Полтавській областях середня площа ясенових насаджень майже однакова 434 та 417,6 га відповідно), але у північних лісгоспах Харківської області (ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» та ДП «Вовчанське ЛГ») вона наближується до значення у ДП «Тростянецьке ЛГ» Сумської області (табл. 3.1).

Частка ясенових насаджень становить у середньому 2,4 % для аналізованих підприємств Лівобережного Лісостепу. Цей показник є найбільшим (6,3 %) у Сумській області та є однаковим (1,6 %) у Полтавській і Харківській областях. Частка ясенових насаджень тісно пов'язана з їхньою площею у лісовому фонді лісгосподарських підприємств ($r=0,98$; $r_{0,01}=0,76$). Вона є найменшою в ДП «Гутянське ЛГ» (0,7 %) і найбільшою в ДП «Охтирське ЛГ» (2,2 %).

У лісовому фонді лісгосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу ясеніві насадження представлені від I до XVIII класами віку. Найбільш старші насадження XVIII класу віку є лише у ДП «Тростянецьке ЛГ», XV і XIII класів віку – у ДП «Охтирське ЛГ» та ДП «Вовчанське ЛГ» відповідно, XI класу віку – у п'яти

лісогосподарських підприємствах, X класу віку – у ДП «Гадяцьке ЛГ», IX класу віку – у ДП «Харківська ЛНДС» і ДП «Зміївське ЛГ» (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Характеристика ясенових насаджень у лісовому фонді
лісогосподарських підприємств**

Державне підприємство	Широта, N*	Довгота, E	Площа ясенових насаджень, га	Частка ясенових насаджень, %**	Середній вік (межі класів віку)
Охтирське ЛГ	50°18'	34°54'	1874,9	7,9	69 (II–XV)
Тростянецьке ЛГ	50°28'	34°28'	885,3	4,3	86 (I–XVIII)
Вовчанське ЛГ	50°17'	36°56'	651,0	2,5	67 (I–XIII)
Гутянське ЛГ	50°08'	35°21'	180,4	0,7	63 (III–XI)
Зміївське ЛГ	49°42'	36°22'	410,0	1,1	63 (I–IX)
Чугуєво-Бабчанське ЛГ	49°52'	36°44'	875,3	4,4	65 (III–XI)
Харківська ЛНДС	50°09'	36°31'	53,2	0,3	65 (III–IX)
Гадяцьке ЛГ	50°22'	33°59'	218,8	0,8	59 (III–X)
Полтавське ЛГ	49°35'	34°32'	390,7	1,6	55 (I–XI)
Миргородське ЛГ	49°57'	33°36'	643,2	2,6	64 (I–XI)
Харківська обл. ***	—	—	2169,9	1,7	64 (I–XIII)
Сумська обл. ***	—	—	2760,2	6,3	74 (I–XVIII)
Полтавська обл. ***	—	—	1252,7	1,6	60 (I–XI)
Лівобережний Лісостеп ***	—	—	6182,8	2,5	68 (I–XVIII)

Примітки: * Географічні координати лісогосподарських підприємств оцінювали як центроїди відповідних контурів території з використанням пакету програм MapInfo; ** – частка площі ясенових насаджень від площі вкритих лісовою рослинністю земель, %; *** – середні значення для кожної області та об'єднані для Лівобережного Лісостепу.

Середній вік ясенових насаджень становить у Лівобережному Лісостепу 68 років. Він є найбільшим у Сумській області (74 роки), найменшим – у Полтавській (60 років), а у Харківській становить 64 роки. Середній вік ясенових насаджень – у ДП «Тростянецьке ЛГ» (86 років) і поступово зменшується у послідовності: ДП «Охтирське ЛГ» (69 років), ДП «Вовчанське ЛГ» (67 років), ДП «Харківська ЛНДС» (65 років) і так далі з найменшими значеннями у ДП «Гадяцьке ЛГ» (59 років) та ДП «Полтавське ЛГ» (55 років) (див. табл. 3.1). У вибірці проаналізованих підприємств виявлено тенденцію до збільшення середнього віку із широтою, але кореляція не є значущою ($r=0,55$; $r_{0,05}=0,63$).

Аналіз усієї вибірки повидільної бази даних без урахування походження, типу лісорослинних умов, бонітету й участі ясена у складі насаджень свідчить, що від 46,1 % (ДП «Полтавське ЛГ») до 81,6 % (ДП «Харківська ЛНДС») насаджень зберігаються до V класу віку (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Збереженість ясенових насаджень у лісовому фонді окремих державних лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу (усі походження, типи лісорослинних умов і класи бонітету)

Державні підприємства	Середній вік, років	Збереженість до класу віку, %					
		V	VI	VII	VIII	IX	X
Вовчанське ЛГ	67	55,6	49,0	34,6	19,7	19,6	13,4
Харківська ЛНДС	65	81,6	58,3	25,0	6,0	0,0	0,0
Гутянське ЛГ	63	62,8	35,7	24,9	10,9	10,1	1,2
Чугуєво-Бабчанське ЛГ	62	59,9	26,9	20,1	12,8	11,6	1,4
Зміївське ЛГ	63	60,8	49,8	34,5	29,2	0,0	0,0
Тростянецьке ЛГ	86	75,0	64,5	58,5	40,2	35,8	26,1
Охтирське ЛГ	69	60,9	53,5	40,0	32,9	23,7	12,1
Гадяцьке ЛГ	59	66,1	34,1	14,0	0,7	0,7	0,0
Полтавське ЛГ	55	46,1	38,4	24,5	12,1	7,4	0,7
Миргородське ЛГ	64	68,7	51,0	35,8	19,1	8,2	1,4

Частина насаджень, які збереглися до VI класу віку, становить від 26,9 % у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» до 64,5 % у ДП «Тростянецьке ЛГ». До VIII класу віку, який вважається віком стиглості, зберігаються 0,7 і 6 % насаджень у ДП «Гадяцьке ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС» відповідно. Найбільшу збереженість ясеневих насаджень у VIII класі віку визначено у ДП «Тростянецьке ЛГ» та ДП «Охтирське ЛГ» (40,2 % та 32,9 % відповідно). Ясеневі насадження у ДП «Харківська ЛНДС» і ДП «Зміївське ЛГ» не зберігаються до IX класу віку, у ДП «Гадяцьке ЛГ» зберігається лише 0,7 %, а найбільше збереження ясеневих насаджень визначене у ДП «Тростянецьке ЛГ» (35,8 %), ДП «Охтирське ЛГ» (23,7 %) та ДП «Вовчанське ЛГ» (19,6 %), тобто не є високим (див. табл. 3.2).

Групування даних за типом лісорослинних умов свідчить, що ясеневі насадження ростуть переважно у D₂ – свіжому груді (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Розподіл площі ясеневих насаджень за типом лісорослинних умов у лісовому фонді окремих лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу (всі походження та класи бонітету)

Державні підприємства	Розподіл площі за ТЛУ, %					
	B ₂	C ₁	C ₂ – C ₃	D ₁	D ₂	D ₃
Вовчанське ЛГ	0,00	0,17	0,52	6,79	88,96	3,56
Харківська ЛНДС	0,00	0,00	3,95	3,20	85,90	6,95
Гутянське ЛГ	0,00	0,00	2,51	1,80	91,38	4,31
Чугуєво-Бабчанське ЛГ	0,00	0,43	3,49	9,79	85,49	0,79
Зміївське ЛГ	0,02	0,39	3,52	41,26	52,13	2,68
Тростянецьке ЛГ	0,17	0,00	0,69	0,75	98,34	0,06
Охтирське ЛГ	0,00	0,00	0,20	0,30	94,41	5,08
Гадяцьке ЛГ	0,00	0,00	4,39	0,00	82,22	13,39
Полтавське ЛГ	0,00	1,43	46,15	0,51	39,98	11,93
Миргородське ЛГ	1,41	0,00	4,10	1,51	87,48	5,49
Харківська обл. *	0,01	0,30	2,53	13,95	80,79	2,42
Сумська обл. *	0,05	0,00	0,36	0,45	95,67	3,47
Полтавська обл. *	0,73	0,45	17,27	0,93	71,75	8,88
Лівобережний Лісостеп *	0,17	0,20	4,55	5,29	85,60	4,20

Примітка: * середні значення для кожної області та об'єднані для Лівобережного Лісостепу.

Частка ясенових насаджень у D₂ загалом у лісовому фонді проаналізованих підприємств Лівобережного Лісостепу становить 85,6 %, від 71,75 % у Полтавській області до 95,67 % у Сумській. У Харківській області певна частина ясенових насаджень ростуть у D₁ – сухому груді (13,95 %), а у Полтавській – у C₂–C₃ – свіжому та вологому сугруді (46,15 %) та у D₃ – вологому груді (8,88 %). У B₂ (свіжому суборі) та C₁ (сухому сугруді) ясенові насадження становлять менше 1 %. Винятками є 1,41 % ясенових деревостанів у B₂ у ДП «Миргородське ЛГ» та 1,43 % у C₁ у ДП «Полтавське ЛГ» (див. табл. 3.3).

Збереження ясенових насаджень майже всіх класів віку є найменшим у свіжих і вологих сугрудах (рис. 3.1).

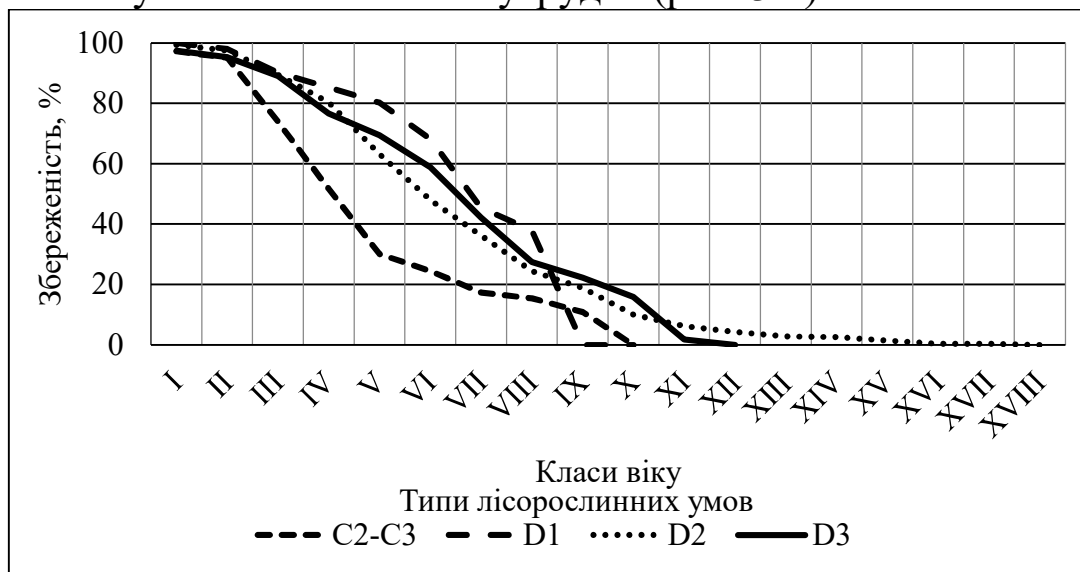


Рис. 3.1. Збереженість ясенових насаджень у різних типах лісорослинних умов у лісовому фонді проаналізованих лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу (всі походження та класи бонітету)

(C₂ – свіжий сугруд; C₃ – вологий сугруд;

D₁ – сухий груд; D₂ – свіжий груд; D₃ – вологий груд)

Примітка: B₂ – свіжий субір не показаний на рисунку, у зв'язку з дуже малою площею ясенових насаджень

У грудах збереження ясена поступово зменшується з віком. В інтервалі між III і VIII класами віку збереження ясена є більшим у D₁, а меншим у D₂, але у D₂ та D₃ насадження ясена зберігаються триваліший період часу – до XVIII та XII класів віку відповідно (див. рис. 3.1). Зіставлення результатів оцінювання за адміністративними областями свідчить, що у C₂–C₃ збереження ясена є найгіршим у Сумській області та найкращим у Полтавській (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Збереженість ясенових насаджень у лісовому фонді окремих державних лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу, згрупованих за областями (усі походження та класи бонітету)

Область	Серед- ній вік, років	Збереженість до класу віку, %					
		V	VI	VII	VIII	IX	X
C ₂ – C ₃ свіжий і вологий сугруд							
Харківська	51	33,3	26,2	4,0	0,0	0,0	0,0
Сумська	33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Полтавська	53	30,7	25,2	21,5	20,0	14,1	0,0
D ₁ – сухий груд							
Харківська	72	81,6	70,1	47,5	40,8	0,0	0,0
Сумська	64	82,1	55,3	35,8	0,0	0,0	0,0
Полтавська	47	41,9	30,8	2,6	2,6	0,0	0,0
D ₂ – свіжий груд							
Харківська	63	56,3	33,9	25,2	14,8	13,6	5,9
Сумська	64	65,3	57,0	45,9	34,9	27,0	15,8
Полтавська	63	69,9	49,0	29,5	12,4	4,8	1,3
D ₃ – вологий груд							
Харківська	66	79,1	71,6	32,7	6,8	0,0	0,0
Сумська	81	74,1	64,6	53,1	52,5	49,7	42,9
Полтавська	61	60,8	47,8	37,1	15,4	9,0	0,0

Середній клас віку ясенових насаджень є найбільшим у лісостеповій частині Сумської області у D₂ та D₃, у лісостеповій частині Харківської області – у D₁, у лісостеповій частині Полтавської області – у C₂ та C₃. У D₁ збереженість ясена є найменшою у Полтавській області і найбільшою у Харківській. У D₂ і D₃ цей показник є найбільшим у Сумській області, що найбільш очевидно у VI–X і VII–X класах віку відповідно. У D₃ збереженість ясена у Харківській області є більшою, ніж у Полтавській, до VI класу віку (див. табл. 3.4).

Групування даних за походженням насаджень свідчить, що більшість ясенових насаджень мають вегетативне походження (табл. 3.5). Насадження штучного насіннєвого походження переважають у лісовому фонді ДП «Харківська ЛНДС» (82,3 %), ДП «Гадяцьке ЛГ»

(77,9%) та ДП «Гутянське ЛГ» (57,6 %). Частка ясенових насаджень природного насіннєвого походження є низькою у більшості проаналізованих підприємств, причому найбільші значення показника відмічені у ДП «Гутянське ЛГ» (17,8 %), ДП «Тростянецьке ЛГ» (16,0 %), ДП «Полтавське ЛГ» (12,9 %) та ДП «Харківська ЛНДС» (10,7 %).

Таблиця 3.5

Розподіл за походженням площі ясенових насаджень у лісовому фонді лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу (усі класи бонітету і типи лісорослинних умов)

Державні підприємства	Розподіл площі за походженням, %		
	Природне насіннєве	Штучне насіннєве	Вегетативне
Вовчанське ЛГ	5,6	17,9	76,5
Харківська ЛНДС	10,7	82,3	7,0
Гутянське ЛГ	0,2	57,6	42,2
Чугуєво-Бабчанське ЛГ	0,0	17,9	82,1
Зміївське ЛГ	4,5	13,3	82,2
Тростянецьке ЛГ	16,0	23,1	60,9
Охтирське ЛГ	4,2	15,6	80,2
Гадяцьке ЛГ	17,8	77,9	4,3
Полтавське ЛГ	12,9	17,8	69,3
Миргородське ЛГ	7,9	33,3	58,8
Харківська обл. *	2,8	21,9	75,3
Сумська обл. *	8,0	18,0	74,0
Полтавська обл. *	11,2	36,2	52,6
Лівобережний Лісостеп *	6,8	23,1	70,1

Примітка: * – середні значення для кожної області та об'єднані для Лівобережного Лісостепу.

Розрахунки свідчать, що найбільший середній вік мають ясеніві насадження штучного насіннєвого походження (75 років) у Харківській області, природного насіннєвого (86 років) і вегетативного (77) походжень – у Сумській області (рис. 3.2).

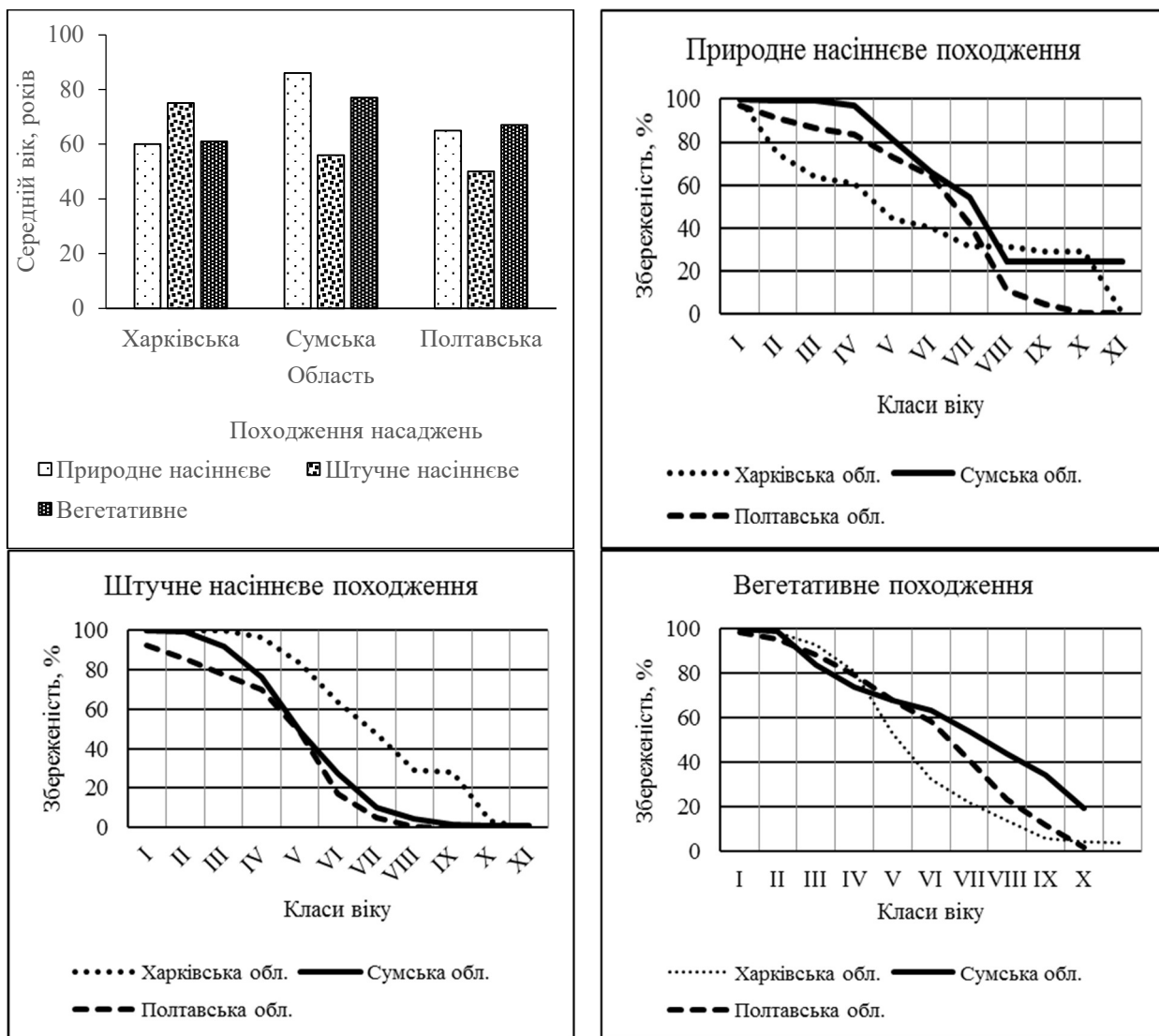


Рис. 3.2. Збереженість ясенових насаджень у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств областей Лівобережного Лісостепу (усі класи бонітету і типи лісорослинних умов)

У лісовому фонді проаналізованих лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу більшість ясенових насаджень характеризуються I класом бонітету (табл. 3.6). Лише у лісостеповій частині Харківської області переважають насадження II–III класів бонітету (61,9 %). Значну частку площі ясенових насаджень становлять деревостани I^a–I^г класів бонітету у ДП «Тростянецьке ЛГ» та ДП «Охтирське ЛГ» Сумської області (35,5 і 32,7 % відповідно) і у ДП «Гадяцьке ЛГ» та ДП «Полтавське ЛГ» Полтавської області (35,2 та 29,5 % відповідно), меншу – ДП «Гутянське ЛГ» та ДП «Харківська ЛНДС» Харківської області (28,4 % і 24,2 % відповідно) (див. табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Розподіл за класами бонітету площі ясенових насаджень
у лісовому фонді окремих лісогосподарських підприємств
Лівобережного Лісостепу
(усі походження і типи лісорослинних умов)**

Державні підприємства	Розподіл площі за класом бонітету, %			
	I ^a –I ^d	I	II–III	IV–V
Вовчанське ЛГ	7,9	45,2	43,9	3,0
Харківська ЛНДС	24,2	34,2	39,7	1,9
Гутянське ЛГ	28,4	46,4	25,2	0,0
Чугуєво-Бабчанське ЛГ	0,3	11,8	86,6	1,3
Зміївське ЛГ	3,9	38,7	56,6	0,8
Тростянецьке ЛГ	35,5	55,7	8,5	0,3
Охтирське ЛГ	32,7	50,4	16,6	0,3
Гадяцьке ЛГ	35,2	54,3	10,5	0,0
Полтавське ЛГ	29,5	42,4	27,6	0,5
Миргородське ЛГ	19,0	50,9	30,0	0,1
Харківська обл. *	6,2	30,3	61,9	1,6
Сумська обл. *	33,5	52,1	14,1	0,3
Полтавська обл. *	25,1	48,9	25,8	0,2
Лівобережний Лісостеп *	22,3	43,8	33,2	0,7

Примітка: * – середні значення для кожної області та об'єднані для Лівобережного Лісостепу.

Зіставлення збереженості ясенових насаджень різних класів бонітету свідчить, що насадження з найгіршим ростом мають найменшу довговічність (рис. 3.3). Водночас насадження кращого росту (бонітет I^a–I^d) мають меншу збереженість, ніж насадження I–III класів бонітету. Такий висновок є справедливим також стосовно окремих областей (табл. 3.7). Насадження ясена IV–V класів бонітету у Полтавській області зберігаються лише до III класу віку, у Сумській – до VI класу, а у Харківській – до VII класу віку. Водночас насадження I^a–I^d класів бонітету зберігаються до XIV класу віку лише у Сумській області. Середній вік є найбільшим у ясенових насаджень I^a–I^d та I класів бонітету у Сумській області. Середній вік насаджень II–III класів бонітету є найбільшим у Полтавській області, а IV–V класів бонітету – у Харківській області.

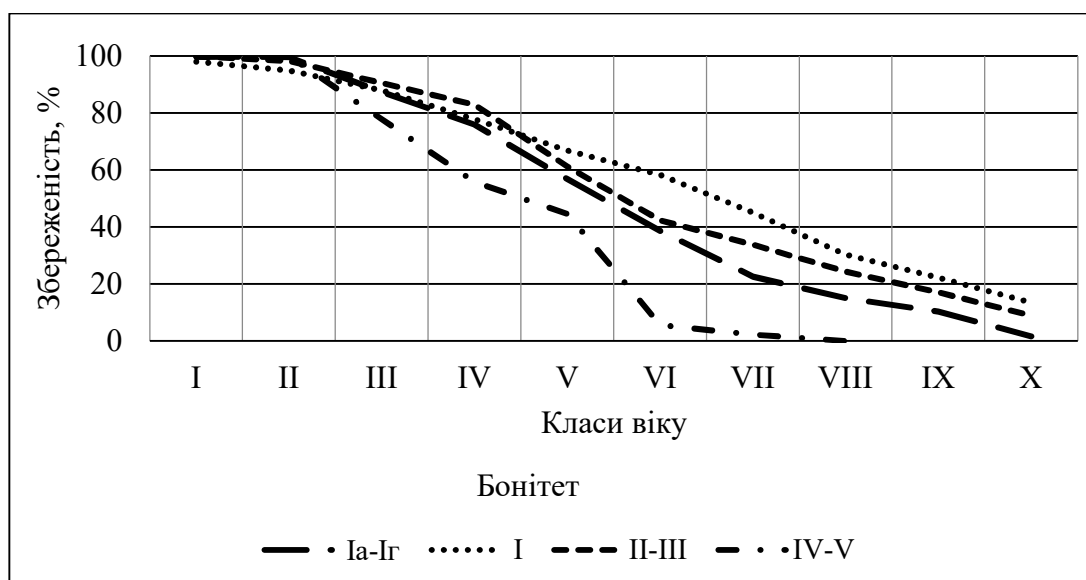


Рис. 3.3. Збереженість ясенових насаджень у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу (усі походження і типи лісорослинних умов)

Таблиця 3.7

Збереженість ясенових насаджень у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу, згрупованих за областями (усі походження і типи лісорослинних умов)

Область	Середній вік	Збереженість до класу віку, %									
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Бонітет I ^a –I ^d											
Харківська	59	55,3	35,0	12,5	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Сумська	63	57,2	44,4	28,6	22,1	15,2	2,5	2,0	1,6	0,4	0,4
Полтавська	55	56,0	22,8	9,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Бонітет I											
Харківська	61	52,6	40,1	22,6	12,0	10,8	4,1	3,7	3,7	0,0	0,0
Сумська	84	75,3	69,7	60,9	46,0	36,2	23,5	16,6	13,0	10,0	9,6
Полтавська	59	62,0	51,0	32,2	12,9	1,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Бонітет II – III											
Харківська	66	63,6	40,3	32,4	22,6	13,1	5,5	3,3	0,2	0,0	0,0
Сумська	65	49,4	41,2	32,9	27,4	25,8	25,0	2,2	0,2	0,2	0,0
Полтавська	68	65,3	52,2	40,4	28,2	22,8	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Бонітет IV–V											
Харківська	53	54,7	7,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Сумська	33	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Полтавська	30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

У лісовому фонді аналізованих лісогосподарських підприємств найчастіше участь ясена у складі насаджень становить 5–7 одиниць. Насадження з таким складом становлять від 47,5 % у ДП «Гадяцьке ЛГ» до 68,9 % у ДП «Тростянецьке ЛГ» (табл. 3.8). Чисті ясеніві насадження трапляються дуже зрідка у Лівобережному Лісостепу. Насадження, що містять 8–10 одиниць ясена у складі, становлять 15,5 % у середньому у Лівобережному Лісостепу, зокрема від 10,3 до 21,2 % у різних областях (див. табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Розподіл за участю ясена у складі площі ясеневих насаджень у лісовому фонді окремих лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу (усі походження, типи лісорослинних умов і класи бонітету)

Державні підприємства	Розподіл за участю ясена, %		
	8–10 одиниць	5–7 одиниць	1–4 одиниці
Вовчанське ЛГ	24,3	60,3	15,4
Харківська ЛНДС	23,3	59,6	17,1
Гутянське ЛГ	23,7	53,3	23,0
Чугуєво-Бабчанське ЛГ	22,5	61,6	15,9
Зміївське ЛГ	12,2	64,0	23,8
Тростянецьке ЛГ	6,4	68,9	24,7
Охтирське ЛГ	12,1	64,5	23,4
Гадяцьке ЛГ	40,4	47,5	12,1
Полтавське ЛГ	15,6	51,1	33,3
Миргородське ЛГ	10,5	63,1	26,4
Харківська обл. *	21,2	60,9	17,9
Сумська обл. *	10,3	65,9	23,8
Полтавська обл. *	17,3	56,7	26,0
Лівобережний Лісостеп *	15,5	62,3	22,2

Примітка: * – середні значення для кожної області та об'єднані для Лівобережного Лісостепу.

Зіставлення ясеневих насаджень із різною участю цієї породи у складі свідчить, що збереженість чистих (10 одиниць ясена) і майже чистих (8–9 одиниць ясена) насаджень різко зменшується після V класу віку (рис. 3.4). Найбільшою є збереженість насаджень із участю 5–7 одиниць ясена звичайного, а найменшою – з участю ясена до 4 одиниць (див. рис. 3.4).

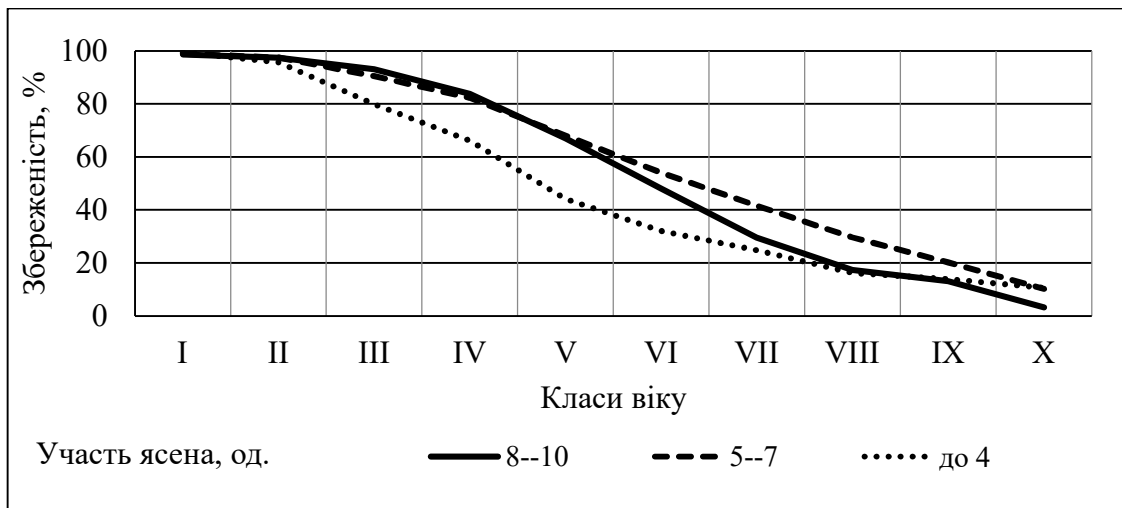


Рис. 3.4. Збереженість насаджень із різною участю ясеня у складі у лісовому фонді аналізованих лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу (усі походження, класи бонітету та ТЛУ)

Середній клас віку ясеневих насаджень у лісовому фонді лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу є найбільшим (71 рік) у мішаних деревостанах із участю ясеня 5 одиниць (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Збереженість ясеневих насаджень у лісовому фонді окремих державних лісогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу, згрупованих за областями (усі походження, класи бонітету та типи лісорослинних умов)

Область	Серед- ній вік	Збереженість до класу віку, %							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Частка ясена 8–10 одиниць									
Харківська	72	90,8	77,7	54,9	40,6	26,5	24,4	6,1	0,0
Сумська	61	77,5	54,7	48,3	26,4	13,1	2,7	0,1	0,0
Полтавська	56	76,9	60,0	33,0	10,1	3,2	2,9	1,3	0,0
Частка ясена 5–7 одиниць									
Харківська	64	83,2	58,4	40,2	28,7	18,9	9,4	5,5	4,1
Сумська	79	82,4	73,9	64,8	53,0	42,3	32,8	17,6	9,8
Полтавська	64	80,2	70,8	52,1	36,7	16,8	7,7	0,0	0,0
Частка ясена до 4 одиниць									
Харківська	54	77,5	41,9	18,0	9,2	2,9	2,7	0,1	0,0
Сумська	65	58,2	46,8	39,2	34,9	25,2	24,0	20,7	13,5
Полтавська	57	68,7	41,2	34,1	22,8	14,0	7,2	2,8	0,0

Цей висновок підтверджується для Сумської та Полтавської областей, але у Полтавській він є меншим (79 і 64 роки у Сумській і

Полтавській відповідно). Цей показник у Харківській області є більшим для насаджень із більшою участю ясена (72 роки для насаджень із участю ясена у складі 8–10 одиниць).

Збереженість чистих і майже чистих ясенових насаджень є найбільшою у Харківській області та найменшою – у Полтавській (див. табл. 3.9). Збереженість насаджень із участю 5–7 одиниць ясена є найбільшою у Сумській області, особливо після V класу віку. Збереженість насаджень із участю ясена у складі до 4 одиниць є найбільшою у Харківській області до V класу віку і меншою – у Сумській. У Харківській області насадження з більшою участю ясена характеризуються найбільшим збереженням упродовж усього періоду існування. У Сумській області насадження з участю 5–7 одиниць ясена мають найбільшу збереженість за весь період росту, а збереженість чистих і майже чистих насаджень різко зменшується.

У нормативно визначеному віці стиглості (VIII клас віку [58] збереженість насаджень із участю ясена 8–10 одиниць становить 26,5; 13,1 і 3,2 % у Харківській, Сумській і Полтавській областях відповідно. Збереженість насаджень із участю 5–7 одиниць у такому віці становить 18,9; 42,3 та 16,8 % у Харківській, Сумській і Полтавській областях відповідно, а насаджень із участю 1–4 одиниць ясена – 2,9; 25,2 і 14 % відповідно (див. табл. 3.9).

Зважаючи на невисоку збереженість ясенових насаджень, вік стиглості у лісах, можливих для експлуатації, може бути зменшений, оскільки великий обсяг деревини високої якості втрачається в результаті пошкодження дерев різними чинниками [146–150, 157]. Водночас у інших категоріях лісів дерева можуть виконувати екологічні функції ще десятиліттями, поки вони живі, а також після загибелі. Більше того, в осередках хвороб поодинокі дерева, які виявилися стійкими, але зазвичай вилучаються суцільними санітарними рубками, можуть бути джерелом природного відбору стійких екземплярів та одержання їхнього потомства.

3.2. Поширення ясена звичайного у лісових насадженнях лісостепової частини Харківської області

Зважаючи на відмінності у санітарному стані ясена за регіонами та лісорослинними умовами, доцільно виявити, які умови найбільш сприятливі для поширення й інтенсивного прояву симптомів

ослаблення цієї породи, що дасть змогу розробити ефективні заходи зменшення негативних наслідків для насаджень.

Одним із чинників, що впливають на поширеність шкідливих організмів та на сприйнятливість дерев до пошкодження чи ураження, є структура насаджень. У зв'язку з цим доцільно було проаналізувати лісовий фонд окремих регіонів.

За географічною широтою найбільш південним, найближчим до зони степу є ДП «Зміївське ЛГ» ($49^{\circ}42'$ Пн.ш.), а найбільш північним – ДП «Вовчанське ЛГ» ($50^{\circ}17'$ Пн.ш.). За географічною довготою ДП «Гутянське ЛГ» знаходиться на заході Харківської області ($35^{\circ}21'$ Сх.д.) та межує із Сумською областю, а ДП «Вовчанське ЛГ» – на північному сході Харківської області ($36^{\circ}56'$ Сх.д.) та межує з Білгородською областю Росії.

Загалом у лісовому фонді розглянутих лісогосподарських підприємств ясен звичайний є головною породою на площі 2660,1 га, з яких майже третина (32,8 %) припадає на ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ», 25,1 % – на ДП «Вовчанське ЛГ» та 20,1 % – на ДП «Жовтневе ЛГ», 15,3 % – на ДП «Зміївське ЛГ» та 6,7 % – на ДП «Гутянське ЛГ», тобто цей показник зменшується у західному та південному напрямках (рис. 3.5).

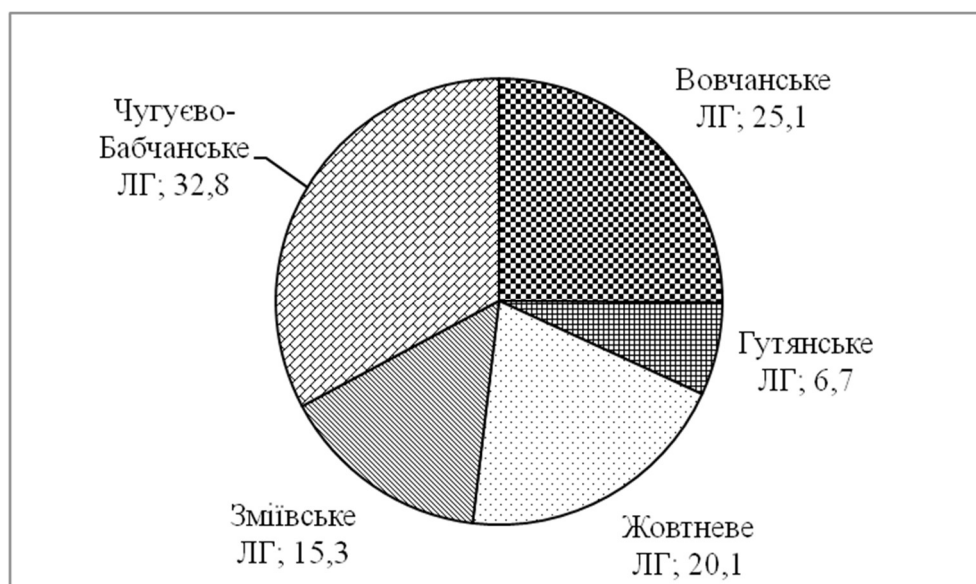


Рис. 3.5. Розподіл (%) за державними лісогосподарськими підприємствами площі насаджень лісового фонду лісостепової частини Харківської області, де ясен звичайний є головною породою

Частка лісів, де ясен є головною породою, від площі листяних насаджень у розглянутих лісогосподарських підприємствах невисока

(рис. 3.6). У середньому вона становить 0,72 %, найбільшою є у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» (1,75 %), а найменшою – у ДП «Гутянське ЛГ» (0,35 %).

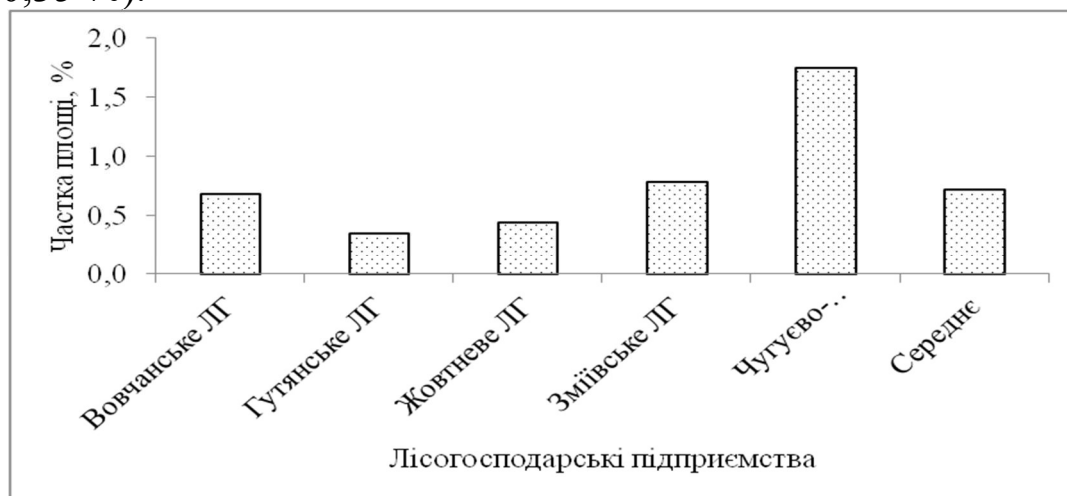


Рис. 3.6. Частка лісів, де ясен є головною породою, від площі листяних насаджень державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

У лісовому фонді проаналізованих лісогосподарських підприємств, де ясен є головною породою, в середньому переважають його природні порослеві насадження – 70,6 % (рис. 3.7). Найменше їх у ДП «Гутянське ЛГ» та ДП «Жовтнєве ЛГ» (42,2 та 47,7 % відповідно), а найбільше – у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» та ДП «Зміївське ЛГ» (82,1 та 82,2 % відповідно).

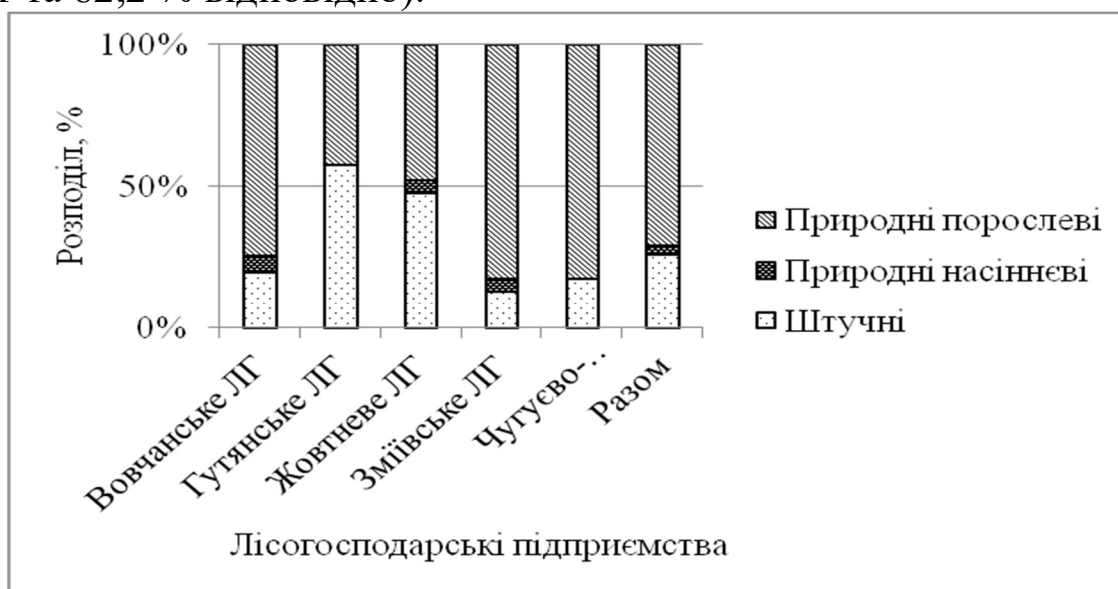


Рис. 3.7. Розподіл за походженням лісів державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області, де ясен є головною породою

Природні насінневі насадження представлені в середньому на 3 % площі. Вони відсутні у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ», становлять лише 0,2 % ясенових лісів у ДП «Гутянське ЛГ», а максимальна їхня частка (5,7 %) визначена у ДП «Вовчанське ЛГ». Штучні ясеневі насадження у лісовому фонді проаналізованих підприємств становлять у середньому 26,3 %, причому їхня частка становить від 13,3 % (54,5 га) у ДП «Зміївське ЛГ» до майже половини площі насаджень цієї породи (254,6 га, або 47,7 %) у ДП «Жовтнєве ЛГ» (див. рис. 3.7).

В усіх проаналізованих лісогосподарських підприємствах ясеневі насадження ростуть переважно у свіжому груді (від 52,5% у ДП «Зміївське ЛГ» до 91,2 % у ДП «Гутянське ЛГ», у середньому – 82,2 %) (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Розподіл за типами лісорослинних умов (ТЛУ) насаджень, де ясен є головною породою, у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

(чисельник – площа, га; знаменник – частка, %)

Ін- декс ТЛУ	Державні підприємства					Разом
	Вовчан- ське ЛГ	Гутян- ське ЛГ	Жовт- нєве ЛГ	Зміївське ЛГ	Чугуєво- Бабчанське ЛГ	
B ₂	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,1 / 0,004	0,0 / 0,0	0,1/0,004
C ₁	1,1/0,2	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	1,6/0,4	3,8/0,4	6,5/0,2
C ₂	3,4/0,5	2,9/1,6	2,8/0,5	10,5/2,6	30,6/3,5	50,2/1,9
C ₃	0,0	1,7/0,9	0,0 / 0,0	3,8/0,9	0,0 / 0,0	5,5/0,2
D ₁	45,2/6,8	3,3/1,8	65,5/12, 3	167,8/40, 9	85,8/9,8	367,6/13, 8
D ₂	595,8 / 89,1	164,6 / 91,2	460,8 / 86,4	215,3 / 52,5	749,1 / 85,6	2185,6 / 81,9
D ₃	23,2/ 3,5	0,0 / 0,0	3,6/0,7	10,9/2,7	6,0/0,7	43,7/1,6
D ₅	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,9/0,2	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,9/ 0,03

Друге місце за представництвом ясенових насаджень посідають сухі сугруди, де цей показник становить від 1,8 % у ДП «Гутянське ЛГ» до 40,9 % у ДП «Зміївське ЛГ» (у середньому 13,8 %). Незначна площа ясенових насаджень представлена у вологих і мокрих грудях (1,6 і 0,03 % відповідно), сухих, свіжих і вологих сугрудах (0,2; 1,9 і

0,2 % відповідно), а 0,1 га (0,004 %) – навіть у свіжих борах (ДП «Зміївське ЛГ»).

Аналіз розподілу ясенових насаджень за типами лісу виявляє, що їхня переважна частка (у середньому 81,9 %) росте у свіжій кленово-липовій діброві (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Розподіл за типами лісу насаджень, де ясен є головною породою,
у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств
лісостепової частини Харківської області
(чисельник – площа, га; знаменник – частка, %)**

Тип лісу	Ін-декс типу лісу	Державні підприємства					Ра-зом
		Вов-чан-ське ЛГ	Гутян-ське ЛГ	Жовт-неве ЛГ	Зміїв-ське ЛГ	Чугуєво-Бабчан-ське ЛГ	
Свіжий дубово-сосновий субір	B ₂ -ДС	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,1 / 0,02	0,0 / 0,0	0,1 / 0,004
Суха еродована пакленова судіброва	C ₁ -кпД	1,1 / 0,2	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	1,6 / 0,4	3,8 / 0,4	6,5 / 0,2
Свіжий липово-дубово-сосновий сугруд	C ₂ -лдС	0,0 / 0,0	0,7 / 0,4	2,8 / 0,5	2,1 / 0,5	30,6 / 3,5	36,2 / 1,4
Свіжа судіброва	C ₂ -Д	1,2 / 0,2	2,2 / 1,2	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	3,4 / 0,1
Свіжа заплавна судіброва	C ₂ -Д ^з	0,7 / 0,1	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	8,4 / 2,1	0,0 / 0,0	9,1 / 0,3
Свіжа еродована липова судіброва	C ₂ -лд ^е	1,5 / 0,2	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	1,5 / 0,1
Вологий липово-дубово-сосновий сугруд	C ₃ -лдС	0,0 / 0,0	1,7 / 0,9	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	1,7 / 0,1
Волога заплавна судіброва	C ₃ -Д ^з	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	3,8 / 0,9	0,0 / 0,0	3,8 / 0,1

Тип лісу	Ін-декс типу лісу	Державні підприємства					Ра-зом
		Вовчанське ЛГ	Гутянське ЛГ	Жовтневе ЛГ	Зміївське ЛГ	Чугуєво-Бабчанське ЛГ	
Суха кленово-липова-діброва	D ₁ -клД	45,2/ 6,8	3,3/ 1,8	65,5/ 12,3	167,8/ 40,9	85,8/ 9,8	367,6/ 13,8
Свіжа кленово-липова-діброва	D ₂ -клД	595,8/ 89,1	164,6/ 91,2	460,8/ 86,4	215,3/ 52,5	749,1/ 85,6	2185,6/ 81,9
Волога кленово-липова діброва	D ₃ -клД	5,0/ 0,8	0,4/ 0,2	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	5,6/ 0,6	11,0/ 0,4
Волога липово-ясенова діброва	D ₃ -ляД	18,2/ 2,7	7,5/ 4,2	3,6/ 0,7	9,2/ 2,2	0,4/ 0,1	38,9/ 1,5
Волога заплавно-берестово-пакленова діброва	D ₃ -бр-кпД ³	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	1,7/ 0,4	0,0 / 0,0	1,7/ 0,1
Мокрий заплавно-вербовий груд	D ₅ -B ³	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,9/ 0,2	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,9/ 0,03

Друге місце посідає суха кленово-липова діброва, на яку припадає у середньому 13,8 % площі ясенових насаджень. Водночас варіювання частки ясенових насаджень у сухій кленово-липовій діброві за лісогосподарськими підприємствами доволі велике – цей показник є найбільшим у лісовому фонді ДП «Зміївське ЛГ» (167,8 га, або 40,9 %), а найменшим – у лісовому фонді ДП «Гутянське ЛГ» (3,3 га, або 1,8 %). Решта типів лісу представлені незначною мірою (див. табл. 3.11).

За складом у лісовому фонді усіх проаналізованих підприємств переважають мішані ясеніві насадження. Чисті ясеніві насадження становлять у середньому 7,9 %, від 2,9 % у ДП «Зміївське ЛГ» до 10,1 % у ДП «Вовчанське ЛГ» (рис. 3.8). Мішані насадження з ясенем у складі, як відомо [2], є стійкішими до нападів шкідників, збудників хвороб, а також дії несприятливих абіотичних чинників. Насадження з представництвом 8–9 одиниць ясена звичайного становлять у лісовому фонді проаналізованих підприємств у середньому 4,7 % (від 1,8% у ДП «Зміївське ЛГ» до 6,9 % у ДП «Жовтневе ЛГ»). Близько чверті площі

насаджень (у середньому 22,1 %) містять до 4 одиниць ясена, а понад 50 % – 5–7 одиниць (у середньому 65,3 %) (див. рис. 3.8).

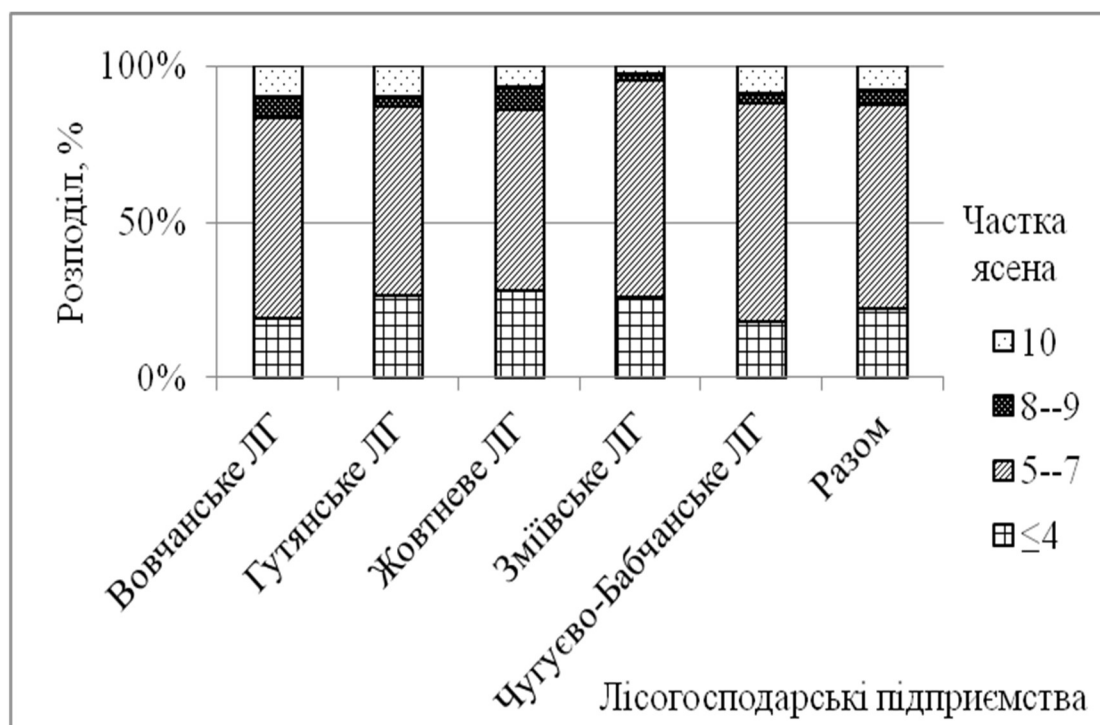


Рис. 3.8. Розподіл за часткою ясена у складі насаджень державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області, де ясен є головною породою

У лісовому фонді проаналізованих підприємств домінують середньовікові деревостани (у середньому 52,5 %, від 34,2 та 36,2 % у ДП «Зміївське ЛГ» та ДП «Вовчанське ЛГ» до 58 і 69,4 % у ДП «Жовтнєве ЛГ» та ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» відповідно) (рис. 3.9).

Невисока частка молодняків другого класу (у середньому 16,4 %), а ще менша – молодняків 1 класу (1,8 %) певною мірою пов'язана з недостатньо розвиненою лісонасінною базою ясена звичайного та з недооцінюванням екологічного значення цієї породи. Найбільш рівномірним є розподіл ясенових насаджень за віком у ДП «Зміївське ЛГ» та ДП «Вовчанське ЛГ» (рис. 3.10). Середній вік проаналізованих ясенових насаджень становить 58 років, найменший він у ДП «Зміївське ЛГ» (37 років), найбільший – ДП «Вовчанське ЛГ» (66 років). В останньому лісгоспі вік деяких ясенових деревостанів сягає 130 років (див. рис. 3.10).

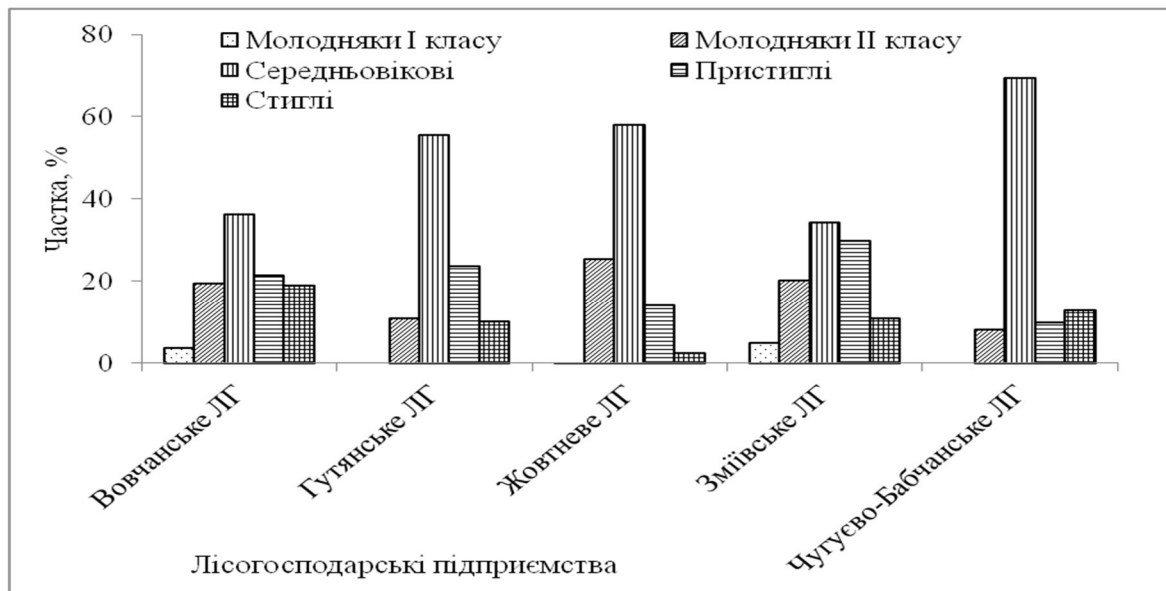


Рис. 3.9. Розподіл за групами віку лісів, де ясен є головною породою, у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

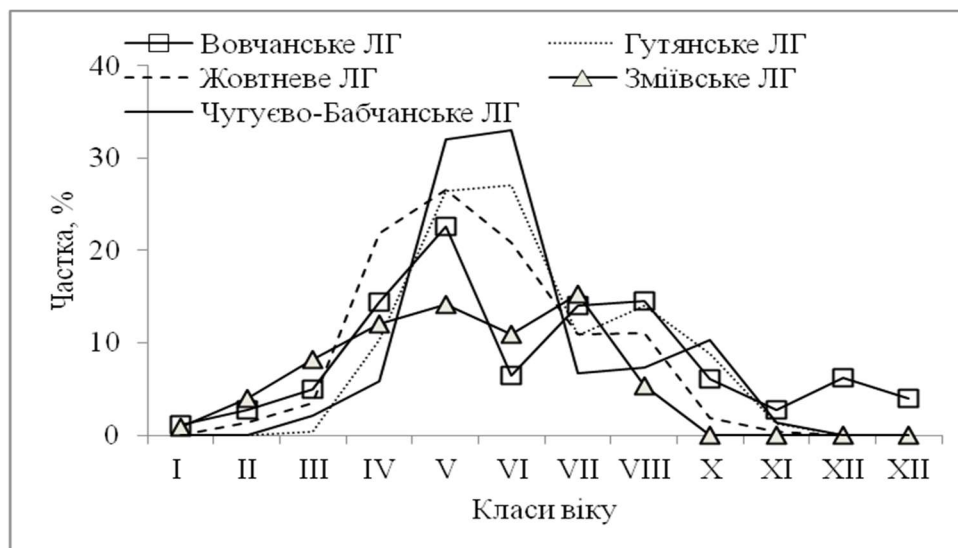


Рис. 3.10. Розподіл за віком лісів, де ясен є головною породою, у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

Середня зважена відносна повнота ясених насаджень проаналізованих підприємств становить 0,73. Найменша вона у ДП «Зміївське ЛГ» (0,69), найбільша – у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» (0,76). Відносна повнота відіграє важливу роль у формуванні мікроклімату й поширенні шкідливих організмів. Ясенові деревостани з повнотою 0,7–0,9 становлять у середньому 87 %, від 75 % у ДП «Зміївське ЛГ» до 92,7 та 92,8 % – у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» та ДП «Гутянське ЛГ» відповідно (рис. 3.11).

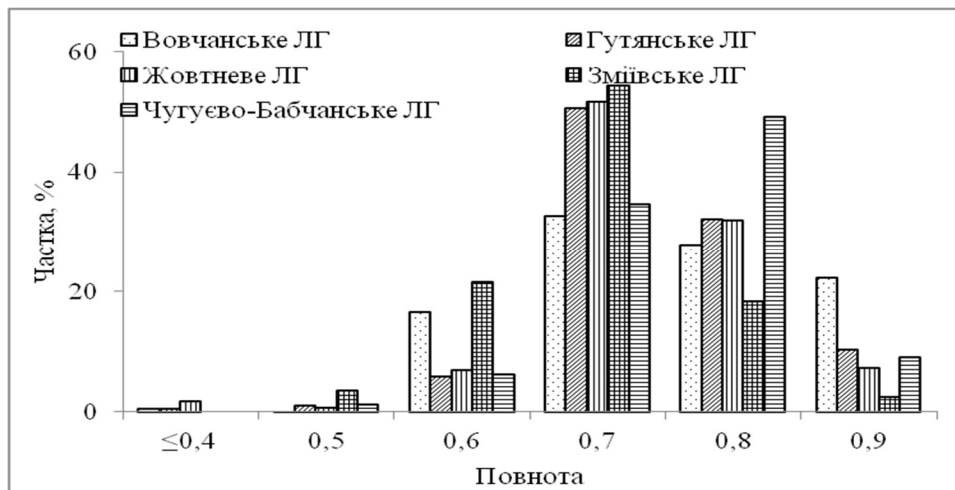


Рис. 3.11. Розподіл за повнотою лісів, де ясен є головною породою, у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

Деревостани з повнотою не більше 0,4 становлять у середньому 0,5%, найбільшою є їхня частка у ДП «Жовтнєве ЛГ» (див. рис. 3.11).

Ясенові насадження лісового фонду проаналізованих підприємств характеризуються від I^d до IV класами бонітету (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Розподіл за бонітетом ясеневих насаджень у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

(чисельник – площа, га; знаменник – частка, %)

Бонітет	Державні підприємства					Разом
	Вовчанське ЛГ	Гутянське ЛГ	Жовтнєве ЛГ	Зміївське ЛГ	Чугуєво-Бабчанське ЛГ	
I ^d	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	3,1 / 0,6	0,0 / 0,0	103,0 / 11,8	106,1 / 4,0
I ^c	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	2,8 / 0,5	0,0 / 0,0	565,2 / 64,6	568,0 / 21,3
I ^b	5,8 / 0,9	6,9 / 3,8	48,4 / 9,1	0,0 / 0,0	190,3 / 21,7	251,4 / 9,4
I ^a	50,0 / 7,5	44,4 / 24,6	103,9 / 19,5	16,1 / 3,9	10,2 / 1,2	224,6 / 8,4
I	307,3 / 46,0	83,6 / 46,3	219,7 / 41,2	158,8 / 38,7	1,1 / 0,1	770,5 / 28,9
II	263,8 / 39,4	44,2 / 24,5	127,5 / 23,9	223,8 / 54,6	0,0 / 0,0	659,3 / 24,7
III	22,3 / 3,3	1,3 / 0,7	28,2 / 5,3	8,2 / 2,0	0,7 / 0,1	60,7 / 2,3
IV	19,5 / 2,9	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	3,1 / 0,8	0,0 / 0,0	22,6 / 0,8

Штучні насадження характеризувалися у середньому I класом бонітету, від I^a,6 у ДП «Гутянське ЛГ» до II,0 у ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Середній зважений клас бонітету ясенових насаджень у лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств лісостепової частини Харківської області

Лісогосподарські підприємства	Середній зважений клас бонітету для насаджень	
	штучних	природних
ДП «Вовчанське ЛГ»	I ^a ,9	I,6
ДП «Гутянське ЛГ»	I ^a ,6	I,5
ДП «Жовтнєве ЛГ»	I ^a ,7	I,1
ДП «Зміївське ЛГ»	I,1	I,6
ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ»	II,0	II,2
Разом	I,0	I,7

Бонітет природних насаджень у середньому оцінюється I,7 класом, причому в усіх проаналізованих лісогосподарських підприємствах бонітет природних насаджень поступається бонітету штучних насаджень. Одержані дані можна пояснити тим, що багато природних насаджень порослевого походження представлені другою та вищими генераціями.

Висновки до розділу

1. У регіоні досліджень ясенові насадження ростуть переважно у свіжому груді (82,2 %). Переважають мішані насадження з повнотою 0,7–0,9.

2. Середній вік ясенових насаджень Лівобережного Лісостепу становить 68 років. Він є найбільшим (74 роки) у Сумській області, найменшим (60 років) – у Полтавській, а у Харківській становить 64 роки. У середньому від 46,1 % (ДП «Полтавське ЛГ») до 81,6 % (ДП «Харківська ЛНДС») насаджень ясена звичайного зберігаються до V класу віку.

3. Середній вік ясенових насаджень є найбільшим у лісостеповій частині Сумської області у D₂ та D₃, у лісостеповій частині Харківської

області – у D₁, а у лісостеповій частині Полтавської області – у C₂ та C₃.

4. Ясенові насадження штучного насіннєвого походження переважають у лісовому фонді ДП «Харківська ЛНДС» (82,3 %), ДП «Гадяцьке ЛГ» (77,9 %) та Гутянське ЛГ (57,6 %). Середній вік ясенових насаджень є найбільшим (75 років) у штучних насіннєвих насадженнях Харківської області, у природних насіннєвих (86 років) та вегетативного походження (77 років) насадженнях Сумської області.

5. Найбільшою є збереженість насаджень із участю 5–7 одиниць ясена звичайного. Збереженість насаджень із участю ясена 8–10 одиниць є найбільшою у Харківській області та найменшою – у Полтавській.

6. У прийнятому у нормативах віці стиглості (VIII клас віку) збереженість насаджень із участю ясена звичайного 8–10 одиниць становить 26,5; 13,1 та 3,2 % у Харківській, Сумській і Полтавській областях відповідно. Пропонується передбачити можливість зменшення віку стиглості ясенових насаджень за наявності ризику зменшення якості деревини до того, як насадження досягнуть віку стиглості згідно із чинними нормативами.

РОЗДІЛ 4

ПОКАЗНИКИ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ САНІТАРНИЙ СТАН ЯСЕНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Дослідження свідчать, що оцінювання листяних насаджень лише за категоріями санітарного стану не завжди об'єктивно відбиває їхній фактичний стан [79, 80, 153, 171]. Зокрема за виглядом крони дерева ясена вважають здоровими за наявності стовбурової гнилі, якої не видно за відсутності плодових тіл. В інших випадках дерева ясена мають велику кількість сухих гілок і вважаються сильно ослабленими або всихаючими, але розвивають вторинну крону завдяки водяним пагонам на стовбурі та гілках. Окрім того, наявність незначної кількості сухих гілок притаманна багатьом листяним деревам і не є ознакою всихання, або ураження чи пошкодження. Ознаки дефоліації, спричиненої комахами-листогризами навесні, ще видно у червні, й дерева класифікують як сильно ослаблені або всихаючі. Водночас через два місяці, а тим більше наступного року дерево відновлює крону і може вважатися здоровим або ослабленим [164]. У зв'язку із цим, дослідження були спрямовані на виявлення особливостей поширення окремих симптомів ослаблення ясенових насаджень, їхнього зв'язку з характеристиками лісорослинних умов, деякими таксаційними показниками та санітарним станом насаджень.

4.1. Поширення симптомів і ознак пошкодження й ураження ясенових насаджень

Оцінювання санітарного стану насаджень із участю ясена звичайного в лісостеповій частині Сумської та Харківської областей свідчить, що загалом обстежені насадження Сумської області можна вважати ослабленими (рис. 4.1). Обстежені насадження Харківської області у 2016–2017 рр. можна вважати ослабленими, а у 2018–2019 рр. – сильно ослабленими.

В обстежених ясенових насадженнях визначено два основні симптоми ослаблення і чотири типи пошкодження та ураження (рис. 4.2). Найчастіші симптоми ослаблення ясенових деревостанів – наявність сухих гілок і водяних пагонів. В окремих насадженнях трапляються дефоліація крон, механічні пошкодження та пошкодження морозом. Серед чинників ураження та пошкодження

дерев ясена найчастіше виявляються бактеріоз, халаровий некроз, стовбурові та окоренкові гнилі та заселення стовбуровими шкідниками.

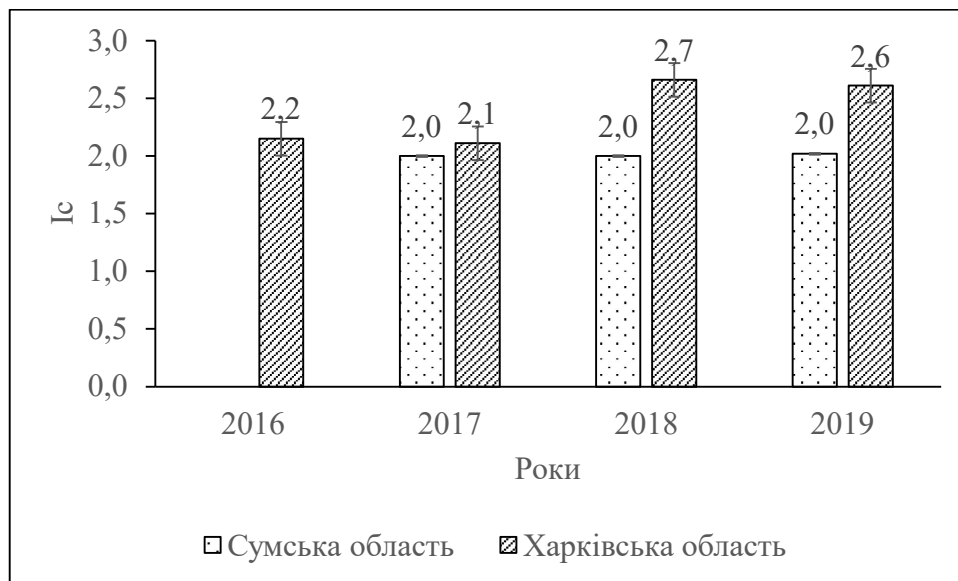


Рис. 4.1. Середні багаторічні значення індексу санітарного стану обстежених ясенових насаджень Сумської та Харківської областей

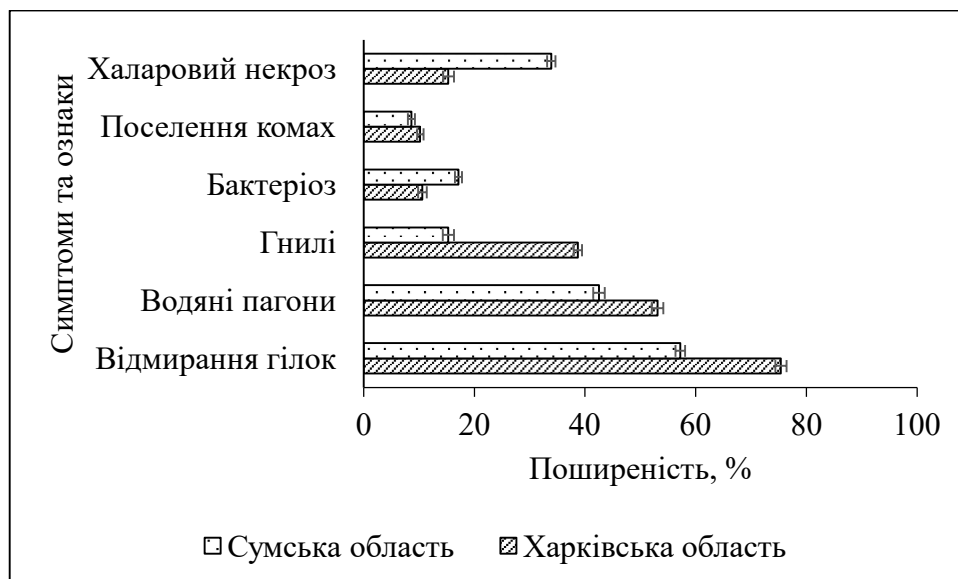


Рис. 4.2. Поширеність найбільш часто виявлених симптомів і ознак пошкодження та ураження дерев ясена

Більшість симптомів виявляли частіше у насадженнях Харківської області, а ознаки бактеріозу та халарового некрозу – у Сумській області. Відмирання гілок є одним із симптомів халарового некрозу, але може виявлятися і в інших випадках. Тривале збереження сухих гілок у кронах є характерним для багатьох листяних порід, зокрема дуба, берези та ясена. Відмирання гілок реєстрували

найчастіше від усіх інших симптомів і ознак ураження та пошкодження дерев ясена (у середньому – 75,4 та 57,2 % обстежених ясенів у Харківській і Сумській областях відповідно (див. рис. 4.2).

Водяні пагони є також одним із симптомів халарового некрозу, але можуть розвиватися і в інших випадках усередині живої крони або на стовбурі із сплячих бруньок. Водяні пагони виявляли в середньому на 53,1 і 42,5 % обстежених дерев у Харківській і Сумській областях відповідно (див. рис. 4.2).

Решта симптомів і ознак є порівняно більш специфічними. Окремі види дереворуйнівних грибів були визначені за наявності плодових тіл, але у зв'язку з доволі сухими погодними умовами років дослідження найчастіше цей чинник діагностували за непрямими ознаками – переважно за тріщинами та дуплами у нижній частині стовбура. Гнилі були понад удвічі більше поширені в обстежених насадженнях Харківської області, що може бути пов'язане зокрема з більш старшим віком насаджень.

Бактеріоз і халаровий некроз представлені частіше у ясенових насадженнях Сумської області (див. рис. 4.2).

Серед патологічних чинників в обстежених ясенових насадженнях Харківської області переважали гнилі (38,7 % дерев), а у Сумській – халаровий некроз (33,9 %), існування якого на сході України підтверджено молекулярними методами [111].

Середня заселеність дерев ясена стовбуровими комахами становила 10,2 та 8,6 % у Харківській і Сумській областях відповідно (див. рис. 4.2). Водночас ці дані можна вважати заниженими, оскільки без рубки дерев неможливо оцінити поширеність цього чинника на висоті понад 2 м.

Кореляція між віком насаджень і частотою виявлення окремих типів пошкодження чи ураження дерев ясена була значущою, але невисокою. У загальній вибірці пробних площ найбільший коефіцієнт кореляції з віком визначений стосовно бактеріозу ясена ($r=0,30$; $r_{0,05}=0,29$) та ушкодження морозом ($r=0,32$; $r_{0,05}=0,29$) (рис. 4.3, 4.4).

Кореляція з віком була сильнішою для насаджень вегетативного походження у свіжих грудах (рис. 4.5–4.8). У таких насадженнях індекс кореляції між віком насаджень і індексом їхнього санітарного стану (r) становить 0,65, із поширенням бактеріозу – 0,70, із поширенням периферійного відмирання гілок – 0,64, а з поширенням пошкоджень комахами – 0,65 ($r_{0,05}=0,63$).

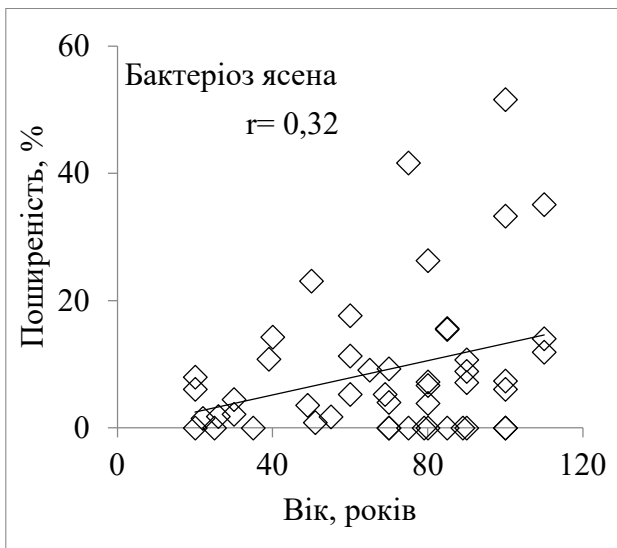


Рис. 4.3. Кореляція між віком насаджень і поширенням бактеріозу ясена (загальна вибірка пробних площ)

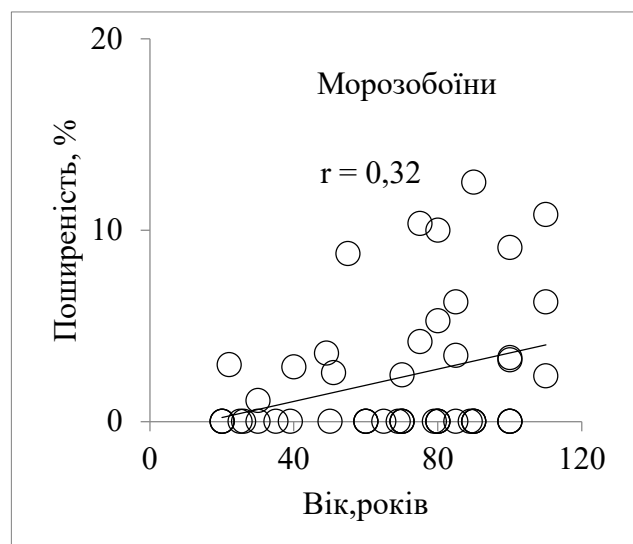


Рис. 4.4. Кореляція між віком насаджень і поширенням морозобоїн (загальна вибірка пробних площ)

Насадження ясена вегетативного походження мають гірший санітарний стан, аніж насадження насінневого походження (Іс – ІІ,2 і ІІ,7 для насаджень насінневого та вегетативного походжень відповідно), більшу середню дефоліацію (9,5 і 12,2 % відповідно), більшу частку дерев із водяними пагонами (11,5 % і 27,4 %), з наявністю пошкоджень, заподіяних комахами (9 і 20,4 %).

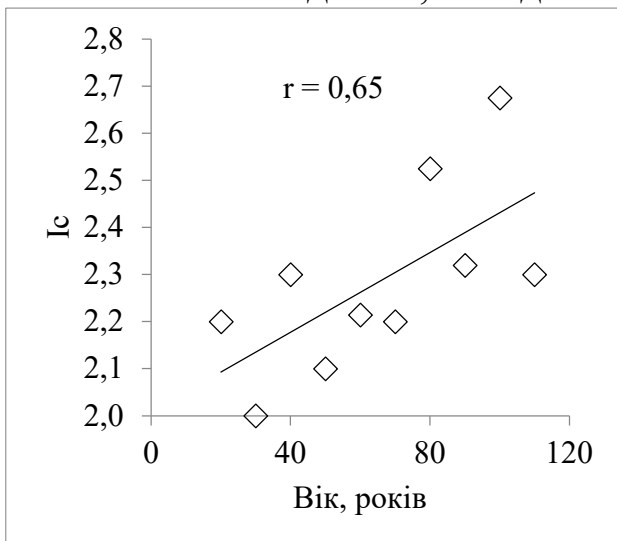


Рис. 4.5. Кореляція між віком насаджень та індексом санітарного стану насаджень (Іс) вегетативного походження у свіжому груді (D₂)

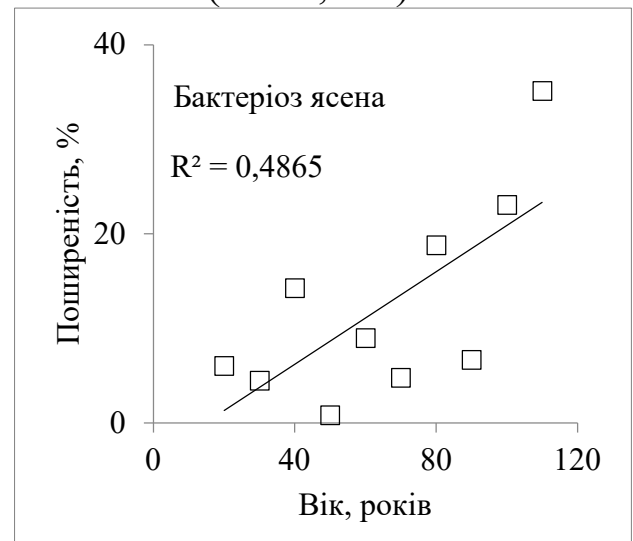


Рис. 4.6. Кореляція між віком насаджень і поширенням бактеріозу ясена у вегетативних насадженнях у свіжому груді (D₂)

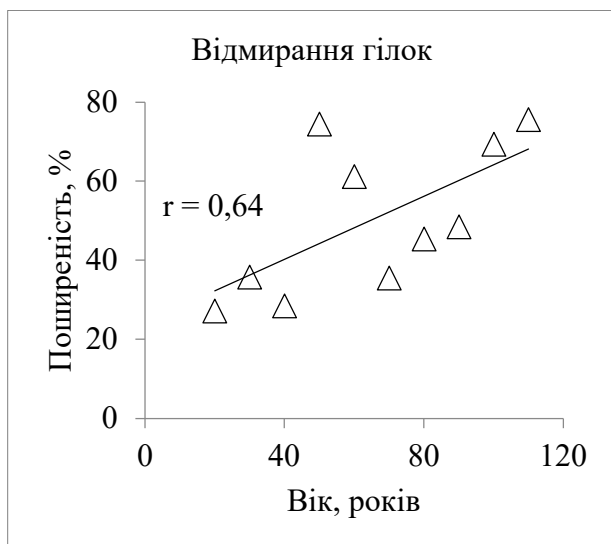


Рис. 4.7. Кореляція між віком насаджень і поширенням відмирання гілок у насадженнях вегетативного походження у свіжому груді (D₂)

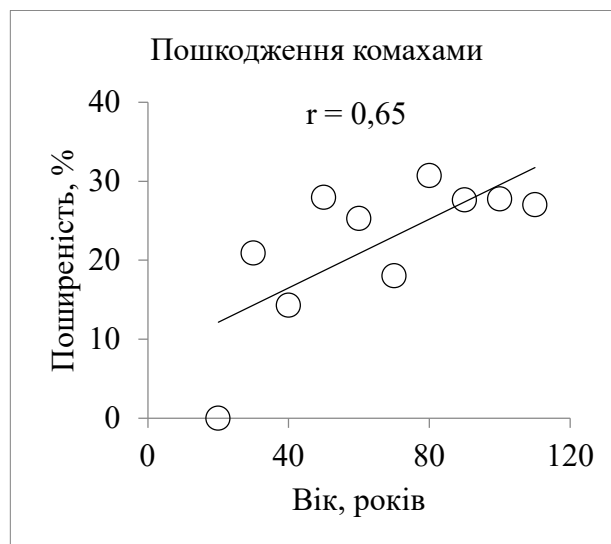


Рис. 4.8. Кореляція між віком насаджень і поширенням дерев, пошкоджених комахами, у вегетативних насадженнях свіжого груді (D₂)

Частка дерев із окореноковими гнилями, морозобоїнами та механічними пошкодженнями відрізняється меншою мірою (табл. 4.1). Водночас різниці під час попарного порівняння цих показників статистично не є значущими.

Таблиця 4.1

Санітарний стан дерев і поширеність (% дерев) деяких симптомів і ознак пошкодження ясеневих насаджень вегетативного та насіннєвого походження

Показники стану та типи пошкодження чи ураження	Походження насаджень		t _{fact}
	насіннєве	вегетативне	
Індекс санітарного стану	2,2±0,07	2,7±0,04	1,2
Дефоліація, %	9,5±2,76	12,2±0,89	0,4
Дехромація крони, %	2,8±0,77	4,1±0,39	1,1
Дерева з водяними пагонами, %	11,5±6,47	27,4±2,26	1,8
Дерева з периферійним відмиранням крон, %	50,9±3,13	59,7±13,66	0,8
Дерева з бактеріозом, %	9,2±1,79	8,1±4,10	0,4
Дерева з морозобоїнами, %	1,0±0,81	2,4±0,55	0,6
Дерева з окореноковими гнилями, %	33,8±17,34	38,8±2,42	0,5
Дерева з механічними пошкодженнями, %	3,0±1,63	3,7±0,82	0,4

Продовж. табл. 4.1

Показники стану та типи пошкодження чи ураження	Походження насаджень		t _{fact}
	насіннєве	вегетативне	
Дерева з пошкодженнями, заподіяними комахами, %	9,0±6,0	20,4±2,95	0,6
Свіжий сухостій (V категорія санітарного стану, %)	2,0±0,79	0,8±0,25	1,2
Дерева з плодовими тілами дереворуйнівних грибів, %	3,8±2,24	1,9±0,53	1,4

* t_{0,05}=2,01

Ясен найбільшою мірою поширений у регіоні у свіжих і вологих грудях (D₂ і D₃) [8]. Порівняння поширення різних типів пошкодження та ураження дерев ясен у свіжих і вологих грудях свідчить, що у вологих грудях (D₃) є більшими частки дерев із симптомами бактеріозу, окоренкових гнилей, периферійного відмирання крон, водяних пагонів і пошкодження комахами (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Санітарний стан дерев і поширеність (% дерев) деяких симптомів і ознак пошкодження ясенових насаджень у свіжих і вологих грудях

Показники стану та типи пошкодження чи ураження	Тип лісорослинних умов		t _{fact}
	свіжі – D ₂	вологі – D ₃	
Індекс санітарного стану	2,1±0,04	2,1±0,02	0,5
Дефоліація, %	10,8±1,89	10,8±0,86	0,4
Дехромація крони, %	3,3±0,69	3,8±0,64	0,5
Дерева з водяними пагонами, %	17,1±4,97	29,0±3,75	1,1
Дерева з периферійним відмиранням крон, %	35,4±4,66	58,5±6,46	2,4*
Дерева з бактеріозом, %	6,7±2,19	6,0±1,57	0,2
Дерева з морозобоїнами, %	1,8±0,66	3,0±1,12	1,1
Дерева з окоренковими гнилями, %	23,7±7,94	50,0±4,6	2,4*
Дерева з механічними пошкодженнями, %	3,6±1,42	3,8±1,42	1,5
Дерева з пошкодженнями, заподіяними комахами, %	6,3±3,25	17,1±6,27	1,8
Свіжий сухостій (V категорія санітарного стану, %)	1,1±0,83	0	–
Дерева з плодовими тілами дереворуйнівних грибів, %	2,1±1,28	2,1±0,87	0,2

* t_{0,05}=2,01

Водночас різниці не є значущими, за винятком частки дерев із окореновими гнилями та периферійним відмиранням гілок. Обидва типи уражень можуть бути спричинені грибами, які надають перевагу вологим умовам.

Зіставлення стану молодняків (20–30 років) у свіжих і вологих сугрудах свідчить про деякі відмінності у значеннях окремих показників (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Санітарний стан дерев і поширеність (% дерев) деяких симптомів і ознак пошкодження ясеневих молодняків у свіжих і вологих сугрудах

Показники стану та типи пошкодження чи ураження	Тип лісорослинних умов		t_{fact}
	свіжі – C_2	вологі – C_3	
Індекс санітарного стану	$2,3 \pm 0,03$	$2,2 \pm 0,03$	0,4
Дефоліація, %	$10,2 \pm 1,35$	$8,4 \pm 0,52$	1,4
Дерева з водяними пагонами, %	$7,0 \pm 2,13$	$60,0 \pm 5,12$	9,6*
Дерева з периферійним відмиранням крон, %	$46,5 \pm 4,21$	$56,0 \pm 6,15$	1,3
Дерева з бактеріозом, %	0	$8,0 \pm 1,35$	—
Дерева з окореновими гнилями, %	$16,3 \pm 7,32$	$44,0 \pm 4,32$	3,3*
Дерева з механічними пошкодженнями, %	$14,7 \pm 1,36$	$20,0 \pm 1,26$	2,9*
Дерева з пошкодженнями, заподіяними комахами, %	$2,3 \pm 0,78$	$7,1 \pm 5,84$	1,8
Свіжий сухостій (V категорія санітарного стану, %)	$2,3 \pm 0,65$	0	—

* $t_{0,05}=2,1$

Так у вологих сугрудах більшою мірою, ніж у свіжих сугрудах, поширені бактеріоз, водяні пагони, окоренові гнилі та механічні пошкодження (див. табл. 4.3).

4.2. Поширеність осередків усихання ясеня залежно від лісорослинних умов і структури насаджень у лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ»

Аналіз бази даних лісовпорядкування лісового фонду ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» свідчить, що серед площі вкритих лісовою рослинністю земель (19879,8 га) насадження з ясенем звичайним як головною породою становлять 875,8 га (4,41 %). Крім

цього, ясен звичайний поширений у складі насаджень, де головною породою є дуб звичайний, клен гостролистий, липа дрібнолиста, осика та інші породи. Загалом площа насаджень із участю ясена становить 10993,1 га (55,3 % вкритих лісовою рослинністю земель ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ»). Згідно із цим, у насадженнях, що всихають, ясен становив від однієї до 10 одиниць у складі.

Зважаючи на це, ми порівнювали розподіл за типами лісорослинних умов, походженням, віком, повнотою, часткою ясена у складі та бонітетом усі насадження з ясенем у складі та насадження, які всихають та в яких призначені вибіркові санітарні рубки.

Під час аналізу ми порівнювали насадження з наявністю ясена звичайного, з ясенем звичайним як головною породою та насадження, де ясен звичайний всихає.

Аналіз даних свідчить, що насадження з участю ясена звичайного ростуть у шести типах лісорослинних умов: сухому, свіжому й вологому сугруді (C₁, C₂, C₃) та сухому, свіжому й вологому груді (D₁, D₂, D₃) (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Розподіл за типами лісорослинних умов усіх ясенових насаджень в лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» і насаджень із участю ясена звичайного в осередках усихання

ТЛУ	Площа виділів, га			Частка площі, %		
	з наяв-ністю ясена	де ясен є головною породою	де ясен всихає	з наяв-ністю ясена	де ясен є головною породою	де ясен всихає
C ₁	11,8	3,8	2,1	0,1	0,4	0,3
C ₂	156,3	30,6	77,9	1,4	3,5	9,7
C ₃	8,5	5,6	8,3	0,1	0,6	1,0
D ₁	483,1	86,3	22,3	4,4	9,9	2,8
D ₂	10327,4	749,1	685,8	93,9	85,5	85,7
D ₃	6,0	0,4	3,4	0,1	0,05	0,4
Разом	10993,1	875,8	799,8	100,0	100,0	100,0

Встановлено, що в лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» абсолютно переважають за площею ясенові насадження у свіжому груді (D₂), друге місце за поширенням ясена звичайного посідає сухий груд (D₁), а третє – свіжий сугруд (C₂). На зазначені типи лісорослинних умов припадає 99,8 % площі насаджень із участю ясена,

98 % насаджень із ясенем як головною породою та 98,3 % площі насаджень, де ясен всихає.

Водночас площа ясенових насаджень, що всихають, у свіжому сугруді (C₂) становить 9,4 % від площі насаджень, що всихають, що в 6,8 разу більше, ніж у насадженнях із наявністю ясена, та у 2,8 разу більше, ніж у насадженнях, де ясен звичайний є головною породою. Подібно до цього частка площі насаджень, що всихають, у вологому груді (D₃) є у 7,3 і 8,8 разу більшою, ніж серед насаджень із наявністю ясена та насаджень, де ясен звичайний є головною породою. Розрахунки свідчать, що у вологому сугруді всихають майже всі ясеневі насадження (98 %), у вологому груді та свіжому сугруді – понад 50 % (рис. 4.9). Найменшим є всихання у сухому сугруді, сухому груді та свіжому груді. Водночас одержані результати не дають підстави стверджувати, що осередки всихання приурочені до певних типів лісорослинних умов, оскільки слід брати до уваги також походження, вік, склад і повноту насаджень.

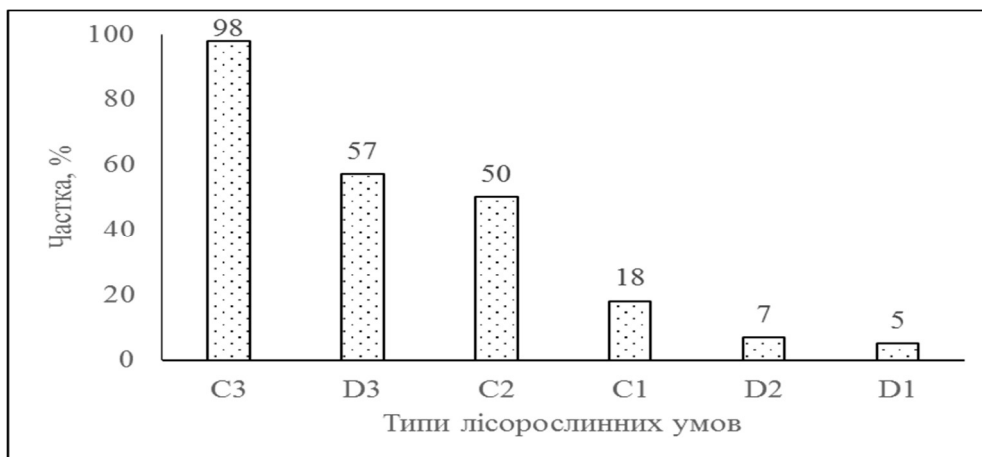


Рис. 4.9. Частка площі всихаючих ясенових насаджень від усіх ясенових насаджень у кожному типі лісорослинних умов

Загалом у лісовому фонді та зокрема в осередках усихання ясена звичайного домінували насадження порослевого походження, які становили 87,5 % у насадженнях із наявністю ясена, 82,2 % – у насадженнях, де ясен є головною породою та 92,2 % – у всихаючих насадженнях (табл. 4.5).

Штучні насінневі насадження становили 12,5 % у насадженнях із наявністю ясена, 17,8 % – у насадженнях, де ясен є головною породою та лише 7,8 % – у всихаючих насадженнях. Таким чином порослеві насадження мали більші тенденції до всихання, ніж насінневі. Водночас різниці розподілу насаджень за походженням в осередках

усихання ясена та поза ними не є достовірними. Можна припустити, що порослеві насадження мають старший вік, аніж насінневі й тому частіше уражуються дереворуйнівними грибами.

Таблиця 4.5

Розподіл за походженням усіх ясенових насаджень в лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» і насаджень із участю ясена в осередках усихання

Походження	Площа виділів, га			Частка площі, %		
	з наяв-ністю ясена	де ясен є головною породою	де ясен всихає	з наяв-ністю ясена	де ясен є головною породою	де ясен всихає
Штучне насінневе	1377,3	156,3	62,6	12,5	17,8	7,8
Порослеве	9615,8	719,5	737,2	87,5	82,2	92,2
Разом	10993,1	875,8	799,8	100,0	100,0	100,0

Аналіз розподілу площі ясенових насаджень за віком свідчить, що ясеневі насадження I і II класів віку у лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» відсутні, а серед всихаючих насаджень наймолодші характеризуються V класом віку (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Розподіл за класами віку усіх ясенових насаджень в лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» і насаджень в осередках усихання

Клас віку	Площа виділів, га			Частка площі, %		
	з наяв-ністю ясена	де ясен є головною породою	де ясен всихає	з наяв-ністю ясена	де ясен є головною породою	де ясен всихає
III	48	38	—	0,4	4,3	—
IV	195,8	85,9	—	1,8	9,8	—
V	722,5	376,1	3,7	6,6	42,9	0,5
VI	829,2	149,8	25,6	7,5	17,1	3,2
VII	920,4	52,4	87,1	8,4	6,0	10,9
VIII	895,7	61,4	59,7	8,1	7,0	7,5
IX	1824,3	10,3	63,7	16,6	1,2	8,0
X	1446,8	89,8	185	13,2	10,3	23,1
>X	4110,4	12,1	375	37,4	1,4	46,9
Разом	10993,1	875,8	799,8	100,0	100,0	100,0

Основна площа насаджень із наявністю ясена та всихаючих насаджень припадає на VII і старші класи віку (83,7 і 96,3 % відповідно). Водночас у насадженнях із ясенем звичайним як головною породою на віковий діапазон VII і старші класи віку припадає лише 25,8 % площі, максимальна площа насаджень із ясенем звичайним як головною породою (376,1 га, або 42,9 %) зосереджена у V класі віку (див. табл. 4.6, рис. 4.10).

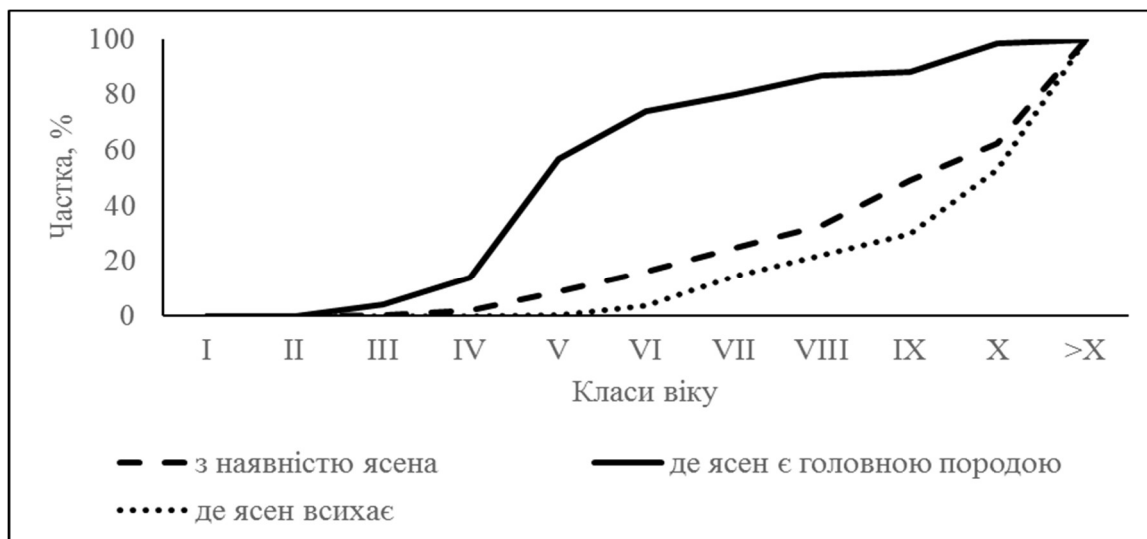


Рис. 4.10. Накопичена частка площі ясеневих насаджень за класами віку в усіх ясеневих насадженнях в лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» та насадженнях в осередках усихання

Так серед насаджень V класу віку ясен всихає на 0,5 % площі, серед VI класу – 3,1 %, серед VII класу – 9,5 %, серед X класу – 12,8 %.

Переважання насаджень V класу віку серед ділянок, на яких ясен звичайний є головною породою, можна пояснити тим, що господарську частину під час останнього лісовпорядкування було змінено, оскільки на певній площі відбувалося всихання дуба, та зросла частка ясена.

Отримані дані стосовно приуроченості осередків всихання до насаджень старшого віку можна пояснити тим, що дерева старшого віку частіше уражуються дереворуйнівними грибами, які можуть розвиватися в деревині упродовж багатьох років і виявлятися лише у випадку появи плодових тіл. Водночас плодові тіла виявляються за певних погодних умов і у певні періоди року. Уражені дерева зберігають життєздатність тривалий час і мають здорові на вигляд крони, але їхня деревина втрачає необхідні для використання

властивості. Тому одним із завдань науковців є вдосконалення ранньої діагностики дерев, уражених серцевинними гнилями.

Серед насаджень із наявністю ясена відсутні деревостани з відносною повнотою менше 0,5, а основна частка насаджень мають повноту 0,7 (46,3 %) та 0,8 (32,5 %) (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Розподіл за повнотою усіх ясенових насаджень у лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» і насаджень в осередках усихання

Відносна повнота	Площа виділів, га			Частка площі, %		
	з наявністю ясена	де ясен є головною породою	де ясен всихає	з наявністю ясена	де ясен є головною породою	де ясен всихає
0,5	122,8	9,4	45,1	1,1	1,1	5,6
0,6	2082,9	52,6	132,1	18,9	6,0	16,5
0,7	5091,0	305,9	371,5	46,3	34,9	46,4
0,8	3577,6	429,4	251,1	32,5	49,0	31,4
0,9	118,8	78,5	—	1,1	9,0	0,0
Разом	10993,1	875,8	799,8	100	100	100

Серед насаджень, у яких ясен звичайний є головною породою, також переважає повнота 0,7 і 0,8, але частка насаджень із повнотою 0,8 є більшою (34,9 і 49 % відповідно). Серед насаджень, які всихають, також переважає повнота 0,7 і 0,8 (46,4 та 31,4 % відповідно), а насадження з повнотою 0,9 відсутні. Розрахунки свідчать, що середня зважена повнота насаджень із наявністю ясена становить 0,71, насаджень, де ясен є головною породою, – 0,76, а повнота всихаючих насаджень – 0,70. Оскільки насадження, що всихають, мають меншу відносну повноту, ніж загалом деревостани з участю ясена, можливо, що процеси всихання на цих ділянках розпочалися раніше, а повнота зменшилася внаслідок як відпаду дерев, так і проведення вибіркового санітарних рубок.

На найбільшій площі до складу насаджень входять 1–3 одиниці ясена звичайного (табл. 4.8). У міру подальшого збільшення частки ясена у складі площа насаджень зменшувалася. Чисті ясенові насадження становили 0,6 %. Середня зважена частка ясена у складі всіх ясенових насаджень становила 2,4, в осередках усихання – 1,9. Розподіл площі осередків усихання за часткою ясена звичайного у складі загалом не відрізнявся від такого розподілу всіх ясенових насаджень.

Таблиця 4.8

Розподіл за часткою ясена звичайного у складі усіх ясеневих насаджень у лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» і насаджень в осередках усихання

Частка ясена у складі	Площа, га		Частки площі, %	
	усі ясеневі насадження	в осередках усихання	усі ясеневі насадження	в осередках усихання
1	3847,1	431,2	35,0	53,9
2	3788,7	145,9	34,5	18,2
3	1575,2	183,4	14,3	22,9
4	632,5	6,0	5,8	0,8
5	394,6	5,6	3,6	0,7
6	332,6	5,1	3,0	0,6
7	225,6	14,5	2,1	1,8
8	103,2	0,0	0,9	0,0
9	25,8	2,0	0,2	0,3
10	67,8	6,1	0,6	0,8
Разом	10993,1	799,8	100,0	100,0

Більшість насаджень із ясенем звичайним у складі характеризуються II класом бонітету (8767,2 га, або 79,8 %) (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Розподіл за бонітетом усіх ясеневих насаджень у лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» і насаджень в осередках усихання

Бонітет	Площа виділів, га			Частка площі, %		
	з наяв- ністю ясена	де ясен є головною породою	де ясен всихає	з наяв- ністю ясена	де ясен є голов- ною породою	де ясен всихає
Ia	3,0	3,0	—	0,03	0,3	—
I	895,9	53,9	62,5	8,1	6,2	7,8
II	8767,2	567	575,2	79,8	64,7	71,9
III	1222,8	240,6	162,1	11,1	27,5	20,3
IV	81,6	11,3	—	0,7	1,3	—
V	22,6	—	—	0,2	—	—
Разом	10993,1	875,8	799,8	100	100	100

Друге місце за площею посідають насадження III класу бонітету (1222,8 га, або 11,1 %). Серед насаджень, де ясен звичайний є головною породою, також переважають деревостани II і III класів бонітету (64,7 і 27,5 % відповідно). Подібний розподіл за бонітетом

характерний і для всихаючих насаджень (див. табл. 4.9). Середній зважений клас бонітету становить II,2 для насаджень із наявністю ясена звичайного. Цей показник насаджень, де ясен звичайний є головною породою, та всихаючих насаджень є однаковим – II,1. Частка площі осередків усихання ясенових насаджень від загальної площі насаджень певного бонітету мала тенденції до збільшення у міру погіршення бонітету, становлячи 7 % за бонітету I та 13,3 % – за бонітету III.

Таким чином, з погляду оцінювання санітарного стану найбільшої уваги варті порослеві насадження з участю ясена віком понад 60 років. Оскільки достовірної залежності поширення всихання від типу лісорослинних умов не виявлено, а ясен найбільш поширений у свіжому груді, саме в таких умовах закладені пробні площі, на яких ми оцінювали санітарний стану дерев і прояви його погіршення.

4.3. Санітарний стан ясена у свіжому груді (ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ»)

Стан ясенових насаджень проаналізовано на пробних площах у найбільш поширеному типі лісорослинних умов (D₂) у порослевих насадженнях віком понад 60 років (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Таксаційна характеристика насаджень із участю ясена звичайного на пробних площах у свіжому груді (Кочетоцьке-1 лісництво)

Пробна площа	Квар-тал	Ви-діл	Склад насаджень	Вік, років	Висо-та, м	Діа-метр, см	Пов-нота	Боні-тет
1	73	1	5Дз4Яс1КЛГ	100	23	39	0,75	III
2	103	15	6Дз4Яс	89	22	28	0,75	III
3	87	1	5Яс4Дз1КЛГ	69	22	27	0,75	II
4	124	1	5Дз5Яс	60	23	36	0,70	II
5	146	1	5Яс4Дз1КЛГ	60	23	29	0,75	II
6	167	3	5Дз3Яс2КЛГ	65	22	26	0,60	II
7	190	6	4Дз4Яс2КЛГ	79	22	27	0,45	III
8	191	1	5Дз5Яс	80	22	27	0,45	III
9	212	2	7Дз2Яс1КЛГ	90	22	28	0,65	III
10	213	1	5Дз3Яс2КЛГ	90	18	23	0,70	IV

Аналіз табл. 4.11 свідчить, що серед симптомів ослаблення дерев ясена звичайного найчастіше виявляли сухі гілки у кронах (у середньому 85,5 % дерев, максимальна кількість – 97,6 %).

Таблиця 4.11

Середні значення показників, що характеризують санітарний стан ясена на пробних площах

Пробна площа	Індекс стану	Деформація, %	Частка дерев, %			
			V категорії	VI категорії	з ознаками туберкульозу	з плодовими тілами грибів
1	3,05	0	0,0	5,3	10,5	0,0
2	2,54	2,9	0,0	0,0	11,4	0,0
3	2,85	6,6	2,5	5,0	17,5	0,0
4	2,46	0,2	3,8	0,0	9,6	3,8
5	2,44	2,0	2,4	0,0	9,5	0,0
6	2,42	9,4	0,0	0,0	5,6	0,0
7	2,73	8,7	3,0	3,0	86,4	0,0
8	2,72	11,3	1,4	2,7	10,8	6,8
9	2,88	8,3	0,0	4,2	16,7	0,0
10	2,79	10,0	0,0	0,0	4,8	0,0
Середні	2,69	5,9	1,3	2,0	18,3	1,1
Мінімальні	2,42	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0
Максимальні	3,05	11,3	3,8	5,3	86,4	6,8

Продовж. табл. 4.11

Пробна площа	Частка дерев, %					
	із сухими гілками	із водяними пагонами	із поселеннями комах	із морозобоїнами	із окореновими гнилями	із механічними пошкодженнями
1	94,7	63,2	0,0	26,3	78,9	0,0
2	91,4	80,0	34,3	0,0	74,3	0,0
3	67,5	65,0	32,5	2,5	70,0	0,0
4	80,8	63,5	15,4	1,9	78,8	0,0
5	78,6	57,1	28,6	9,5	73,8	4,8
6	94,4	69,4	0,0	0,0	72,2	0,0
7	75,8	84,8	10,6	0,0	36,4	0,0
8	82,4	64,9	10,8	0,0	48,6	0,0
9	91,7	87,5	37,5	4,2	50,0	0,0
10	97,6	78,6	26,2	0,0	23,8	0,0
Середні	85,5	71,4	19,6	4,4	60,7	0,5
Мінімальні	67,5	57,1	0,0	0,0	23,8	0,0
Максимальні	97,6	87,5	37,5	26,3	78,9	4,5

Близько половини дерев мали до 10 % сухих гілок, але частка дерев із наявністю понад 50 % сухих гілок ($55,7 \pm 2,39$ %) була доволі високою ($15,5 \pm 1,74$ %) (рис. 4.11).

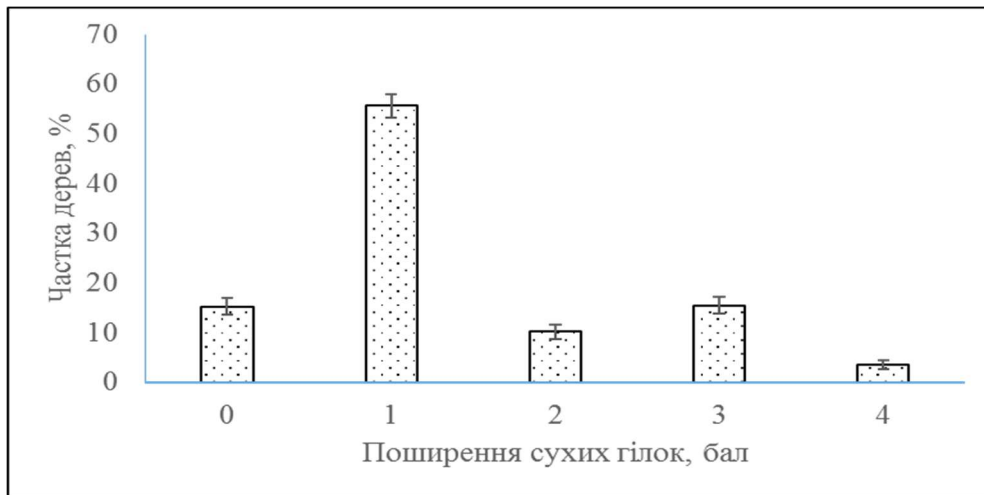


Рис. 4.11. Частка дерев ясена з різним поширенням сухих гілок, бали (0 – відсутні; 1 – до 10 %, 2 – 10–50 %, 3 – понад 50 %, 4 – загиблі дерева)

На пробних площах сильно ослабленими (III категорія санітарного стану) були 50,6 % обстежених дерев, а ослабленими (II категорія санітарного стану) – 44,1 %, а жодного здорового дерева ясена (I категорії санітарного стану) не виявлено (рис. 4.12).

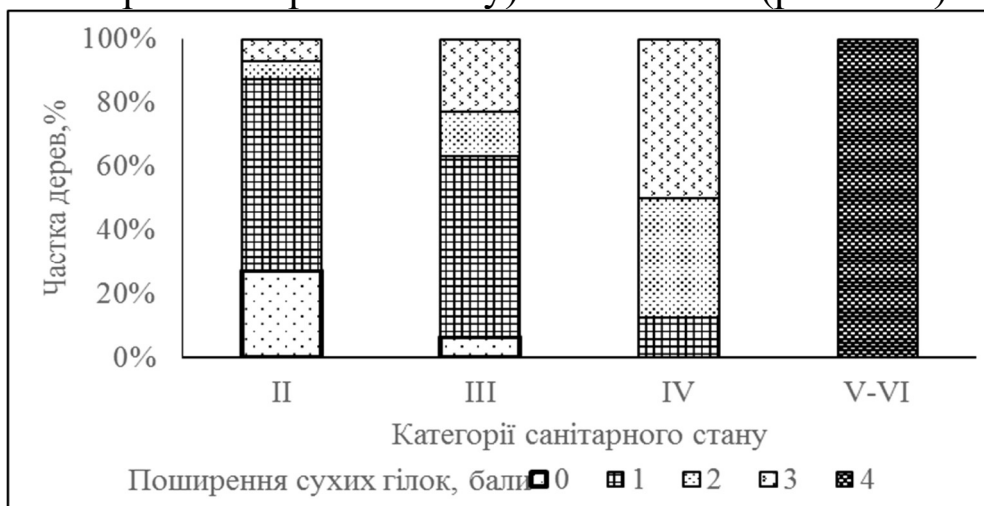


Рис. 4.12. Розподіл дерев ясена з різним поширенням сухих гілок за категоріями санітарного стану (0 – сухі гілки відсутні; 1 – до 10 %, 2 – 10–50 %, 3 – понад 50 % сухих гілок, 4 – загибле дерево)

Серед ослаблених та сильно ослаблених переважали дерева з невисокою часткою сухих гілок (60,2 та 57,1 %). Серед всихаючих дерев (IV категорія) екземпляри з наявністю 10–50 % і понад 50 % сухих гілок становили 37,5 і 50 % відповідно. Усі мертві дерева за визначенням мали сухі гілки (див. рис. 4.12).

Водяні пагони та сухі гілки можуть бути симптомами халарового некрозу, але можуть бути наявними і в інших випадках. Водяні пагони можуть розвиватися в межах живої крони або на стовбурі зі сплячих бруньок. Водяні пагони у середньому виявляли у 71 % дерев (максимально – 88 %). Серед ослаблених дерев (II категорії санітарного стану) 44 % не мали водяних пагонів, а 51,3 % дерев мали поодинокі водяні пагони (рис. 4.13).

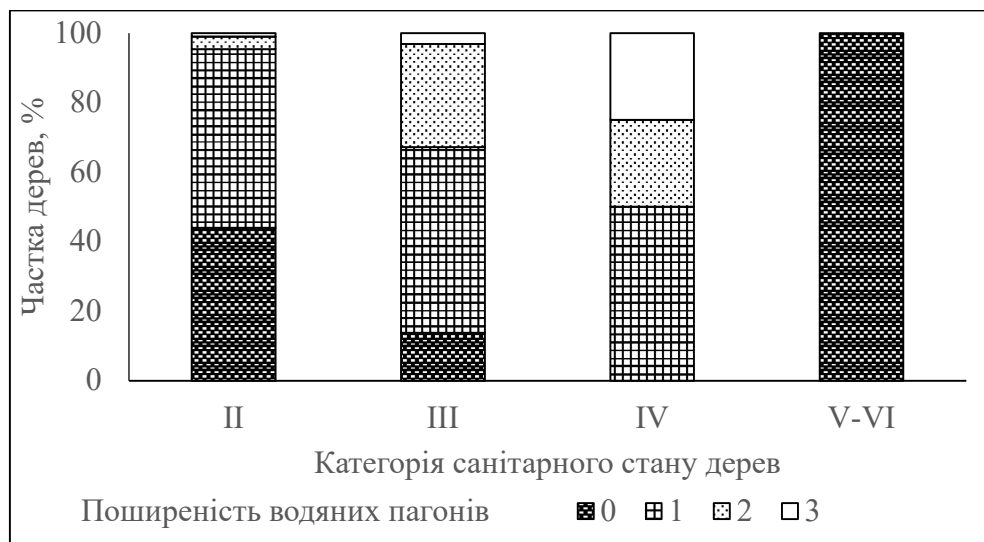


Рис. 4.13. Розподіл дерев ясеня з різним поширенням водяних пагонів за категоріями санітарного стану (0 – відсутність водяних пагонів; 1 – поодинокі водяні пагони; 2 – численні водяні пагони; 3 – суцільне покриття стовбурів водяними пагонами).

Близько половини (53,4 %) сильно ослаблених дерев (III категорія санітарного стану) мали поодинокі водяні пагони, а 29,7 % – численні. Частка дерев IV категорії санітарного стану з поодинокими та численними водними пагонами була майже такою самою, як серед дерев III категорії санітарного стану (50 і 25 % відповідно), але частка дерев із суцільним покриттям стовбурів водяними пагонами збільшилася до 25 %.

Окоренкові гнилі посідали третє місце серед пошкоджень і уражень ясенів (61 і 79 % – середня та максимальна частка дерев

відповідно). Симптоми окоренкових гнилей виявляли на деревах ясен звичайного II–VI категорій санітарного стану, найчастіше – II–III категорій санітарного стану (рис. 4.14).

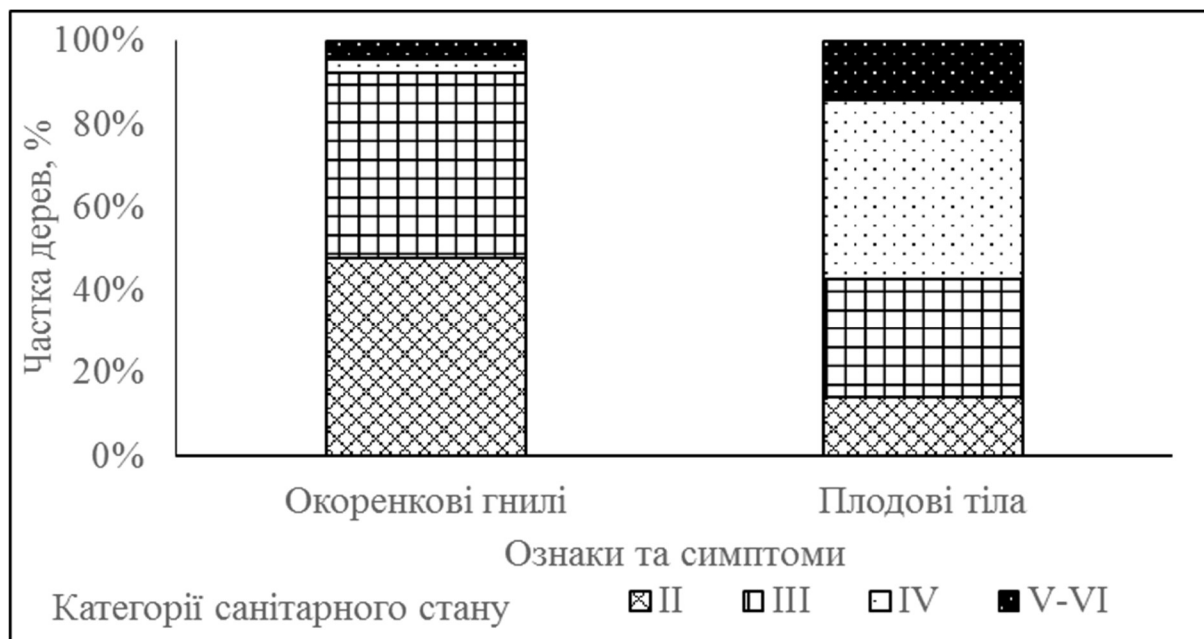


Рис. 4.14. Поширеність дерев із окоренковими гнилями та плодовими тілами грибів за категоріями санітарного стану

Визначення стовбурових і окоренкових гнилей у живих дерев часто ускладнюється за відсутності плодових тіл грибів. Водночас у зв'язку з недостатньою кількістю опадів плодові тіла грибів ми виявляли дуже зрідка, найчастіше – на деревах ясен IV категорії санітарного стану (див. рис. 4.14).

Симптоми бактеріозу ясен виявляли в середньому на 18 % дерев, максимально – на 86 %. Цю хворобу розпізнавали за наявністю виразок на корі. Збудник хвороби (*Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*) може проникати в сіянці ясен, а потім виявлятися на гілках, стовбурах, а також генеративних органах ясен звичайного. На гладкій корі ясен, інфікованого збудником туберкульозу, формуються невеликі м'які пухлини внаслідок локального здуття кори й заповнення порожнин сірою липкою бактеріальною масою без запаху. З часом уражені ділянки стовбура стають плоскими, розтріскуються, камбій і луб у центральній частині пухлини відмирають і руйнуються, формується тріщина, яка з часом частково заростає. З року в рік утворюються нові пухлини, які поширюються за довжиною та периметром стовбура

(гілки). Як наслідок, формуються специфічні багаторічні ураження [24].

Більшість дерев із наявністю виразок туберкульозу знаходили серед екземплярів III і IV категорій санітарного стану (рис. 4.15). Численні виразки виявляли переважно на мертвих деревах.

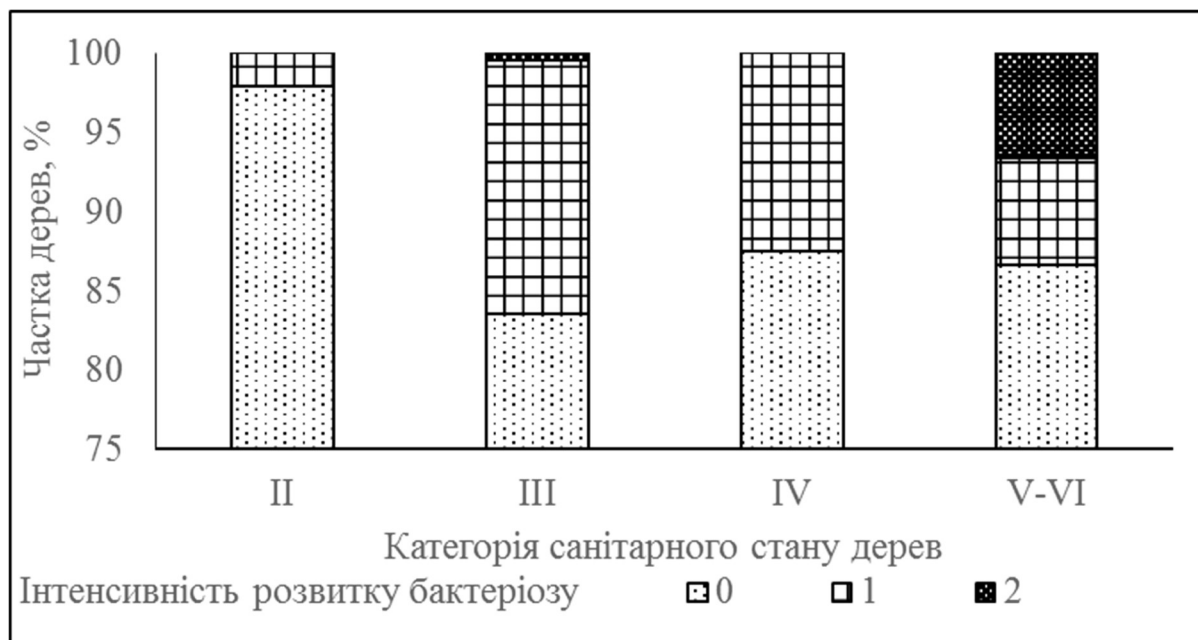


Рис. 4.15. Розподіл дерев із різним поширенням бактеріального рака (туберкульозу) за категоріями санітарного стану (0 – відсутність виразок; 1 – поодинокі виразки; 2 – численні виразки).

Морозобоїни та механічні пошкодження стовбурів сприяли проникненню короїдів і патогенів під кору. Такі типи пошкоджень траплялися доволі зрідка (у середньому на 2–4 % дерев), але іноді частка таких дерев сягала 26 %.

Комахи пошкоджували листя до 20 % дерев, але дефоліація не перевищувала 30 %. Ходи короїдів виявляли під корою живих дерев із механічними пошкодженнями або морозобоїнами (рис. 4.16).

Заселеність короїдами зростала у міру погіршення санітарного стану дерев. Серед загиблих дерев понад 70 % були заселені короїдами.

Багато дерев виявляли декілька симптомів одночасно (табл. 4.12). Наявність сухих гілок і водяних пагонів реєстрували у 63,5 % дерев, сухі гілки та окоренкові гнилі – у 49,9 % дерев, водяні пагони та окоренкові гнилі – у 39 % дерев. Рідше траплялося поєднання туберкульозу з названими вище симптомами (7,4–9,5 % дерев).

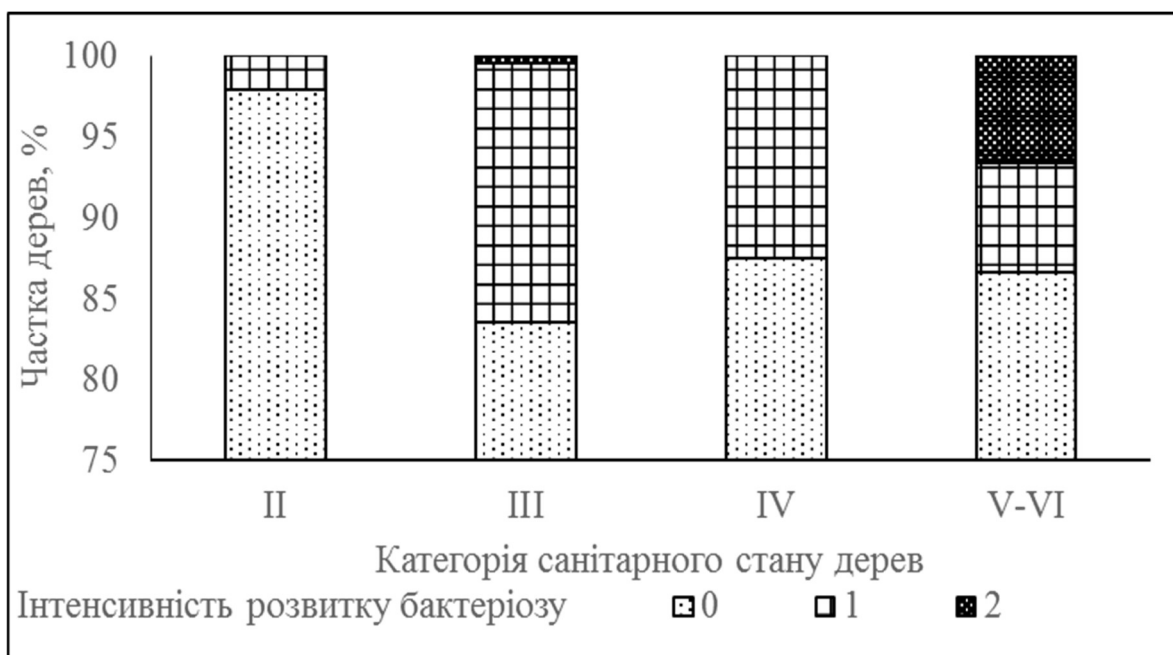


Рис. 4.16. Розподіл дерев із поширенням різних типів пошкоджень за категоріями санітарного стану

Таблиця 4.12

Частка дерев ясена із симптомами мішаного пошкодження

Сухі гілки та водяні пагони	Сухі гілки та бактеріоз	Сухі гілки та окоренкові гнилі	Водяні пагони та бактеріоз	Водяні пагони та окоренкові гнилі	Бактеріоз і окоренкові гнилі
$63,5 \pm 2,31$	$9,5 \pm 1,41$	$49,9 \pm 2,40$	$7,4 \pm 1,26$	$39,0 \pm 2,34$	$7,6 \pm 1,28$

Таким чином, на більшості пробних площ насадження з участю ясена звичайного є ослабленими.

Значущої кореляції між частотою прояву окремих чинників ослаблення дерев і ознак хвороб та показниками, що характеризують насадження, виявити не вдалося. Водночас частка дерев із наявністю сухих гілок достовірно корелювала із часткою заселених комахами дерев ($r=0,34$; $r_{0,05}=0,29$), а частка дерев із ознаками туберкульозу – із частками дерев із плодовими тілами грибів ($r=0,55$; $r_{0,05}=0,29$) і з наявністю сухих гілок ($r=0,36$; $r_{0,05}=0,29$). У міру збільшення частки дерев із ознаками туберкульозу зростала дефоліація ($r=0,29$; $r_{0,05}=0,29$). З віком зростали частка дерев із ознаками туберкульозу ($r=0,32$; $r_{0,05}=0,29$), окоренкових гнилей ($r=0,34$; $r_{0,05}=0,29$), плодових тіл грибів ($r=0,41$; $r_{0,05}=0,29$).

Зіставлення сукупності природних насаджень насіннєвого та порослевого походження свідчить, що порослеві насадження мали дещо гірший санітарний стан (II,2 і II,7 стосовно насіннєвих і порослевих насаджень відповідно), дещо більші дефоліацію (9,52 і 12,2 %) та дехромацію (2,8 і 4,1 %), більшу частку дерев із наявністю водяних пагонів (11,5 і 27,4 %), ознак заселення комахами (9 і 20,4 %), морозобоїнами (1 і 2,4 %). Меншою мірою відрізнялися частки дерев, уражених окоренковими гнилями (33,8 і 38,8 %) та з механічними пошкодженнями (3 і 3,7 % відповідно). Водночас у насіннєвих насадженнях були більшими частки свіжого сухостою (2 і 0,8 % стосовно насіннєвих і порослевих насаджень відповідно), дерев із наявністю плодових тіл грибів (3,8 і 1,9 %).

Зіставлення насіннєвих штучних насаджень, що ростуть у свіжому та вологому сугруді, свідчить, що індекс санітарного стану, рівні дефоліації та дехромації в них не відрізняються. Частка дерев із наявністю плодових тіл грибів є більшою в D₂ (3,6 і 0 %), а частки дерев із ознаками туберкульозу (3,6 і 10,8 %), сухими гілками (41,1 і 100 %), водяним пагонами (16,1 і 40,5 %), окоренковою гниллю (33,9 і 48,6 %) та заселенням комахами (8,9 і 40,5 %) більші у D₃.

Насадження природного насіннєвого походження, представлені в сухому та свіжому ґруді, відрізнялися віком (50 і 24 роки відповідно). Тому переважання значень багатьох показників у D₁ може бути пов'язане не з ТЛУ, а з віком. Так індекс санітарного стану становив II,4 і II,1 у сухому та свіжому ґруді відповідно, дефоліація – 13,2 і 7,6 %, частка свіжого сухостою – 3,8 і 1,1 %, частка дерев із ознаками туберкульозу – 23,1 і 1,6 %, із плодовими тілами – 11,5 і 0 %, із наявністю сухих гілок – 76,9 і 40,3 %, із наявністю водяних пагонів – 34,6 і 0 %, з наявністю окоренкових гнилей – 69,2 і 2,7 %.

Зіставлення порослевих насаджень однакового віку (25 років) та з подібним середнім діаметром (10 і 12 см) у C₂ і C₃ свідчить про дещо гірший санітарний стан у C₂ (2,3 і 2,2 у C₂ і C₃ у відповідно), більшу дефоліацію (8,3 і 4 %), частку свіжого сухостою (1,2 і 0 %). Водночас у C₃ було визначено більшу частку дерев із ознаками туберкульозу (0 і 8 % у C₂ і C₃ відповідно), водяних пагонів (26,7 і 60 %), дерев із ознаками окоренкової гнилі (17,1 і 44 %), а також дерев із механічними пошкодженнями (14,7 і 20 %). Останні ознаки можуть бути пов'язані зі розташуванням ділянок із ТЛУ C₃ у заплаві, а також із поширенням там диких тварин, які завдавали деревам механічних пошкоджень, що сприяло проникненню інфекції.

У зв'язку з великою представленістю обстежених порослевих деревостанів різного віку у свіжому груді, ми проаналізували залежність прояву різних ознак ослаблення дерев від віку насаджень.

Установлено, що з віком насаджень достовірно корелюють індекс санітарного стану дерев ясена ($r=0,65$; $r_{0,05}=0,63$), частка дерев із ознаками туберкульозу ($r=0,70$; $r_{0,05}=0,63$), із наявністю сухих гілок ($r=0,64$; $r_{0,05}=0,63$) та поселень стовбурових комах ($r=0,65$; $r_{0,05}=0,71$).

Оскільки порослеві деревостані є різновіковими, подібний аналіз також виконано з урахуванням діаметра дерев. Найбільшим, але незначущим виявився зв'язок між діаметром дерев і часткою дерев із наявністю окоренкової гнилі та плодових тіл ($r=0,25$; $r_{0,05}=0,39$).

4.4. Санітарний стан ясенових насаджень лісостепової частини Сумської області на прикладі ДП «Тростянецьке ЛГ»

У ДП «Тростянецьке ЛГ», яке розташоване у південній частині Сумської області та у північній частині Лівобережного Лісостепу України, площа ясенових насаджень за 2008–2018 рр. збільшилася понад удвічі (від 892,6 до 2035,1 га, а їхня частка у площі вкритих лісовою рослинністю земель – від 4,4 до 10 %).

Кореляційний аналіз свідчить, що санітарний стан дерев ясена звичайного погіршується з віком (рис. 4.17).

Це значною мірою пов'язане з поширенням стовбурових і кореневих гнилей у віці понад 100 років.

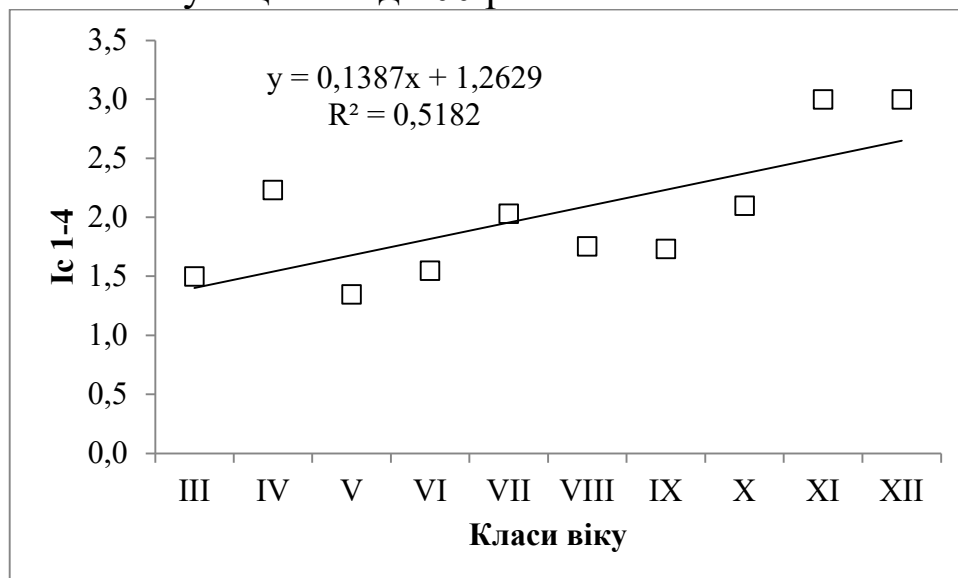


Рис. 4.17. Залежність індексу санітарного стану життєздатних дерев ясена звичайного від віку насаджень

Так само з віком накопичується частка сухостійних дерев (рис. 4.18)

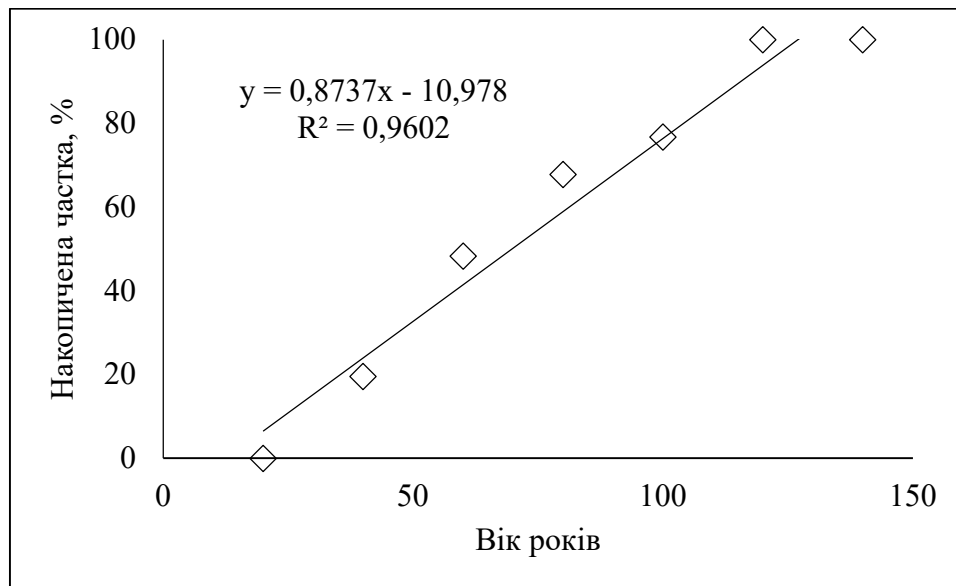


Рис. 4.18. Накопичена з віком частка дерев сухостою ясена звичайного

Виявлено тенденцію погіршення санітарного стану дерев ясена у міру збільшення повноти насаджень (рис. 4.19). Це може бути пов'язано із тим, що у повніших насадженнях мікроклімат є вологішим, що є сприятливим для розвитку дереворуйнівних грибів.

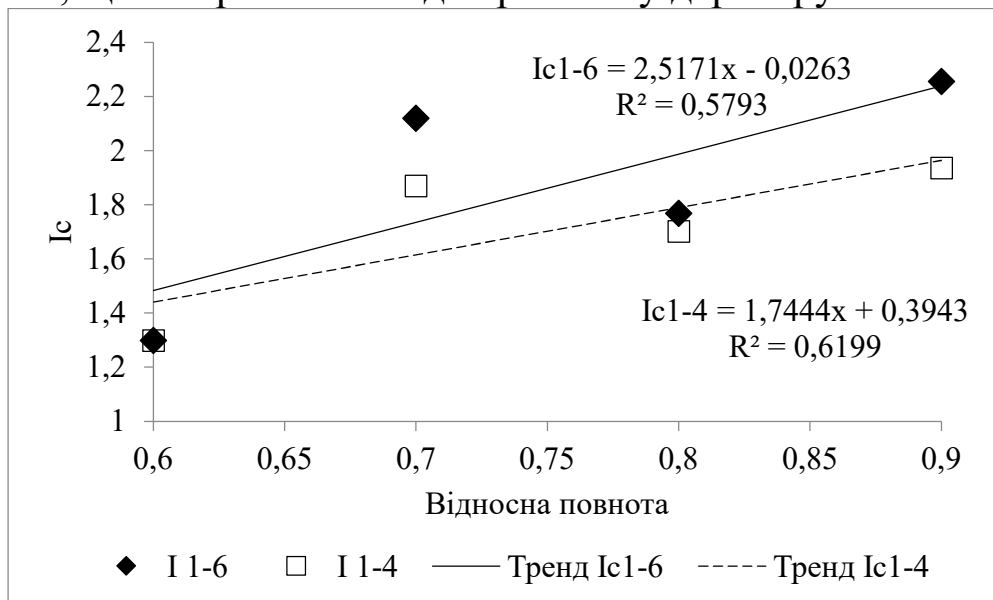


Рис. 4.19. Значення індексів санітарного стану дерев ясена звичайного у насадженнях різної відносної повноти (I_{1-6} – індекс стану всіх дерев, I_{1-4} – індекс стану життєздатних дерев)

Санітарний стан ясена погіршується у міру збільшення значення класу бонітету від Іб до ІІ (рис. 4.20). Водночас у насадженнях ІІІ

бонітету індекс санітарного стану дерев має найменше значення (I,4), а сухостій відсутній.

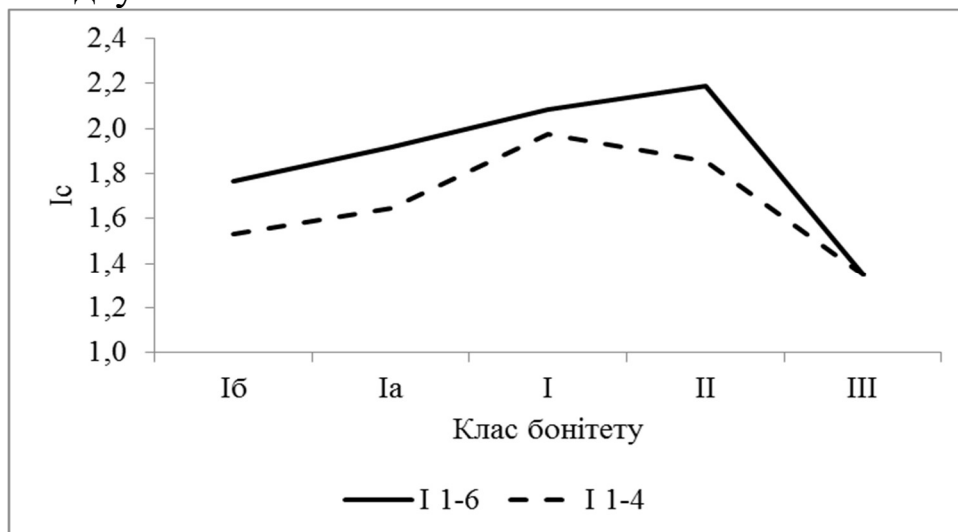


Рис. 4.20. Значення індексів санітарного стану дерев ясеня у насадженнях різних класів бонітету (I₁₋₆ – індекс стану всіх дерев, I₁₋₄ – індекс стану життєздатних дерев)

Можливо, що дерева III класу бонітету вилучають насамперед під час проведення рубок формування та оздоровлення лісу.

Визначено тенденцію до погіршення санітарного стану ясеня звичайного у міру збільшення частки цієї породи у складі насаджень (рис. 4.21).

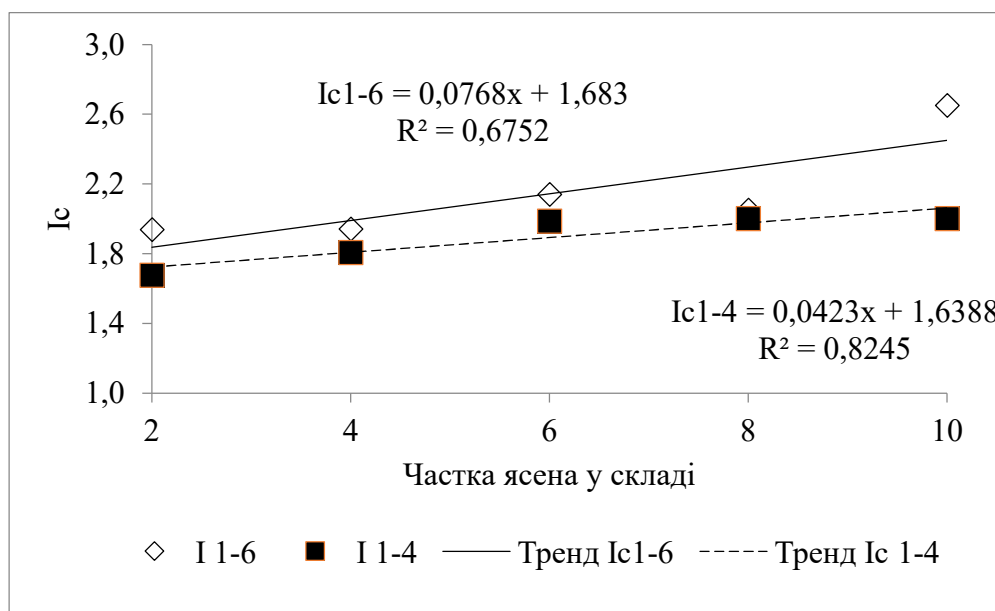


Рис. 4.21. Значення індексів санітарного стану дерев ясеня звичайного за різної участі цієї породи у складі насаджень (I₁₋₆ – індекс стану всіх дерев, I₁₋₄ – індекс стану життєздатних дерев)

Індекс санітарного стану, обчислений із урахуванням усіх дерев ясена, сягав у чистих насадженнях II,7, тобто такі насадження можна вважати сильно ослабленими. Індекс санітарного стану, обчислений із урахуванням живих дерев, збільшувався у міру збільшення частки ясена у складі насаджень від 2 до 6 одиниць, а у міру подальшого збільшення частки ясена залишався незмінним (див. рис. 4.21).

Розрахунки свідчать, що значення індексів санітарного стану ясена не відрізнялися у лісових культурах і насадженнях природного походження (рис. 4.22). Частка свіжого сухостою була більшою у насадженнях природного походження, а частка старого сухостою – у лісових культурах.

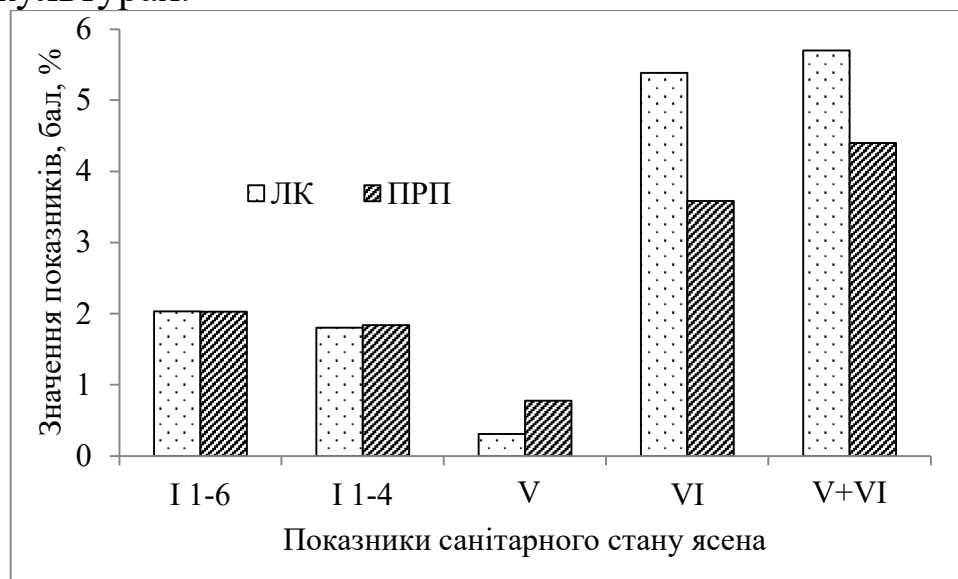


Рис. 4.22. Значення показників санітарного стану та відпаду ясена в лісових культурах (ЛК) та насадженнях природного походження (ПРП) (V – VI – категорії санітарного стану)

Згідно із «Санітарними правилами в лісах України» [86] ясенові насадження ДП «Тростянецьке ЛГ» є ослабленими (рис. 4.23). Індекс санітарного стану ясенових насаджень, визначений з урахуванням усіх дерев (живих і загиблих) – I_{cI-VI} , становив II бала для лісів усього лісового фонду підприємства та для лісів Нескучанського лісництва. Він мав найбільше значення (II,2 бала) для Литовського лісництва та найменше значення (I,2 бала) для Маківського лісництва, де ясенові насадження є наймолодшими.

Індекс санітарного стану, розрахований з урахуванням лише життєздатних дерев (I_{cI-IV}), має дещо менше значення, ніж I_{cI-VI} , в усіх лісництвах, де відбувався відпад дерев ясена. Оскільки інтенсивність відпаду дерев ясена була доволі низькою, обидва показники

санітарного стану мало відрізняються, за винятком Краснянського лісництва, де відпад дерев ясена становив 4,3 % (0,8 і 3,5 % свіжого та старого сухостою відповідно) (див. рис. 4.23).

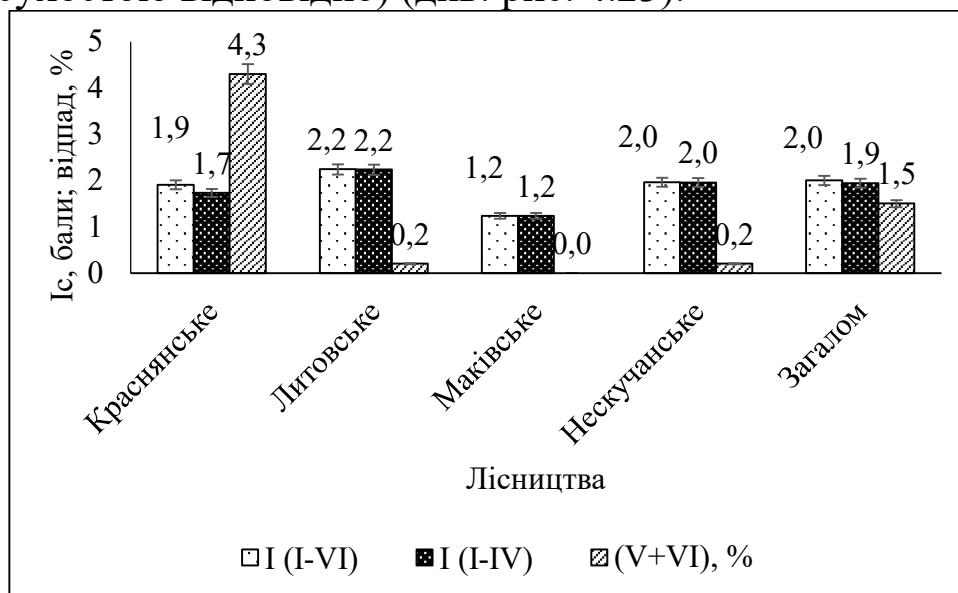


Рис. 4.23. Індекс санітарного стану всіх дерев ($I_{c(I-VI)}$) і життєздатних дерев ($I_{c(I-IV)}$) ясена звичайного, а також частка дерев V і VI категорій санітарного стану в окремих лісництвах ДП «Тростянецьке ЛГ»

Найбільшу частку здорових дерев ясена виявлено у Маківському та Краснянському лісництвах (85,3 % та 50,1 % відповідно). Кількість дерев ясена II і III категорій санітарного стану була доволі низькою, як і загальна кількість дерев цього виду в насадженнях Маківського лісництва (рис. 4.24).

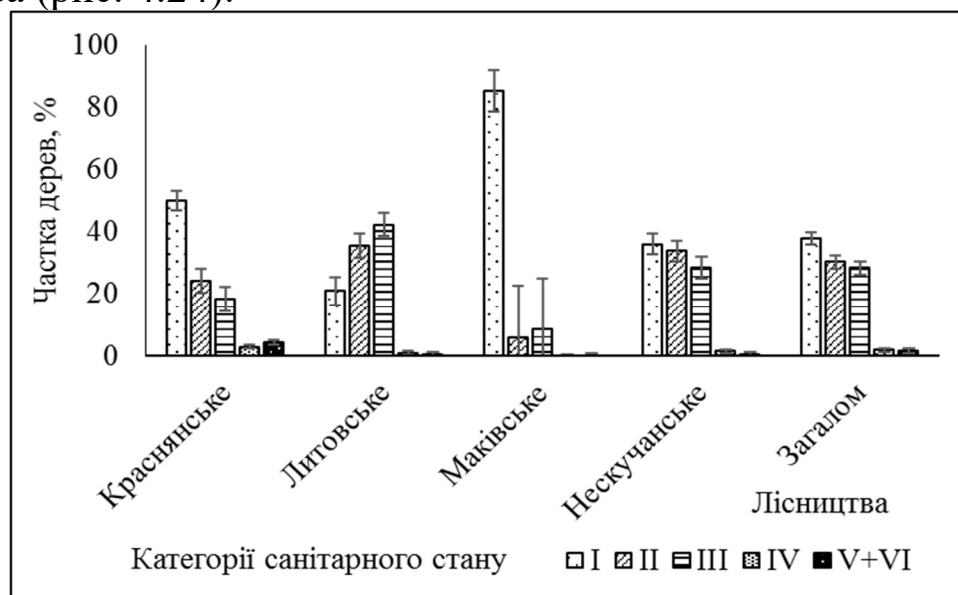


Рис. 4.24. Розподіл дерев ясена звичайного за категоріями санітарного стану (I–VI) у різних лісництвах ДП «Тростянецьке ЛГ» (дані стосовно дерев V і VI категорій санітарного стану об'єднані)

У Краснянському та Нескучанському лісництвах частка дерев ясена звичайного зменшувалася у міру збільшення категорії санітарного стану, а у Литовському лісництві – збільшувалася від 21 % здорових дерев до 42,3 % сильно ослаблених дерев (див. рис. 4.24).

Аналіз свідчить, що дефоліація дерев ясена збільшувалася у міру погіршення стану насаджень (рис. 4.25). Водночас для дерев із кожною категорією стану були характерними широкі межі коливань значень дефоліації.

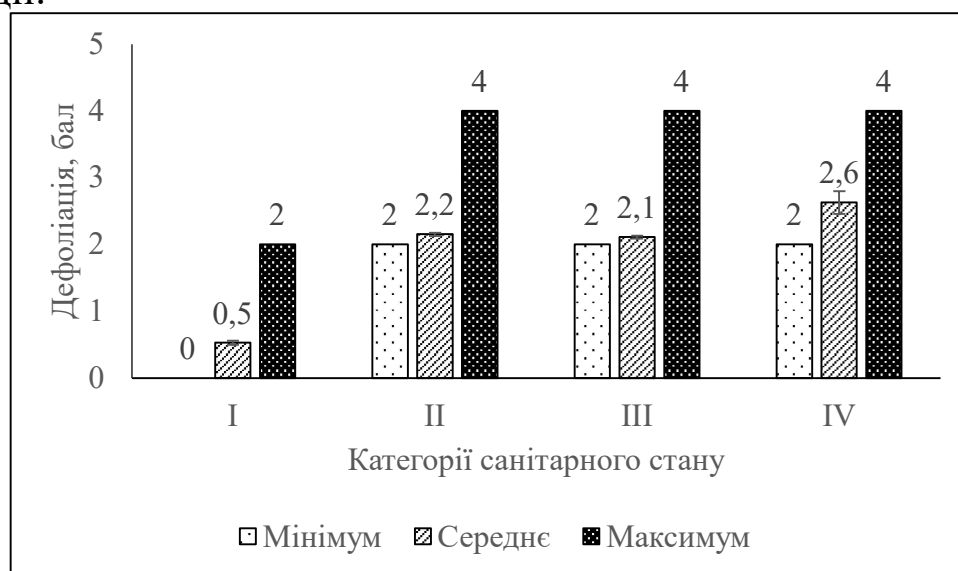


Рис. 4.25. Рівень дефоліації дерев ясена звичайного різних категорій санітарного стану (0 – відсутній; 1 бал – до 10 %; 2 бала – 11–50 %; 3 бала – 51–75 %; 4 бала – понад 75 %)

Виявлено значущу різницю між балом дефоліації дерев ясена I категорії санітарного стану, з одного боку, та дерев II, III або IV категорії санітарного стану, з іншого боку ($p < 0,001$). Водночас різниця значень балів дефоліації дерев ясена II і III категорій санітарного стану не є значущою ($p > 0,1$). Такі різниці між деревами II і IV або III і IV категорій санітарного стану були значущими за $p < 0,01$.

Бал, що відбиває поширення сухих гілок у кронах дерев ясена (периферійне відмирання крон), має тенденцію до збільшення у міру зростання категорії санітарного стану дерев (рис. 4.26).

Водночас серед дерев кожної категорії санітарного стану виявляли широкий діапазон значень показника поширення сухих гілок. Значні відмінності виявлено між розмахом бала поширення сухих гілок дерев ясена I категорії санітарного стану, з одного боку, та дерев II–IV категорій, з іншого боку ($p < 0,001$).

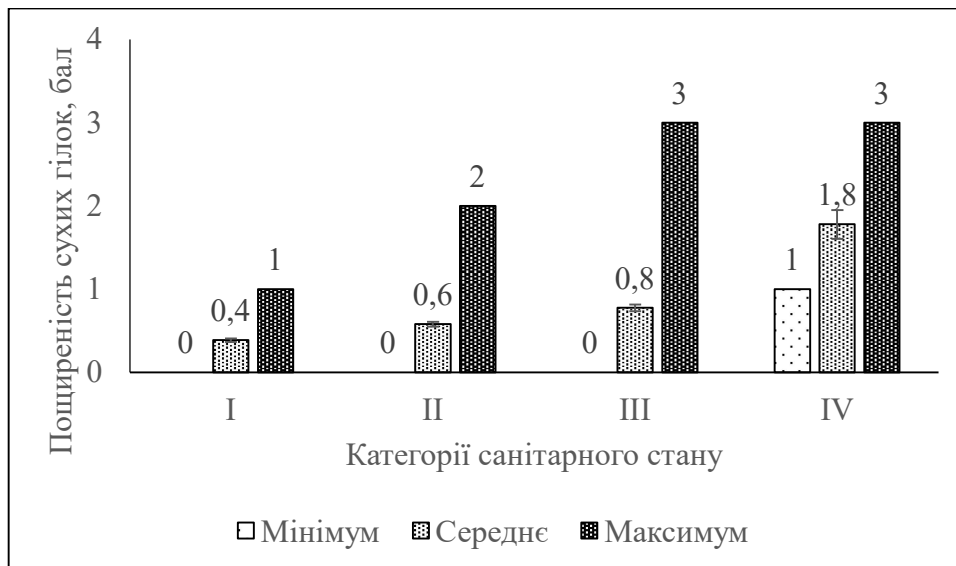


Рис. 4.26. Рівень поширення сухих гілок у кронах дерев ясен звичайного різних категорій санітарного стану (0 – відсутнє; 1 бал – до 10 %; 2 бала – 11–50 %; 3 бала – 51–75 %; 4 бала – понад 75 %)

Водночас дерева, що характеризуються балами 0–1 поширення сухих гілок, виявлені серед екземплярів кожної категорії санітарного стану, з балами 0–2 поширення сухих гілок – серед дерев II–IV категорій санітарного стану, а з балами 2–3 поширення сухих гілок – серед III–IV категорій санітарного стану (див. рис. 4.26).

За даними наших досліджень поширеність водяних пагонів набувала значень «0» та «1» для дерев будь-якої категорії санітарного стану та значення від «0» до «2» – для дерев III категорії санітарного стану (рис. 4.27).

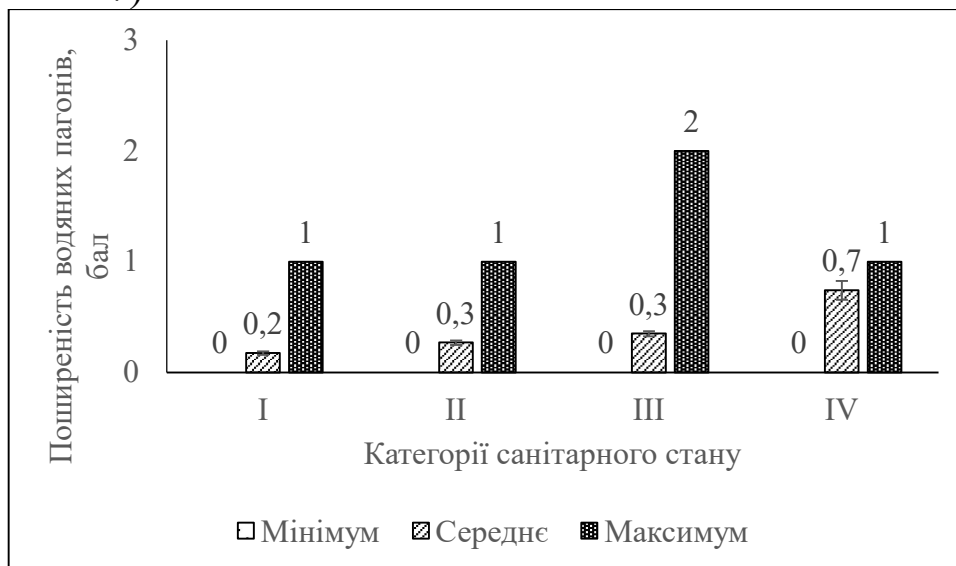


Рис. 4.27. Поширеність водяних пагонів на деревах ясен звичайного різних категорій санітарного стану (0 – відсутні; 1 – поодинокі; 2 – масові; 3 – повністю вкритий стовбур)

Розвиток водяних пагонів на деревах ясена III категорії санітарного стану має вирішальне значення для визначення долі дерева, яке може стати «всихаючим» або відновити стан до «ослабленого» або «здорового».

За даними польового оцінювання дерев ясена звичайного побудовано шкалу значень дефоліації, поширення сухих гілок і водяних пагонів для окремих категорій санітарного стану (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

Шкала оцінювання основних симптомів санітарного стану ясена звичайного за основними симптомами (бали)

Категорія санітарного стану	Інтенсивність дефоліації	Поширення сухих гілок	Поширення водяних пагонів	Діапазон сумарної оцінки
I	0; 1; 2	0; 1.	0, 1	0–4
II	2, 3, 4	0; 1; 2	0; 1	2–6
III	2; 3; 4	0; 1; 2; 3	0; 1; 2	2–7
IV	2; 3; 4	1; 2; 3	0; 1	4–6

Примітки: дефоліація відсутня – 0 балів; до 10 % – 1 бал; 11–50 % – 2 бала; 51–75 % – 3 бала; понад 75 % – 4 бала; частка сухих гілок у кроні: відсутні – 0 балів; до 10 % – 1 бал; 11–50 % – 2 бала; 51–75 % – 3 бала; понад 75 % – 4 бала; поширеність водяних пагонів на дереві: відсутні – 0 бала; поодинокі – 1 бал; масові – 2 бала.

Можна помітити, що дерева ясена можуть бути охарактеризовані I категорією санітарного стану з балом дефоліації від 0 до 2, оскільки дерево може відновити листя після пошкодження комахами у поточному або наступному році. Дерева можна вважати здоровими за наявності до 10 % сухих гілок та поодиноких водяних пагонів. Водночас сумарна оцінка «0» надійно вказує на здорове дерево (див. табл. 4.13).

Бал дефоліації «2»–«4» може бути характерним для дерев ясена звичайного II, III і IV категорій санітарного стану. Бал поширення сухих гілок може мати значення «0» для дерев I, II і III категорій санітарного стану. Цей показник може набувати значення «1» для живих дерев ясена будь-якої категорії санітарного стану, значення «2» – для дерев II, III і IV категорій санітарного стану, значення «3» – для дерев III і IV категорій санітарного стану.

Відсутність водяних пагонів і поодинокі водяні пагони можливо виявити на живих деревах ясена будь-якої категорії санітарного стану,

але повністю вкритий водяними пагонами стовбур можуть мати переважно дерева III категорії санітарного стану. Дереву III категорії санітарного стану, які не зможуть відновити стан шляхом формування вторинної крони, стануть всихаючими, а згодом загинуть.

Таким чином, є можливими 82 комбінації балів дефоліації, поширення сухих гілок і водяних пагонів: 10 комбінацій для дерев I категорії, 18 – для дерев II та IV категорій і 36 – для дерев III категорії санітарного стану. Будь-яка комбінація балів «0» і «1» є характерною лише для дерев ясеня I категорії санітарного стану, «0» і «2» – для жодної. Сумарний бал «5» або «6» є характерним для дерев II, III та IV категорій санітарного стану, загальний бал «7» – лише для дерев II категорії санітарного стану.

Розподіл сумарного бала оцінки санітарного стану ясеня звичайного, розрахованого для обстежених ділянок насаджень у лісовому фонді ДП «Тростянецьке ЛГ», свідчить, що найбільші значення середнього арифметичного та модального значень є характерними для Краснянського лісництва, а найменші – для Маківського лісництва (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

**Сумарний бал оцінки санітарного стану ясеня звичайного
у різних лісництвах ДП «Тростянецьке ЛГ»**

Сумарний бал	Краснян-ське	Литов-ське	Маків-ське	Нескучан-ське	Загалом
0	2,2	20,1	85,3	29,9	19,5
1	7,6	1,0	0,0	5,4	4,8
2	21,4	29,9	8,8	30,1	26,7
3	30,8	37,3	2,9	21,3	28,3
4	20,2	9,6	2,9	8,6	12,5
5	11,4	1,7	0,0	3,7	5,6
6	4,5	0,5	0,0	1,0	2,0
7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,6
Статистика:					
Мінімум	0	0	0	0	0
Середнє ± стандартна похибка	3,2±0,06	2,2±0,07	0,4±0,17	1,9±0,06	2,4±0,04
Максимум	7	6	4	6	7
Мода	3	3	0	2	3
Кількість життєздатних дерев	490	408	34	572	1504

Водночас стан деяких дерев в усіх лісництвах оцінений сумарним балом «4», а у Краснянському лісництві – сумарним балом «7».

Такі неоднозначні результати підтверджують необхідність диференційованого оцінювання санітарного стану ясена звичайного та його щорічного моніторингу на ключових ділянках, які слід визначати у кожному лісництві з урахуванням насамперед віку та походження насаджень, а також даних про відпад дерев у попередні роки.

Висновки до розділу

1. Обстежені ясеніві насадження лісостепової частини Сумської області є ослабленими, а Харківської області – сильно ослабленими.

2. Найчастішими симптомами ослаблення ясеневих деревостанів є наявність сухих гілок і водяних пагонів та їхнє поєднання (63,5 % дерев). Поєднання наявності сухих гілок та окоренкових гнилей виявляли у 49,9 % дерев, водяних пагонів та окоренкових гнилей – у 39 % дерев.

3. В обстежених ясеневих насадженнях Харківської області переважали гнилі (38,7 % дерев), а у Сумській – халаровий некроз (33,9 %).

4. В обстежених насадженнях Сумської області виявлено тенденцію погіршення санітарного стану ясеневих насаджень у міру збільшення їхніх повноти, класу бонітету (від Іб до II), частки цієї породи у складі насаджень.

5. Найбільший ризик погіршення санітарного стану існує у порослевих ясеневих насадженнях віком понад 60 років. З віком насаджень достовірно корелюють індекс санітарного стану дерев ясена ($r=0,65$; $r_{0,05}=0,63$), частка дерев із ознаками бактеріозу ($r=0,70$; $r_{0,05}=0,63$), з наявністю сухих гілок ($r=0,64$; $r_{0,05}=0,63$) і поселень стовбурових комах ($r=0,65$; $r_{0,05}=0,71$).

6. Частка дерев із окоренковими гнилями, периферійним відмиранням гілок і водяним пагонами є достовірно більшою у вологих грудях, ніж у свіжих грудях. У молодняках (20–30 років) у вологих сугрудах більшою мірою поширені, ніж у свіжих сугрудах, бактеріози, водяні пагони, окоренкові гнилі та механічні пошкодження стовбурів.

7. Рекомендується використовувати запропоновану шкалу оцінювання санітарного стану ясена звичайного з урахуванням рівня

дефоліації, поширення сухих гілок і водяних пагонів для окремих категорій санітарного стану.

8. Доведено необхідність диференційованого оцінювання санітарного стану ясена звичайного та його щорічного моніторингу на ключових ділянках, які мають визначатися у кожному лісництві з урахуванням насамперед віку та походження насаджень, а також даних про відпад дерев у попередні роки.

РОЗДІЛ 5

БІОТИЧНІ ЧИННИКИ ПОШКОДЖЕННЯ ТА УРАЖЕННЯ ЯСЕНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Проблема погіршення санітарного стану ясена звичайного останнім часом привертає увагу дослідників і практиків у зв'язку поширенням халарового некрозу, спричиненого інвазійним грибом *Hymenoscyphus fraxineus* [103, 159, 161]. Доведено поширення цієї хвороби в регіоні наших досліджень, але прояв її був не дуже виразним або важким для діагностування [107, 111]. Крім цієї хвороби, в ослабленні дерев ясена беруть участь дереворуйнівні гриби [60], комахи-листогризи [154] та ксилофаги [107], а також бактеріози [121, 153]. Водночас просторове поширення цих чинників у Лівобережному Лісостепу досі не було вивчено.

5.1. Поширеність біотичних чинників ослаблення ясена

Наші дослідження в насадженнях із участю ясена звичайного у лісостеповій частині Харківської та Сумської областей виявили серед шкідників листя шпанську мушку *Lytta (Lytta) vesicatoria* (L., 1758) (Coleoptera: Meloidae), ясенових пильщиків *Tomostethus nigritus* (F., 1804) (Hymenoptera: Tenthredinidae) та *Macrophya (Pseudomacrophya) punctum album* (L., 1767) (Hymenoptera: Tenthredinidae) (рис. 5.1) та ясенового слизистого довгоносика *Stereonychus fraxini* (DeGeer, 1775) (Curculionidae).

Ясенові пильщики пошкоджували дерева переважно у міських насадженнях і лісових смугах, а на наших пробних площах відмічені лише в дуже освітлених частинах насаджень (рис. 5.2). Ясеновий слизистий довгоносик (рис. 5.3) пошкоджував дерева та природне поновлення ясена звичайного біля узлісся та зрубів на стадіях імаго (рис. 5.4) та личинки (рис. 5.5). Шкоду, заподіяну довгоносиком, у регіоні виявлено вперше. Загалом вид є поширеним у Болгарії, Румунії та Середземномор'ї [100, 101, 113, 174].

Водночас пошкодження листя зазначеними комахами не було інтенсивним і не відбивалося на санітарному стані дерев.



Рис. 5.1. Масовий літ звичайного чорного ясенowego пильщика
(фото авторів)



Рис. 5.2. Поодиноке дерево ясенa, повністю об'їдене
чорним ясеновим пильщиком (фото авторів)



Рис. 5.3. Імаго ясенового слизистого довгоносика (ліворуч) і личинки (праворуч) (фото авторів)



Рис. 5.4. Пошкодження листя ясен звичайного жуками ясенового слизистого довгоносика (фото авторів)



Рис. 5.5. Характерні пошкодження листків ясен личинками ясенового слизистого довгоносика (фото авторів)

Ходи короїдів виявляли під корою живих дерев із механічними травмами та морозобоїнами, а також на зрубаних деревах. Переважали великий ясеновий лубоїд *Hylesinus crenatus* (F., 1787) (Coleoptera: Scolytinae), строкатий ясеновий лубоїд *Hylesinus fraxini* (Panzer, 1779) (Coleoptera: Scolytinae), та оливковий ясеновий лубоїд *Hylesinus toranio* (Danthoine, 1788) (Coleoptera: Scolytinae).

Великий ясеновий лубоїд заселяв нижні частини стовбурів ясена (рис. 5.6), а строкатий та оливковий – середні та верхні.



Рис. 5.6. Поселення великого ясенового лубоїда та некроз навколо (фото авторів)

Значно більшою мірою, ніж пошкодження комахами, було поширене ураження халаровим некрозом, бактеріозами та дереворуйнівними грибами (рис. 5.7).

У Харківській області у ясенових насадженнях у роки досліджень переважали стовбурові та окоренкові гнилі (33,1–47,9 % в окремих лісництвах). Друге місце посідали стовбурові шкідники (12,8–25,6 % в окремих лісництвах).

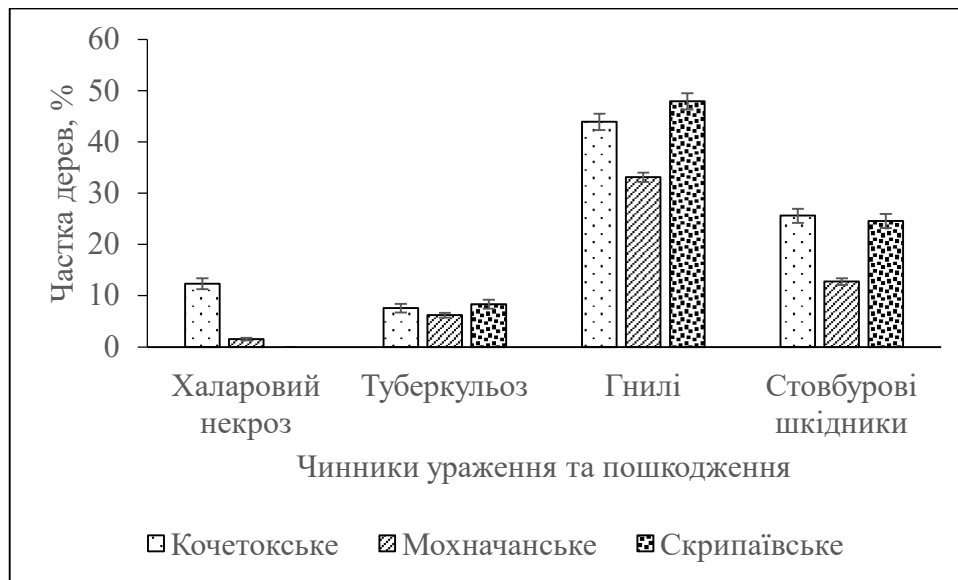


Рис. 5.7. Поширеність ураження та пошкодження ясена звичайного різними чинниками у лісостеповій частині Харківської області

Можна припустити, що поширеність стовбурових шкідників є більшою, ніж оцінено, оскільки без руйнування дерев можливо врахувати лише поселення великого ясенowego лубоїда на нижніх 2 метрах стовбура, тоді як усихаючі гілки заселяють дрібніші види лубоїдів. Поширеність бактеріозів, переважно туберкульозу становила в середньому 6,2–8,4 %. Халаровий некроз у Харківській області виявлявся у 2016–2018 рр. порівняно нечасто, і лише у 2019 році доведено молекулярними методами [105], що збудник цієї хвороби часто уражує водяні пагони та парость, і тоді почали розпізнавати уражені цієї хворобою дерева, які не виявляли її інших ознак (рис. 5.8).

У насадженнях лісостепової частини Сумської області найбільшою мірою поширені стовбурові та окоренкові гнилі, спричинені дереворуйнівними грибами.

За прямими ознаками визначено лише гриби, які утворювали плодові тіла: *Bjerkandera fumosa* (Pers.) P. Karst. – трутовик димчастий; *Fomes fomentarius* (L.) Fr. – трутовик справжній; *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. – трутовик плоский; *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill – трутовик сірчано-жовтий; *Oxyporus populinus* (Schumacher) Donk – оксипорус тополевий; *Phellinus nigricans* (Fr.) P. Karst. – трутовик несправжній; *Schizophyllum commune* Fr. – схізофіл звичайний.

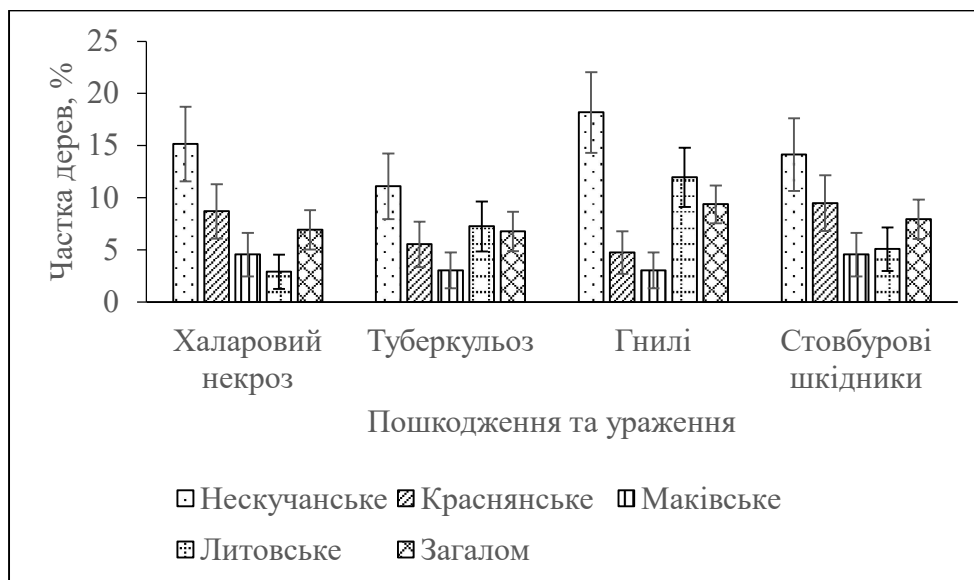


Рис. 5.8. Поширеність ураження та пошкодження ясен звичайного різними чинниками у лісостеповій частині Сумської області

Окоренкову гниль найчастіше спричиняв опеньок (*Armillaria* sp.), ураження яким часто діагностували за плівками міцелію (рис. 5.9а) і ризоморфами (рис. 5.9б).



Рис. 5.9. Ознаки ураження ясен опеньком (а – міцелій; б – ризоморфи) (фото авторів)

Водночас, у зв'язку із недостатньою кількістю опадів у роки наших досліджень плодові тіла цих грибів виявляли нечасто, і кількісне оцінювання поширення зазначених уражень оцінювали за непрямими ознаками (наявність тріщин, дупел). Поширеність окремих

видів ураження дерев ясена звичайного відрізнялася за лісництвами, що пов'язане з відмінностями розподілу насаджень за типами лісорослинних умов, участю ясена у складі насаджень, віком, повнотою та класами бонітету, які розглянуті далі.

5.2. Поширеність халарового некрозу у насадженнях

Халаровий некроз останніми роками поширився у ясенових насадженнях багатьох країн Європи. Збудник халарового некрозу ясена – *Hymenoscyphus fraxineus* уражує більшість європейських видів ясена, особливо ясен звичайний. Наявність хвороби в Україні, зокрема у Сумській і Харківській областях доведено молекулярними методами [110].

Для хвороби є характерним швидке поступове відмирання крон ясена звичайного у період вегетації (до опадання листя). Симптомами хвороби є наявність некротичних плям на корі пагонів, знебарвлення деревини та листя, некрози листя, передчасне опадання листя, некрози стовбура, відмирання порослі та водяних пагонів (рис. 5.10).



Рис. 5.10. Поросль ясена звичайного, уражена халаровим некрозом (фото авторів)

Збудник халарового некрозу поширюється протягом літа зі спорами, які утворюються на інфікованому листі після зимівлі та переносяться вітром. Ці спори інфікують листя здорових дерев ясеня упродовж літа, що призводить до в'янення листя, некрозів пагонів і стовбура.

У липні – жовтні наступного після інфікування року і ще 2–3 роки на черешках опалого листя минулих років формуються невеличкі (1–5 мм) грибоподібні білі, кремові та рожеві плодові тіла – апотеції. За сухої жаркої погоди формування плодових тіл може затриматися на 1–2 роки, але життєздатність гриба зберігається.

Небезпека хвороби полягає у спричиненні швидкого відпаду, особливо порослі та молодняків. Хвороба часто уражує насадження одночасно з опенком і впродовж 1–3 років спричиняє їхню загибель.

За даними обстеження станом на 2019 рік халаровий некроз охопив у середньому 6,9 % дерев ясеня звичайного у лісовому фонді ДП «Тростянецьке ЛГ» (рис. 5.11). Найбільше поширення хвороби визначено у Нескучанському лісництві ($15,0 \pm 3,57$ % дерев). Цей показник зменшувався від Краснянського ($8,7 \pm 2,60$ %) до Литовського лісництв ($2,9 \pm 1,63$ % дерев).

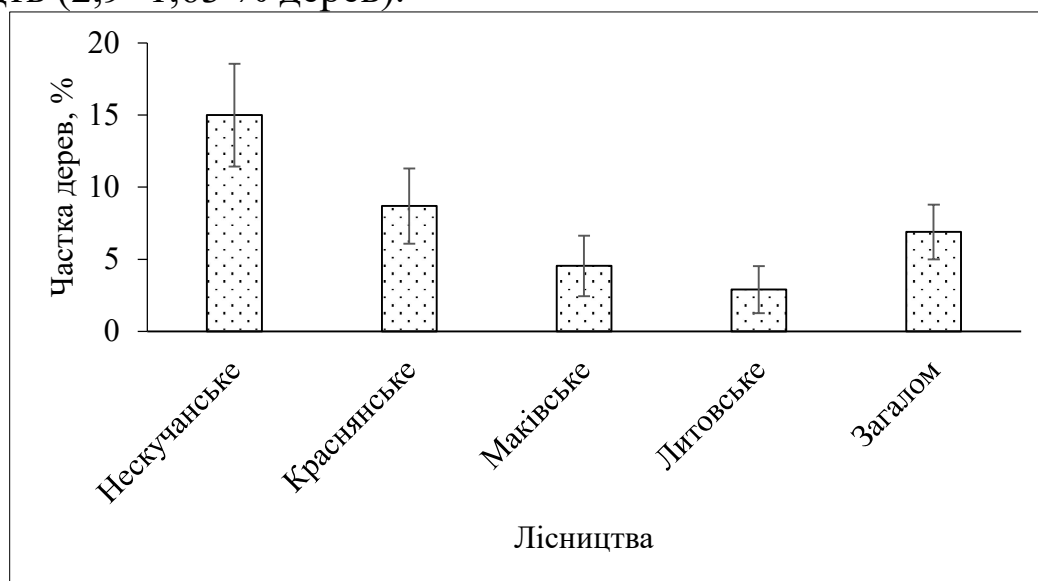


Рис. 5.11. Поширеність дерев із ознаками халарового некрозу у лісовому фонді ДП «Тростянецьке ЛГ»

Згідно з базою даних лісовпорядкування станом на 2018 рік усі ділянки з наявністю халарового некрозу і практично всі ділянки з головною породою ясенем звичайним (98,1 %) знаходяться у свіжому груді. Лише 1,5 % ділянок знаходяться у свіжому сугруді та 0,5 % – у

вологому груді. Усі виявлені дерева з ознаками халарового некрозу ростуть в умовах свіжого груду. Тому розподіл ділянок із наявністю халарового некрозу за часткою ясен звичайного у складі насаджень, за їхніми віком, відносною повнотою та бонітетом у ДП «Тростянецьке ЛГ» зіставлено з подібними розподілами в умовах свіжого груду.

В обстежених ясенових насадженнях Харківської області типи лісорослинних умов були представлені дещо ширше, хоча також домінували свіжі груди (рис. 5.12). Водночас розрахунки свідчать, що селективність хвороби була найбільшою більшою ($W=0,8$) у сухому груді (D_1), а елективність, що враховує розподіл одиниць обліку, – у свіжому груді ($E=1$).

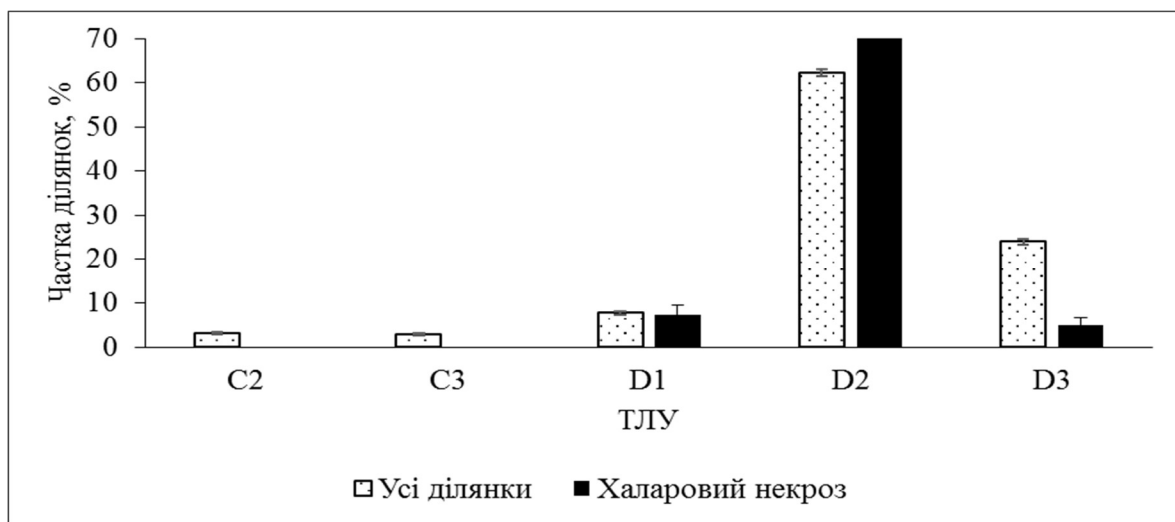


Рис. 5.12. Розподіл усіх ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками халарового некрозу за типами лісорослинних умов (лісостепова частина Харківської області)

Статистичний аналіз свідчить, що відмінності розподілу всіх ясенових насаджень і уражених халаровим некрозом насаджень за типами лісорослинних умов є значущими ($\chi^2_{\text{fact.}}=23,1$; $\chi^2_{0,05}=9,49$).

Аналіз поширення дерев із ознаками халарового некрозу у лісових культурах і насадженнях природного походження не виявив достовірних різниць. Серед обстежених дерев ДП «Тростянецьке ЛГ» екземпляри з ознаками цієї хвороби 47,9 % виявлені в лісових культурах, а 52,1 % – у насадженнях природного походження. В обстежених ясенових насадженнях Харківської області абсолютно переважали дерева природного походження. Тому у подальшому аналізі ми розглядали масиви даних не залежно від походження насаджень.

У зв'язку із тим, що насадження за класами віку представлені нерівномірно, а розподіл за групами віку відрізняється у насадженнях природного походження та лісових культурах, ми під час аналізу групували насадження у вибірки: до 40 років, 41–80 років і понад 80 років.

У лісовому фонді ДП «Тростянецьке ЛГ» яскраво виражена тенденція переважання ясенових насаджень віком понад 80 років (рис. 5.13).

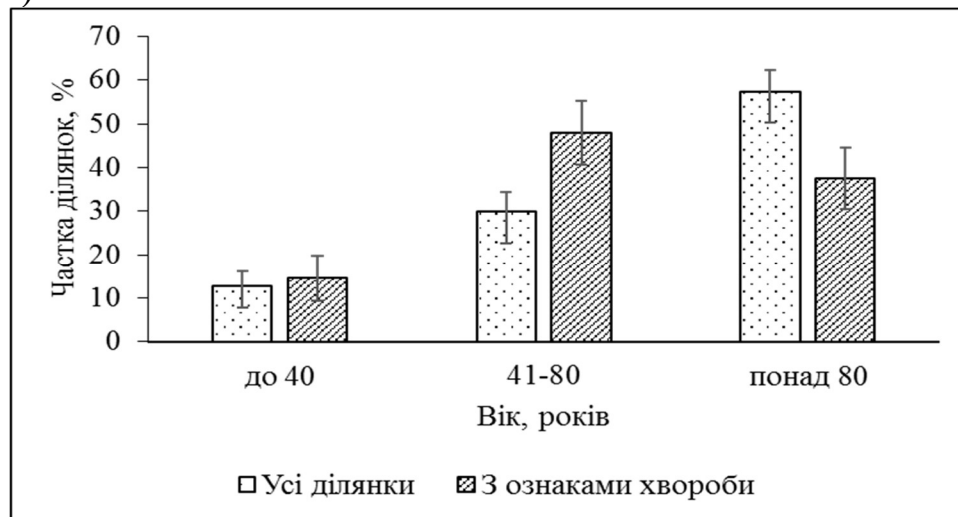


Рис. 5.13. Розподіл за віком усіх ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками халарового некрозу (ДП «Тростянецьке ЛГ»)

Ділянки насаджень у віці 41–80 років представлені у 2,3 разу більше, ніж віком до 40 років, а ділянки насаджень віком понад 80 років – в 1,9 разу більше, ніж віком 41–80 років (див. рис. 5.13).

Серед насаджень, уражених халаровим некрозом у насадженнях ДП «Тростянецьке ЛГ», майже половина (47,9 %) мають вік 41–80 років і дещо більше третини (37,5 %) – понад 80 років. При цьому частка насаджень із ознаками халарового некрозу у віці 41–80 років є достовірно більшою, ніж частка доступних ділянок такого віку, а у віці понад 80 років – достовірно меншою. Це може бути пов'язаним із тим, що у віці понад 80 років насадження часто уражені стовбуровими та окореноковими гнилями. За показником елективності, який бере до уваги як наявність насаджень певного віку («доступність»), так і їхнє ураження («використання»), насадження всіх представлених вікових періодів є придатними для зараження збудником халарового некрозу ($E=0,96$; $E=0,97$ і $E=0,98$ стосовно насаджень вікових інтервалів «до 40», «41–80» і «понад 80» років). Статистичний аналіз свідчить, що відмінності розподілу всіх ясенових насаджень і уражених халаровим

некрозом насаджень за віком у Сумській області є значущими ($\chi^2_{\text{fact.}}=8,4$; $\chi^2_{0,05}=5,99$).

Серед обстежених ясенових насаджень лісостепової частини Харківської області більше половини (54,2 %) мали вік 41–80 років, дещо менша частка (32,4 %) – до 40 років і лише 13,4 % – понад 80 років (рис. 5.14).

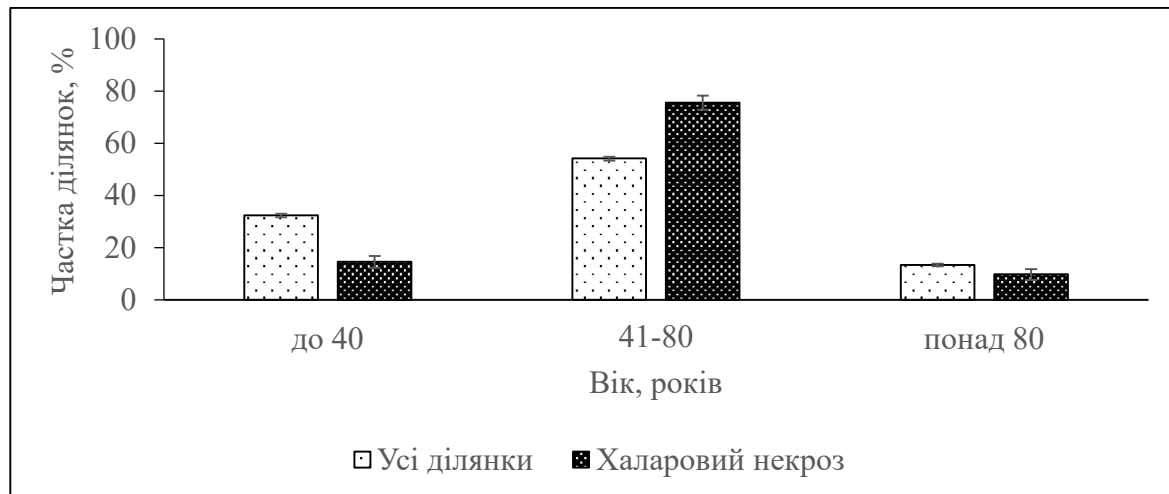


Рис. 5.14. Розподіл за віком усіх ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками халарового некрозу (лісостепова частина Харківської обл.)

Ознаки халарового некрозу було виявлено серед найбільшої кількості дерев віком 41–80 років (75,6 %) (див. рис. 5.14).

Саме тому, що насаджень віком понад 80 років було мало, показник селективності хвороби у них виявився найбільшим ($W=0,58$). Водночас врахування кількості обстежених дерев свідчить про однаково високу принадність до цієї хвороби насаджень усіх обстежених віків ($E = 0,99 - 1$).

Статистичний аналіз свідчить, що відмінності розподілу всіх ясенових насаджень і уражених халаровим некрозом насаджень за віком у Харківській області є значущими ($\chi^2_{\text{fact.}}=10,8$; $\chi^2_{0,05}=5,99$).

У лісовому фонді ДП «Тростянецьке ЛГ» на більшості ділянок (60,3 %) частка ясена звичайного у складі не перевищувала 3 одиниць. Ділянки з участю 4–7 одиниць цієї породи становили 38,5 %, а за участю 8–10 одиниць – близько 1 % (рис. 5.15).

У насадженнях із участю ясена звичайного 1–3 одиниці частка ділянок із ознакам хвороби була меншою, ніж частка доступних ділянок із таким складом, а на решті ділянок – більшою. Найчастіше ознаки халарового некрозу містили насадження з участю 4–7 одиниць

ясена звичайного у складі (54,2 %) (див. рис. 5.15). Одержані дані пояснюються тим, що хвороба є специфічною для ясена. Водночас розрахунок показників елективності свідчить про практично однакову принадність насаджень із участю 1–3 ($E=0,98$), 4–7 ($E=0,97$) і 8–10 ($E=0,96$) одиниць ясена звичайного у складі для розвитку халарового некрозу.

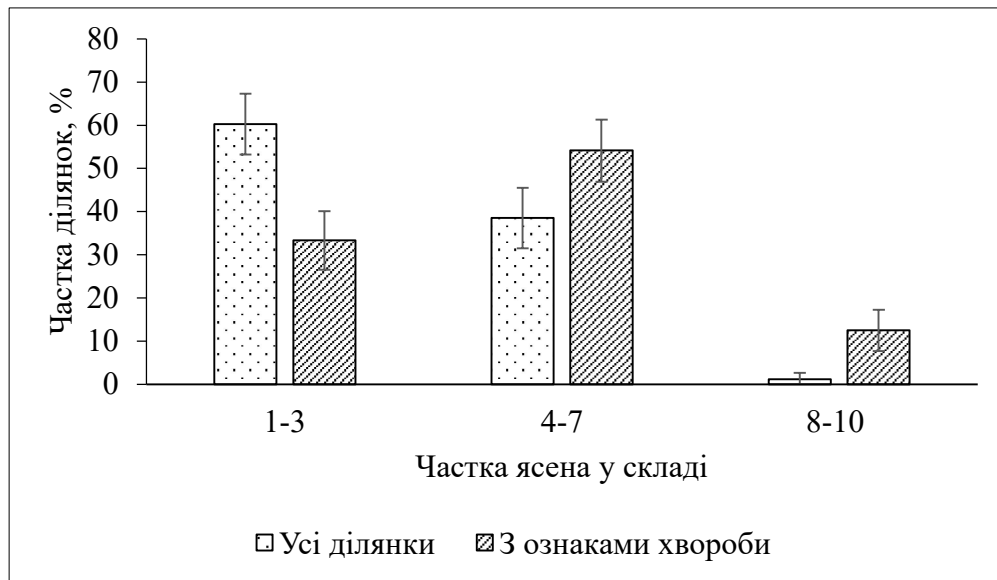


Рис. 5.15. Розподіл усіх ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками халарового некрозу за участю ясена звичайного у складі (ДП «Тростянецьке ЛГ»)

Статистичний аналіз свідчить, що відмінності розподілу всіх ясенових насаджень і уражених халаровим некрозом насаджень за часткою ясена у складі у Сумській області є значущими ($\chi^2_{\text{fact.}}=19,8$; $\chi^2_{0,05}=5,99$).

В обстежених насадженнях лісостепової частини Харківської області частка ясена у складі становила від 1 до 7 одиниць, причому представленість обстежених дерев у насадженнях із участю ясена 1–3 та 4–7 одиниць була доволі близькою – 44,8 і 55,2 % відповідно (рис. 5.16). Частота виявлення дерев із ознаками халарового некрозу у насадженнях із участю ясена у складі 4–7 одиниць була майже втричі більшою, ніж у насадженнях із участю 1–3 одиниці ясена у складі. Тому за розрахунками селективність до халарового некрозу насаджень із участю ясена 4–7 одиниць була майже вдвічі більшою ($W=0,66$), ніж насаджень із участю ясена 1–3 одиниці ($W=0,34$), а елективність для всіх насаджень є найвищою ($E=1$). Статистичний аналіз свідчить, що відмінності розподілу всіх ясенових насаджень і уражених халаровим

некрозом насаджень за часткою ясена у складі у Харківській області є значущими ($\chi^2_{\text{fact.}}=8,1$; $\chi^2_{0,05}=3,84$).

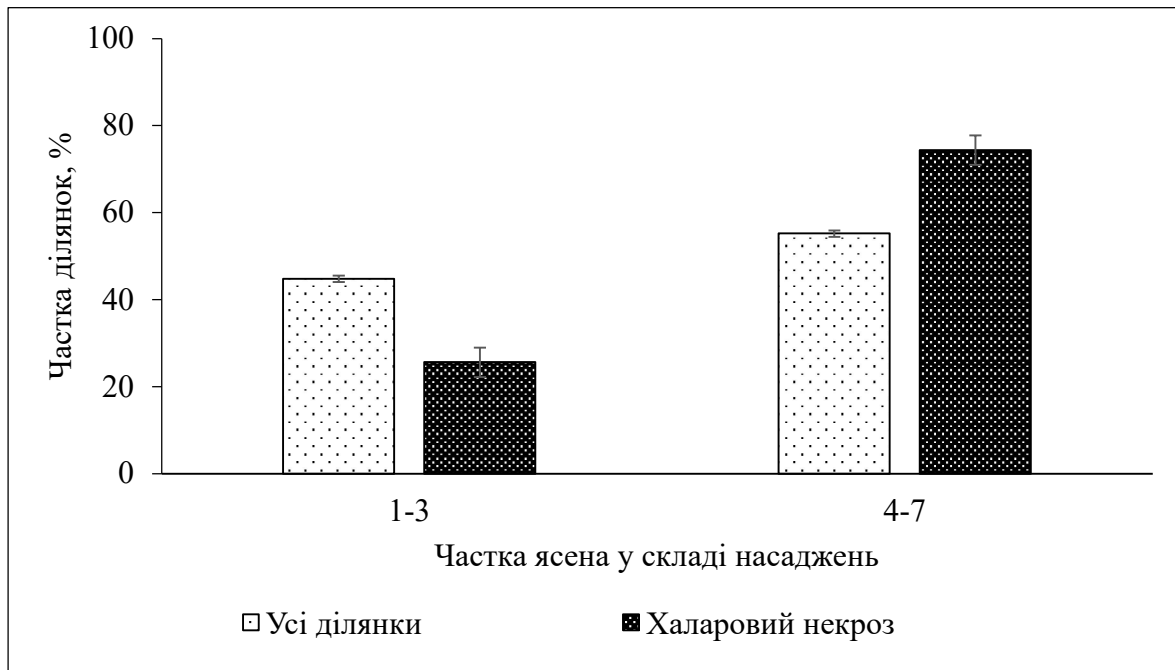


Рис. 5.16. Розподіл усіх ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками халарового некрозу за участю ясена звичайного у складі (лісостепова частина Харківської обл.)

Серед обстежених насаджень ДП «Тростянецьке ЛГ» із участю ясена звичайного у складі частка низькоповнотних є доволі низькою (11,5 %). Ознаки халарового некрозу виявлені лише на ділянках із відносною повнотою 0,7–0,9 (рис. 5.17).

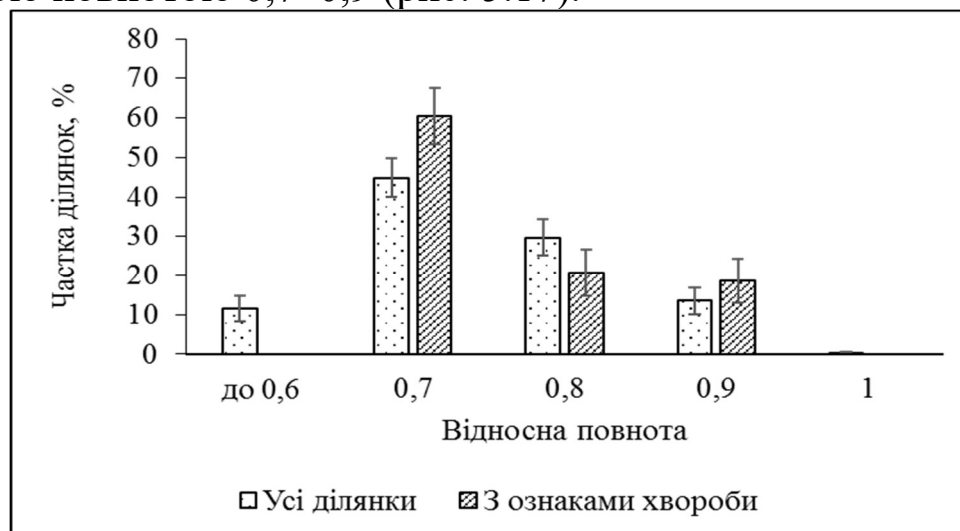


Рис. 5.17. Розподіл за відносною повнотою усіх ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками халарового некрозу (ДП «Тростянецьке ЛГ»)

За повноти 0,7 частка ділянок із ознаками халарового некрозу є достовірно більшою, ніж частка ділянок із такою відносною повнотою, тоді як зазначені частки за більшої відносної повноти відрізняються недостовірно. Статистичний аналіз свідчить, що відмінності розподілу всіх ясенових насаджень і уражених халаровим некрозом насаджень за повнотою у Сумській області не є значущими ($\chi^2_{\text{fact.}}=2,5$; $\chi^2_{0,05}=5,99$). Одержані дані можуть бути пов'язані з тим, що відносна повнота насаджень зменшилася саме у зв'язку з розвитком хвороби у попередні роки. Найбільшу елективність стосовно поширення халарового некрозу ($E=0,91$) визначено для повноти 0,7.

Обстежені насадження в лісостеповій частині Харківської області були представлені відносною повнотою від 0,3 до 0,8 (рис. 5.18).

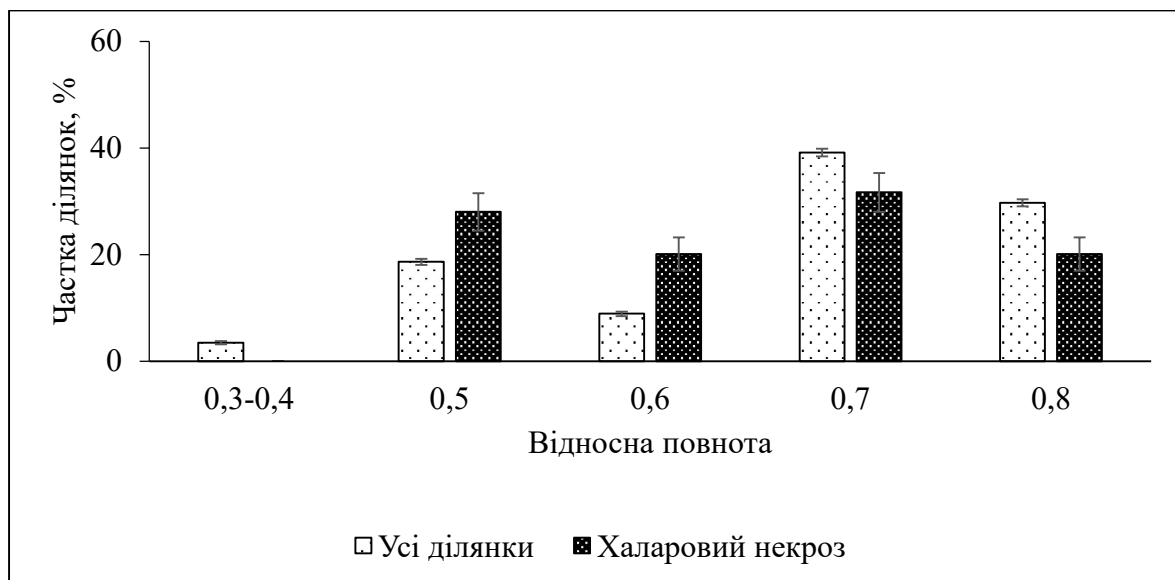


Рис. 5.18. Розподіл за відносною повнотою усіх ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками халарового некрозу (лісостепова частина Харківської обл.)

Ознак халарового некрозу у насадженнях із відносною повнотою 0,3–0,4 не виявлено. Частка ділянок із ознаками халарового некрозу за відносної повноти 0,5 і 0,6 є достовірно більшою, ніж частка ділянок із такою відносною повнотою, а за відносної повноти 0,7 і 0,8 – меншою (див. рис. 5.18). Показник селективності стосовно халарового некрозу має найбільше значення ($W=0,67$) за відносної повноти 0,6, а показник елективності набуває значень $E=0,99$ за відносної повнот 0,5 і 0,6 і $E=0,98$ за відносної повноти 0,7 і 0,8. Статистичний аналіз свідчить, що відмінності розподілу всіх ясенових насаджень і уражених халаровим

некрозом насаджень за повнотою у Харківській області є значущими ($\chi^2_{\text{fact.}}=12,3$; $\chi^2_{0,05}=9,49$).

Абсолютна більшість (95,8 %) ясенових насаджень лісового фонду ДП «Тростянецьке ЛГ» ростуть за I і вищими класами бонітету (рис. 5.19).

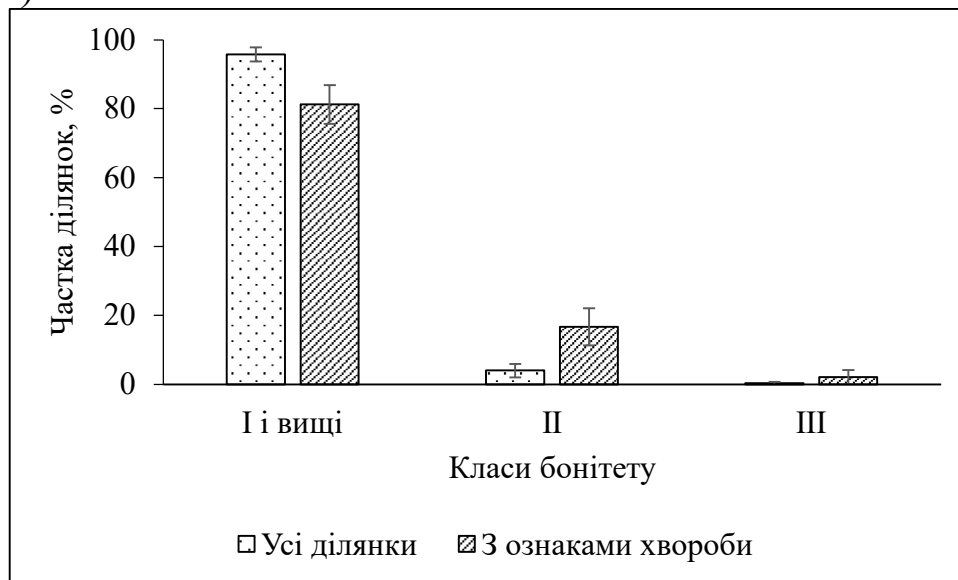


Рис. 5.19. Розподіл за класами бонітету всіх ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками халарового некрозу (ДП «Тростянецьке ЛГ»)

Серед насаджень із ознаками халарового некрозу класами бонітету I і вищими характеризуються 81,3 % ділянок, тобто хвороба охоплює достовірно менше ділянок, ніж доступні з таким бонітетом. Частка ясенових насаджень II класу бонітету, навпаки, є достовірно меншою у лісовому фонді, ніж серед уражених халаровим некрозом. Опосередковано це може свідчити, що менш продуктивні насадження є більш сприйнятливими до хвороби. Такий висновок підкреслюють значення показника селективності ($W=0,03$; $W=0,26$ і $W=0,71$ стосовно I і вищих, II і III класів бонітету відповідно). Водночас, оскільки насадження I і вищих класів бонітету представлені найбільшою мірою, показник елективності набуває найбільшого значення ($E=0,92$) стосовно насаджень II класу бонітету.

Статистичний аналіз свідчить, що відмінності розподілу всіх ясенових насаджень і уражених халаровим некрозом насаджень за бонітетом у Сумській області є значущими ($\chi^2_{\text{fact.}}=50,2$; $\chi^2_{0,05}=5,99$).

У порівнянні з обстеженими насадженнями Сумської області (див. рис. 5.19) у Харківській значно менша частка насаджень I та вищих класів бонітету (лише 21,6 %) і значно більше – II класу (54,3 %)

і навіть представлені III і IV класи бонітету (15,5 і 8,6 % відповідно) (рис. 5.20).

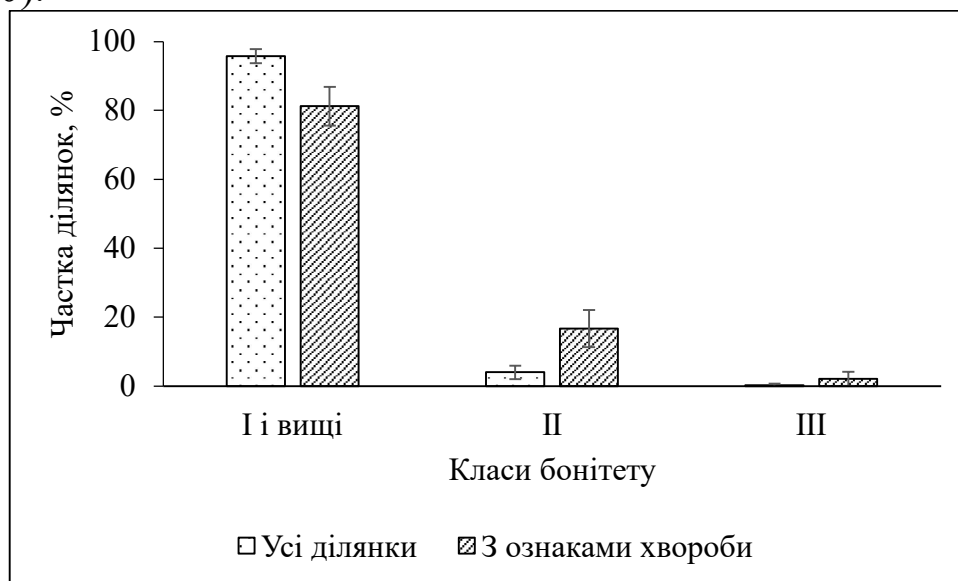


Рис. 5.20. Розподіл за класами бонітету всіх ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками халарового некрозу (лісостепова частина Харківської обл.)

Ознаки халарового некрозу виявлені на деревах усіх класів бонітету крім IV. Показник селективності набуває найбільших значень ($W=0,45$) стосовно насаджень I і вищих та III класів бонітету, стосовно насаджень I і вищих класів бонітету $E=1$, а стосовно решти класів $E=0,99$. Статистичний аналіз свідчить, що відмінності розподілу всіх ясенових насаджень і уражених халаровим некрозом насаджень за бонітетом у Харківській області є значущими ($\chi^2_{\text{fact.}}=10,5$; $\chi^2_{0,05}=7,81$).

5.3. Поширеність та інтенсивність бактеріозу ясена звичайного

Бактеріальний рак, або «туберкульоз» ясена виявляє видимі симптоми – згладжені шари окоркованої тканини навколо рани, що проникають у деревину (рис. 5.21), так звані ‘Eschenrindenrosen’ – «рози кори ясена» [175]. Сучасна назва збудника туберкульозу – бактерія *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (Smith) Gardan, Bollet, Abu Ghorrah, Grimont and Grimont). Хвороба поширена в ареалі ясена звичайного у значній частині Європи [119], зокрема в Україні [46–52].

Інфікування дерев відбувається через рани і тріщини, що утворилися внаслідок пошкодження морозом, градом, худобою та в результаті діяльності людини [124].



Рис. 5.21. Туберкульоз ясена звичайного (фото авторів)

Дані стосовно зв'язку поширення й розвитку хвороби з певними кліматичними або лісорослинними умовами є фрагментарними. Дослідження зазвичай зосереджували на вивченні патогена та особливостей патологічних змін у деревах під впливом патогена або стійкості різних видів ясена до інфекції. Водночас порівняльного оцінювання поширення та розвитку туберкульозу ясена у різних регіонах досі не проводили.

Частка дерев ясена на пробних площах була найменшою у Маківському лісництві (10,6 % у середньому), становила близько 50 % у інших обстежених лісництвах Сумської області та 30–40 % у обстежених лісництвах Харківської області (табл. 5.1).

**Частка дерев ясена і їхній середній діаметр
в обстежених лісництвах**

Лісництво	Частка дерев ясена на ділянці, % $**\pm SE$	Середній діаметр дерев ясена, см $\pm SE$ $**$
	Сумська область	
Краснянське	54,4 $\pm$ 3,17a (32,1–80,0)	35,8 $\pm$ 2,19a (13–54)
Литовське	46,0 $\pm$ 6,01a (3,1–81,8)	34,5 $\pm$ 2,77a (3–67)
Маківське	10,6 $\pm$ 3,73b (2,0–29,4)	7,6 $\pm$ 1,01b (4–13)
Нескучанське	51,2 $\pm$ 3,19a (27,4–83,7)	34,5 $\pm$ 2,02a (16–53)
Харківська область		
Кочетокське	40 $\pm$ 3,3d (20–50)	29,0 $\pm$ 1,5c (23–39)
Скрипаївське	39,2 $\pm$ 4,17d (10–50)	27,8 $\pm$ 3,62c (10,2–43,8)
Мохначанське	31,8 $\pm$ 3,2d (10–70)	23,1 $\pm$ 1,85c (5,8–52,6)

Примітки: *дані обстежених ділянок об'єднані для кожного лісництва;
**значення, позначені однаковими літерами, значуще не відрізняються у межах стовпчика на рівні 95 %. Цифри у дужках показують мінімальне та максимальне значення.

Водночас на окремих ділянках кожного лісництва частки дерев ясена варіювали у доволі широкому діапазоні, наприклад від 3,1 до 81,8 % у Литовському лісництві. Середній діаметр дерев ясена (і вік, відповідно) був найменшим у Маківському лісництві (7,6 см) і майже однаковим (34,5–35,8 см) у інших обстежених лісництвах Сумської області та достовірно меншим (23,1–29 см) у обстежених лісництвах Харківської області (див. табл. 5.1).

Ознаки бактеріозу виявлені в усіх обстежених лісництвах, крім Маківського, а їхня частота варіювала у межах кожного (табл. 5.2).

Так у різних ділянках Краснянського та Литовського лісництв цей показник становив від 0 до 100 %, але середні значення відрізнялися понад утричі (9,3 та 30,1 %, відповідно). Аналіз даних, об'єднаних для групи ділянок із Сумської та Харківської областей, свідчить, що обидва середні показники – діаметр дерев ясена (31,9 та 25,5 см) й поширеність бактеріозу (16,1 і 7,0 %) є достовірно більшими у Сумській області (рис. 5.22), що доведено дисперсійним аналізом стосовно діаметра ($F=4,89$; $p=0,03$) та поширеності хвороби ($F=7,75$; $p=0,04$).

Таблиця 5.2

**Поширеність і інтенсивність бактеріозу та інші параметри
санітарного стану дерев ясена**

Лісництво	Поширеність хвороби, % $\pm$ SE	Інтенсивність розвитку хвороби, бал $\pm$ SE	Індекс санітарного стану $\pm$ SE	Відпад дерев, % $\pm$ SE
Сумська область				
Краснянське	9,3 $\pm$ 5,14b (0–100)	0,4 $\pm$ 0,07 b (0–0,78)	1,9 $\pm$ 0,10a (1,3–2,9)	12,1 $\pm$ 2,29a (3,6–19,4)
Литовське	30,1 $\pm$ 6,61a (0–100)	0,8 $\pm$ 0,14 a (0–1,63)	2,2 $\pm$ 0,12a (1,2–3,0)	14,3***
Маківське	0,0c	0,0c	1,8 $\pm$ 0,36a (1,0–3,0)	0,0
Нескучанське	18,6 $\pm$ 3,82ab (0–50)	0,7 $\pm$ 0,13 a (0–1,66)	1,9 $\pm$ 0,08a (1,2–2,5)	2,4***
Харківська область				
Кочетокське	10,7 $\pm$ 1,53d (1,5–17,5)	0,11 $\pm$ 0,017d (0,01–0,2)	2,7 $\pm$ 0,07b (2,4–3,0)	3,1 $\pm$ 0,81b (0–7,5)
Скрипаївське	8,4 $\pm$ 1,58de (0–15,9)	0,11 $\pm$ 0,024d (0–0,24)	2,6 $\pm$ 0,04b (2,4–2,8)	2,3***
Мохначанське	5,0 $\pm$ 0,95e (0–16,1)	0,06 $\pm$ 0,011e (0–0,16)	2,6 $\pm$ 0,07b (2,1–3,3)	2,1 $\pm$ 0,95b (0–22,9)

Примітки: *значення, помічені однаковими літерами, достовірно не відрізняються у межах стовпчика на рівні 95 %. Цифри у дужках показують мінімальне та максимальне значення; *** – відпад виявлено лише на одній ділянці; SE – стандартна похибка.

Інтенсивність хвороби була доволі низькою на більшості ділянок у Сумській (0,4–0,8 бала) і Харківській (0,06–0,11) областях (див. табл. 5.2).

Аналіз даних, об'єднаних для Сумської та Харківської областей (0,64 та 0,08 бала відповідно) свідчить, що середній бал інтенсивності хвороби є достовірно вищим у Сумській області ($F=55,4$; $p<0,001$) (рис. 5.23).

Незважаючи на те, що і поширеність, і інтенсивність бактеріозу мали більші значення для окремих лісництв та об'єднаних масивів даних із Сумської області, індекс санітарного стану дерев ясена має більше значення для ділянок із Харківської області (див. табл. 5.2).

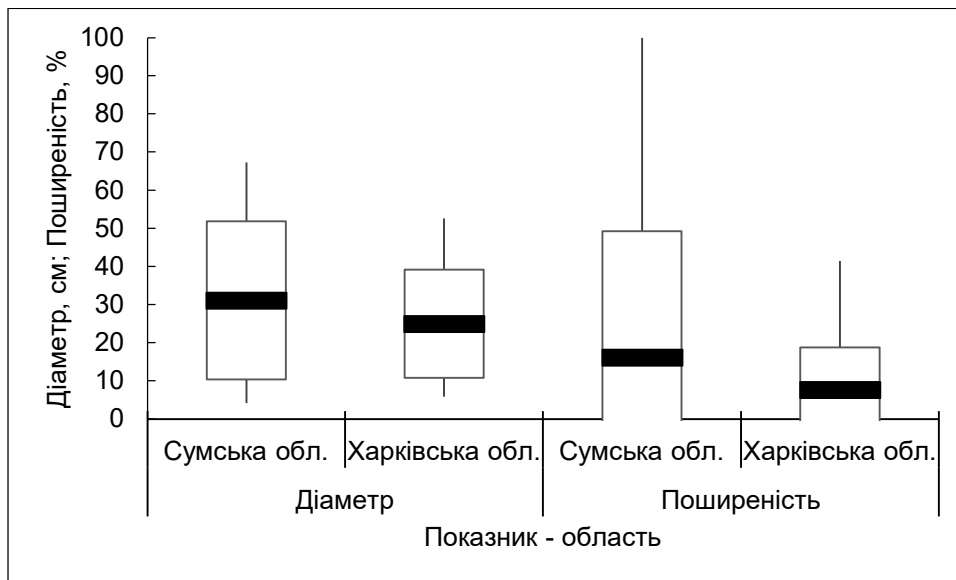


Рис. 5.22. Поширеність бактеріозу ясена та середній діаметр обстежених дерев за даними, об'єднаними за областями

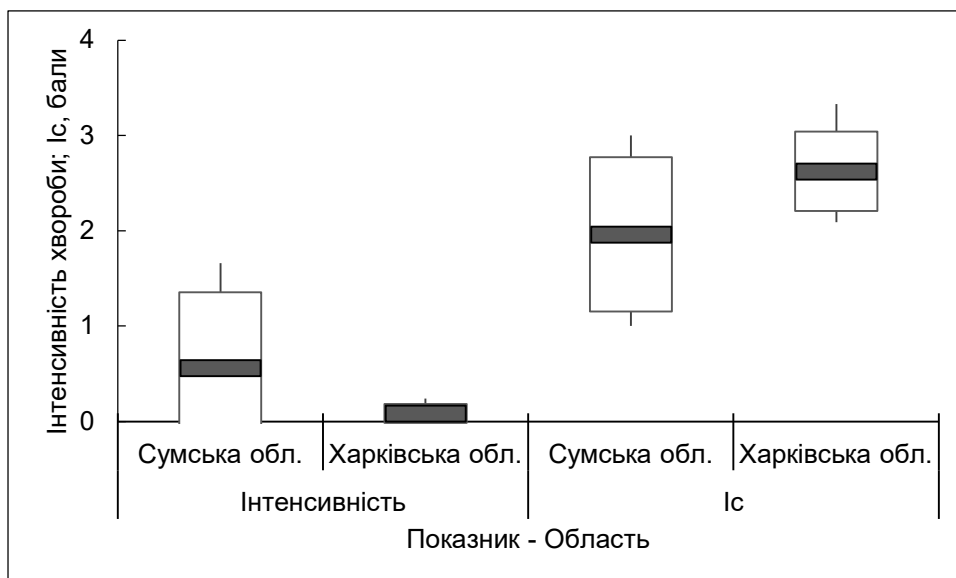


Рис. 5.23. Інтенсивність прояву бактеріозу ясена в обстежених насадженнях та індекс санітарного стану насаджень за даними, об'єднаними за областями

Для ділянок із Сумської області значення індексу санітарного стану є найменшим (І,8) для обстежених ділянок Маківського лісництва, де бактеріоз ясена не виявлений. Значення індексу санітарного стану становить І,9 для обстежених ділянок Краснянського та Нескучанського лісництв при поширеності хвороби 9,3 та 18,6 %, є найбільшим (ІІ,2) – для обстежених ділянок Литовського лісництва при найбільшій поширеності хвороби (30,1 %). Доведено достовірні різниці індексу санітарного стану дерев ясена у вибірках із Сумської та Харківської областей (ІІ і ІІ,6 бала відповідно;

$F=73,4$; $p<0,001$). Згідно із «Санітарними правилами в лісах України» обстежені насадження у Сумській області є ослабленими, а у Харківській – сильно ослабленими.

Відпад дерев ясена був доволі низьким (див. табл. 5.2). Він був відсутнім у Маківському лісництві і лише на одній із ділянок у кожному з лісництв – Литовському, Нескучанському та Скрипаївському. Найбільший відпад дерев ясена (12,1 %) реєстрували у Краснянському лісництві ДП «Тростянецьке ЛГ».

Між характеристиками бактеріозу ясена та висотою місцевості над рівнем моря не виявлено достовірної кореляції ($p>0,1$). Достовірну кореляцію з використанням обох тестів – Пірсона та Спірмена – показано між поширеністю бактеріозу та інтенсивністю його розвитку, індексом санітарного стану та відпадом, діаметром стовбурів та інтенсивністю розвитку хвороби (табл. 5.3).

Водночас, перший зв'язок є високим лише для Харківської області ($r_p=0,74$; $r_s=0,95$) та помірним ($r_p=0,54$) або високим ($r_s=0,73$) для Сумської області. Решта зв'язків є слабкими або помірними (див. табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Кореляція між діаметром, індексом стану, відпадом дерев ясена звичайного та показниками поширення та інтенсивності бактеріозу

Об- ласті	DBH – Inc	DBH – Sev	DBH – HCI	DBH – Mort	Inc – Sev	Inc – HCI	Inc – Mort	Sev – HCI	Sev – Mort	HCI – Mort
Коефіцієнт кореляції Пірсона, r_p (p у дужках)										
Харкі- вська	0,29 (0,04)	0,39* (0,01)	0,09 (0,5)	-0,15 (0,30)	0,74* ($<0,01$)	0,29* (0,05)	0,17 (0,3)	0,17 (0,2)	0,20 (0,2)	0,53* ($<0,01$)
Сум- ська	0,06 (0,63)	0,31* (0,01)	-0,13 (0,3)	-0,04 (0,76)	0,54* ($<0,01$)	0,34* (0,01)	-0,14 (0,3)	0,24 (0,1)	-0,17 (0,2)	0,28* (0,03)
Коефіцієнт кореляції Спірмена, r_s (p у дужках)										
Харкі- вська	0,35* (0,01)	0,33* (0,02)	0,05 (0,7)	-0,12 (0,43)	0,95* ($<0,01$)	0,20 (0,18)	0,23 (0,1)	0,16 (0,3)	0,21 (0,2)	0,44* ($<0,01$)
Сум- ська	0,19 (0,14)	0,28* (0,03)	-0,21 (0,1)	-0,03 (0,79)	0,73* ($<0,01$)	0,40* ($<0,01$)	-0,05 (0,7)	0,18 (0,2)	-0,12 (0,3)	0,25* (0,05)

Примітка: DBH – діаметр, см на висоті 1,3 м; Inc – поширеність хвороби; Sev – інтенсивність розвитку хвороби; HCI – індекс санітарного стану; Mort – відпад дерев ясена; достовірні кореляції ($p<0,05$) відмічені жирним шрифтом і зірочкою.

Наявність слабкої кореляції між поширеністю бактеріозу та діаметром дерев доведено лише стосовно вибірки дерев із Харківської області з використанням коефіцієнта кореляції Спірмена ($r_s=0,35$).

Виявлені розбіжності у значеннях параметрів бактеріозу ясена та санітарним станом насаджень у різних регіонах однієї природної зони можуть бути пов'язані з особливостями клімату. Більша кількість опадів і вищі значення показників вологості зазвичай сприятливі для розвитку бактеріозу ясена [22]. Тому ця хвороба поширювалася та розвивалася більшою мірою у насадженнях Сумської області, де індекси зволоження мають більші значення (W – 0,59 та 1,14, ГТК – 0,97 та 1,1 у Харківській і Сумській областях відповідно) (див. табл. 2.1). Водночас, дефіцит вологи не є сприятливим для ясена, що збільшує його сприйнятливість до дії різних чинників, зокрема морозу, механічних пошкоджень, ураження дереворуйнівними грибами та заселення комахами [9–10]. Тому санітарний стан ясена був гіршим у Харківській області, де реєструється більша температура повітря та менша вологість під час вегетаційного періоду.

Результати дослідження свідчать, що поширеність і розвиток бактеріозу ясена залежать від багатьох чинників, які слід брати до уваги у подальшому аналізі. Серед них – відмінності за типом лісорослинних умов, віком, участю ясена у складі, відносною повнотою та бонітетом насаджень, а також додатковий вплив інших чинників.

У розподілі обстежених ясенових насаджень за типом лісорослинних умов переважали свіжі груди. В обстежених насадженнях Сумської області вони становили 98,1 %, і жодного дерева з ознаками бактеріозу в інших типах лісорослинних умов, крім свіжого груду, нами не виявлено.

В обстежених ясенових насадженнях Харківської області представлені п'ять типів лісорослинних умов, серед яких на свіжі груди припадає 62,2 %, а на вологі груди – 24 % (табл. 5.4). Дерев з ознаками бактеріозу переважали також у свіжих і вологих грудях. Водночас показники селективності та елективності виявилися найбільшими у вологих сугрудах, де частка дерев із ознаками хвороби була значно більшою, ніж частка дерев у такому ТЛУ у насадженнях (див. табл. 5.4).

Близько половини обстежених ясенових насаджень і в Сумській, і в Харківській областях мають вік 41–80 років (табл. 5.5). Водночас

близько третини в Сумській області припадає на насадження віком понад 80 років, а у Харківській – на насадження віком до 40 років.

Таблиця 5.4

Розподіл за ТЛУ усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками бактеріозу (Харківська обл.)

Показники	ТЛУ				
	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃
Розподіл обстежених ділянок, %	3,1± 0,26	2,9± 0,25	7,7± 0,40	62,2± 0,72	24,0± 0,63
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	0,0	4,3± 1,13	8,3± 1,53	66,5± 2,62	20,9± 2,26
Селективність, W	0	0,72	0,20	0,02	0,05
Елективність, E	-1	0,98	0,97	0,97	0,97

Подібним чином розподілені й насадження з ознаками бактеріозу. Водночас показник селективності хвороби в Сумській області має найбільше значення стосовно наймолодших насаджень, а у Харківській – стосовно найстаріших, а показник елективності є доволі високим для всіх вибірок за віком (див. табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Розподіл за віком усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками бактеріозу

Показники	Вік, років		
	до 40	41-80	понад 80
<i>Сумська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	19,2±1,49	48,3±1,90	32,6±1,78
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	18,8±5,63	56,3±7,16	25,0±6,25
Селективність, W	0,52	0,24	0,24
Елективність, E	0,97	0,98	0,96
<i>Харківська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	32,4±0,69	54,2±0,74	13,4±0,50
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	21,2±2,27	60,9±2,71	17,8±2,12
Селективність, W	0,14	0,15	0,71
Елективність, E	0,99	0,99	1,00

Ясен у складі близько половини обстежених насаджень обох областей становить 4–7 одиниць (табл. 5.6). У Сумській області 19,7 % обстежених ясенових насаджень містять понад 8 одиниць цієї породи

у складі, а в Харківській області насадження з такою участю ясена серед обстежених ділянок відсутні.

Таблиця 5.6

Розподіл за часткою ясена звичайного у складі усіх обстежених ділянок насаджень і ділянок із ознаками бактеріозу

Показники	Частка ясена у складі		
	1–3	4–7	8–10
<i>Сумська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	25,8±1,66	54,5±1,89	19,7±1,51
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	31,3±6,69	60,4±7,06	8,3±3,99
Селективність, W	0,53	0,23	0,24
Елективність, E	0,98	0,98	0,94
<i>Харківська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	44,8±0,74	55,2±0,74	0
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	44,0±2,8	56,0±2,8	0
Селективність, W	0,54	0,46	—
Елективність, E	1,0	1,0	—

Ознаки бактеріозу виявлені переважно серед насаджень із часткою ясена 4–7 одиниць. Водночас показник селективності має найбільше значення стосовно насаджень із участю 1–3 одиниці ясена звичайного у складі в обох областях, а елективність висока стосовно всіх розглянутих вибірок насаджень за участю ясена у складі ($E=1$ стосовно вибірок із Харківської області та $E=0,98$ для вибірок із участю ясена 1–3 і 4–7 одиниць та $E=0,94$ – з участю понад 8 одиниць).

Серед обстежених ясенових насаджень Сумської області ділянки з повнотою до 0,6 становлять лише 2,6 %, з повнотою 0,7 – 45,8 %, а решта припадає на повноти 0,8 і 0,9 (табл. 5.7). Серед обстежених ясенових насаджень Харківської області майже третина (31,1 %) мають повноту до 0,6, а насадження з повнотою 0,9 відсутні.

Бактеріоз ясена у Сумській області поширений майже рівномірно у вибірках ділянок із повнотою 0,7; 0,8 і 0,9, а у Харківській – найбільшою мірою у вибірці з повнотою 0,7 (47,7 %). Показники селективності та елективності стосовно цієї хвороби в Сумській області мають найбільші значення у насадженнях із повнотою до 0,6 ($W=0,84$; $E=1$). У Харківській області для всіх вибірок за повнотою

показники селективності мають доволі низькі значення (0,27–0,37), а показники елективності – високі (0,99–1).

Таблиця 5.7

Розподіл за повнотою усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками бактеріозу

Показники	Повнота			
	до 0,6	0,7	0,8	0,9
<i>Сумська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	2,6±0,60	45,8±1,89	28,5±1,71	23,1±1,60
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	4,2±2,88	27,1±6,41	35,4±6,90	33,3±6,80
Селективність, W	0,84	0,02	0,06	0,08
Елективність, E	0,88	0,69	0,84	0,86
<i>Харківська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	31,1±0,69	39,2±0,72	29,7±0,68	0
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	31,4±2,57	47,7±2,77	20,9±2,26	0
Селективність, W	0,37	0,36	0,27	0
Елективність, E	1,0	1,0	0,99	0

Водночас одержані дані свідчать, що відносна повнота насаджень не є вирішальним чинником у поширенні бактеріозу ясена.

Серед обстежених ясенових насаджень Сумської області переважають високобонітетні (84,4 % мають бонітет I і вищий), а насадження IV класу бонітету відсутні (табл. 5.8).

Серед обстежених ясенових насаджень Харківської області лише 21,6 % мають I і вищі класи бонітету, 54,3 % – II клас бонітету, 23,1% – III і 8,6 % – IV.

Ділянки з ознаками бактеріозу ясена у Сумській області найбільш поширені (81,3 %) у високобонітетних насадженнях, а у Харківській – у насадженнях II бонітету, тобто розподіл осередків хвороби відповідає розподілу насаджень за класами бонітету.

Таблиця 5.8

Розподіл за класами бонітету усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками бактеріозу

Показники	Класи бонітету			
	I і вищі	II	III	IV
<i>Сумська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	84,4± 1,38	12,8± 1,27	2,7± 0,62	—
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	81,3± 5,63	14,6± 5,09	4,2± 2,88	—
Селективність, W	0,02	0,14	0,85	—
Елективність, E	0,82	0,85	0,88	—
<i>Харківська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	21,6± 0,61	54,3± 0,74	15,5± 0,54	8,6± 0,42
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	24,3± 2,38	45,2± 2,76	23,1± 2,34	7,4± 1,45
Селективність, W	0,20	0,06	0,36	0,38
Елективність, E	0,99	0,99	0,99	0,99

У Сумській області найбільше значення показника селективності ($W=0,85$) визначено для насаджень III бонітету, а значення показника елективності зростає від I до III класів бонітету. У Харківській області найбільші значення показника селективності ($W = 0,36$ і $0,38$) визначені для насаджень III і IV класів бонітету, а значення показника елективності однакові ($E=0,99$) стосовно всіх класів бонітету.

5.4. Поширеність дереворуйнівних грибів – збудників гнилей у ясеневих насадженнях

Дереворуйнівні гриби (ДРГ) спричиняють гнилі деревини та втрату її цінності для лісового господарства [177]. Водночас ці гриби сприяють розкладанню мертвої деревини, що є необхідною умовою існування лісових екосистем. Деякі із цих грибів можуть розвиватися лише на загиблих деревах, а інші уражують життєздатні дерева і можуть розвиватися в них десятки років.

Поширеність ознак гнилей виявилася найбільшою у свіжому груді (56,9 %), який є найбільш представленим типом лісорослинних умов (табл. 5.9). Водночас показник селективності є найбільшим у вологому сугруді ($W=0,53$), а показник елективності має високі значення майже в усіх типах лісорослинних умов (див. табл. 5.9).

Таблиця 5.9

Розподіл за ТЛУ усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками ураження збудниками гнилей (Харківська обл.)

Показники	ТЛУ				
	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃
Розподіл обстежених ділянок, %	3,1± 0,26	2,9± 0,25	7,7± 0,40	62,2± 0,72	24,0± 0,63
Розподіл ділянок із ознаками ураження, %	1,6± 0,29	3,7± 0,44	9,2± 0,68	56,9± 1,17	28,7± 1,07
Селективність, W	0,20	0,53	0,19	0,02	0,06
Елективність, E	0,93	0,97	0,97	0,96	0,97

Розподіл за віком ділянок ясеневих насаджень із ознаками гнилей є дуже близьким до розподілу всіх ясеневих насаджень (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

Розподіл за віком усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками ураження збудниками гнилей

Показники	Вік, років		
	до 40	41–80	понад 80
<i>Сумська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	19,2±1,49	48,3±1,90	32,6±1,78
Розподіл ділянок із ознаками ураження, %	13,8±4,28	47,7±6,20	38,5±6,03
Селективність, W	0,40	0,22	0,38
Елективність, E	0,96	0,97	0,98
<i>Харківська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	32,4±0,69	54,2±0,74	13,4±0,50
Розподіл ділянок із ознаками ураження, %	18,9±0,92	63,9±1,13	17,2±0,89
Селективність, W	0,13	0,16	0,71
Елективність, E	0,99	0,99	1,00

Серед обстежених ділянок обох областей переважали насадження віком 41–80 років, але у Харківській області їхня частка серед

уражених гнилями насаджень є дещо більшою, ніж серед усіх обстежених насаджень (54,2 та 63,9 % відповідно). Показник селективності ураження дерев гнилями мав невисокі значення для всіх вибірок за віком у Сумській області, а у Харківській його максимальне значення ($W=0,71$) визначене стосовно насаджень віком понад 80 років. Показник елективності має тенденцію до збільшення з віком насаджень і є більшим у Харківській області, ніж у Сумській (див. табл. 5.10).

Розподіл за часткою ясена у складі насаджень усіх обстежених ділянок і ділянок із ознаками ураження збудниками гнилей був дуже близьким у насадженнях Сумської та Харківської областей, причому поширеність уражених гнилями насаджень перевищувала поширеність ділянок ясенових насаджень у вибірках із участю ясена 4–7 і понад 8 одиниць (табл. 5.11).

У Сумській області показник селективності мав найбільше значення стосовно насаджень із участю понад 8 одиниць ясена у складі ($W=0,57$), а у Харківській мав дуже близькі значення у вибірках виділів із участю ясена 1–3 та 4–7 одиниць у складі насаджень. Показник елективності у Харківській області є максимально можливим ($E=1$), а у Сумській – зростає від $E=0,95$ за низької участі ясена у складі насаджень до $E=0,7$ – за середньої та високої.

Таблиця 5.11

Розподіл за часткою ясена звичайного у складі усіх обстежених ділянок і ділянок із ознаками ураження збудниками гнилей

Показники	Частка ясена у складі		
	1–3	4–7	8–10
<i>Сумська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	25,8±1,66	54,5±1,89	19,7±1,51
Розподіл ділянок із ознаками ураження, %	15,4±4,48	61,5±6,03	23,1±5,23
Селективність, W	0,22	0,20	0,57
Елективність, E	0,95	0,97	0,97
<i>Харківська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	44,8±0,74	55,2±0,74	0
Розподіл ділянок із ознаками ураження, %	40,9±1,16	59,1±1,16	0
Селективність, W	0,51	0,49	—
Елективність, E	1,0	1,0	—

Розподіл за відотною повнотою всіх ясенових насаджень і уражених гнилями є дуже близьким у межах розглянутих областей, причому найбільшою мірою поширені всі та уражені насадження з відотною повнотою 0,7 (табл. 5.12).

Таблиця 5.12

Розподіл за повнотою усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками ураження збудниками гнилей

Показники	Повнота			
	до 0,6	0,7	0,8	0,9
<i>Сумська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	2,6± 0,60	45,8± 1,89	28,5± 1,71	23,1± 1,60
Розподіл ділянок із ознаками ураження, %	3,1± 2,14	40,0± 6,08	26,2± 5,45	30,8± 5,72
Селективність, W	5,08	0,21	0,36	0,64
Елективність, E	0,98	0,97	0,97	0,98
<i>Харківська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	31,1± 0,69	39,2± 0,72	29,7± 0,68	0
Розподіл ділянок із ознаками ураження, %	36,9± 1,14	38,1± 1,14	25,1± 1,02	0
Селективність, W	0,42	0,27	0,31	0
Елективність, E	1,0	1,0	1,0	0

Найбільшу селективність визначено стосовно насаджень із повнотою до 0,6 в обох областях, але значення показника селективності у Сумській області є набагато більшими ($W=5,08$), ніж у Харківській ($W=0,42$). Показник елективності також є високим в обох областях, тобто для поширення гнилей принадність насаджень із певною відотною повнотою не є доведеною.

У Сумській області селективність і елективність стосовно ураження ясенових насаджень гнилями виявилися найбільшими ($W=0,91$; $E=0,98$) у насадженнях II класу бонітету (табл. 5.13).

**Розподіл за класами бонітету усіх обстежених ділянок із ясенем
звичайним у складі та ділянок із ознаками ураження
збудниками гнилей**

Показники	Класи бонітету			
	I і вищі	II	III	IV
<i>Сумська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	84,4± 1,38	12,8± 1,27	2,7± 0,62	—
Розподіл ділянок із ознаками ураження, %	81,5± 4,81	18,5± 4,81	0	—
Селективність, W	0,09	0,91	0	—
Елективність, E	0,96	0,98	-1,0	—
<i>Харківська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	21,6± 0,61	54,3± 0,74	15,5± 0,54	8,6± 0,42
Розподіл ділянок із ознаками ураження, %	26,6± 1,04	49,2± 1,18	16,7± 0,88	7,5± 0,62
Селективність, W	0,23	0,07	0,28	0,42
Елективність, E	0,99	0,99	0,99	0,99

У Харківській області елективність насаджень стосовно ураження дереворуйнівними грибами є високою (E=0,99) незалежно від класів бонітету.

5.5. Поширеність стовбурових шкідників у ясенових насадженнях

Аналіз поширення стовбурових шкідників у ясенових насадженнях бере до уваги насамперед поширення великого ясенювого лубоїда, поселення якого часто можливо виявити на висоті до 2 м, тобто без зрізання дерев чи їхніх частин.

Ділянки з ознаками заселення стовбуровими комахами переважали у свіжому та вологому груді (63,2 та 20 %), що відповідає загальному розподілу обстежених ділянок за типами лісорослинних умов (табл. 5.14).

Таблиця 5.14

Розподіл за ТЛУ усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками заселення стовбуровими шкідниками (Харківська обл.)

Показники	ТЛУ				
	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃
Розподіл обстежених ділянок, %	3,1± 0,26	2,9± 0,25	7,7± 0,40	62,2± 0,72	24,0±0 ,63
Розподіл ділянок із ознаками заселення, %	5,5± 0,79	5,5± 0,79	5,7± 0,80	63,2± 1,67	20,0±1 ,38
Селективність, W	0,42	0,47	0,07	0,01	0,03
Елективність, E	0,97	0,97	0,92	0,94	0,93

Показник селективності стосовно поширення стовбурових комах мав найбільші значення у свіжому та вологому сугруді (W – 0,42 і 0,47 відповідно). У цих типах лісорослинних умов є найбільшими також значення показника елективності (E=0,97).

Серед обстежених ясенових насаджень Сумської області 48,3 % мають вік 41–80 років, а 32,6 % – понад 80 років (табл. 5.15).

Таблиця 5.15

Розподіл за віком усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками заселення стовбуровими шкідниками

Показники	Вік, років		
	до 40	41–80	понад 80
<i>Сумська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	19,2± 1,49	48,3± 1,90	32,6± 1,78
Розподіл ділянок із ознаками заселення, %	7,3± 3,50	36,4± 6,49	56,4± 6,69
Селективність, W	0,22	0,18	0,60
Елективність, E	0,93	0,97	0,99
<i>Харківська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	32,4± 0,69	54,2± 0,74	13,4± 0,50
Розподіл ділянок із ознаками заселення, %	27,7± 1,55	56,1± 1,71	16,2± 1,27
Селективність, W	0,19	0,14	0,66
Елективність, E	0,99	0,99	1,00

Поширеність ділянок із ознаками заселення стовбуровими шкідниками є найбільшою серед насаджень віком понад 80 років (56,4 %), що є більшим, ніж частка таких ділянок серед усіх обстежених насаджень.

Частка насаджень із ознаками заселення дерев ясена стовбуровими шкідниками у Харківській області поступається частці насаджень певного віку від усіх обстежених ділянок лише у віці до 40 років. У віці 41–80 років ці частки майже однакові (54,2 і 56,1 % відповідно), а у віці понад 80 років частка ділянок із заселеними деревами (16,2 %) перевищує частку ділянок із насадженнями такого віку серед усіх обстежених ділянок (13,4 %). Серед обстежених насаджень обох областей максимальні значення показників селективності ($W = 0,60$ і $0,66$) та елективності ($E = 0,99$ і $1,00$) стосовно заселення стовбуровими шкідниками мають ясеніві насадження віком понад 80 років.

У Сумській області ділянки з участю ясена понад 8 одиниць становили більшу частку серед заселених стовбуровими шкідниками ділянок (30,9 %), ніж серед усіх обстежених ділянок (19,7 %) (табл. 5.16). Такі насадження характеризувалися найбільшими значеннями показників селективності ($W=0,64$) та елективності ($E=0,98$).

Таблиця 5.16

Розподіл за часткою ясена звичайного у складі усіх обстежених ділянок і ділянок із ознаками заселення стовбуровими шкідниками

Показники	Частка ясена у складі		
	1–3	4–7	8–10
<i>Сумська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	25,8±1,66	54,5±1,89	19,7±1,51
Розподіл ділянок із ознаками хвороби, %	18,2±5,20	50,9±6,74	30,9±6,23
Селективність, W	0,22	0,14	0,64
Елективність, E	0,95	0,96	0,98
<i>Харківська область</i>			
Розподіл обстежених ділянок, %	44,8±0,74	55,2±0,74	—
Розподіл ділянок із ознаками заселення, %	45,6±1,72	54,4±1,72	—
Селективність, W	0,56	0,44	—
Елективність, E	1,0	1,0	—

У Харківській області серед обстежених ділянок відсутні насадження з участю ясена понад 8 одиниць, а поширеність стовбурових шкідників у насадженнях із частками ясена 1–3 та 4–7 одиниць порівняно мало відрізняється, причому показник елективності набуває максимального значення ($E=1$).

Ясенові насадження з повнотою 0,7 найбільшою мірою представлені серед обстежених ділянок Сумської області (45,8 %), але ще дужче (70,9 %) – серед заселених стовбуровими шкідниками насаджень (70,9 %) (табл. 5.17).

Таблиця 5.17

Розподіл за повнотою усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками заселення стовбуровими шкідниками

Показники	Повнота			
	до 0,6	0,7	0,8	0,9
<i>Сумська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	2,6±0,60	45,8±1,89	28,5±1,71	23,1±1,60
Розподіл ділянок із ознаками заселення, %	0,0	70,9±6,12	14,5±4,75	14,5±4,75
Селективність, W	0	0,75	0,40	0,60
Елективність, E	-1,0	0,99	0,97	0,98
<i>Харківська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	31,1±0,69	39,2±0,72	29,7±0,68	0
Розподіл ділянок із ознаками заселення, %	40,8±1,70	21,5±1,42	37,7±1,67	0
Селективність, W	0,43	0,14	0,43	0
Елективність, E	1,0	0,99	1,0	0

У Харківській області, навпаки, у насадженнях із відносною повнотою до 0,6 і 0,8 частки ділянок із поширенням стовбурових шкідників є більшими, ніж у загальному розподілі обстежених ясенових насаджень. Згідно із цим у Сумській області ділянки з відносною повнотою 0,7 характеризуються найбільшим значенням показників селективності ($W=0,75$) та елективності ($E=0,99$), а з відносною повнотою до 0,6 узагалі не заселені, тоді як у Харківській області найвищими показниками селективності ($W=0,43$) та елективності ($E=1,0$) характеризуються насадження з найменшою (до 0,6) і найбільшою (0,8) повнотою (див. табл. 5.17).

Ясенові насадження I і вищих класів бонітету становили найбільшу частку як серед обстежених ділянок Сумської області, так і серед заселених стовбуровими шкідниками (табл. 5.18). Водночас ця частка була меншою серед заселених насаджень, ніж серед усіх обстежених, тоді як частка заселених дерев II класу бонітету була у 2,8 разу більшою, ніж частка обстежених дерев такого класу бонітету. Тому ясенові насадження Сумської області II класу бонітету характеризуються найбільшими значеннями індексів селективності ($W=0,96$) та елективності ($E=0,98$).

Таблиця 5.18

Розподіл за класами бонітету усіх обстежених ділянок із ясенем звичайним у складі та ділянок із ознаками заселення

Показники	Класи бонітету			
	I і вищі	II	III	IV
<i>Сумська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	84,4±1,38	12,8±1,27	2,7±0,62	—
Розподіл ділянок із ознаками заселення, %	63,6±6,49	36,4±6,49	0,0	—
Селективність, W	0,04	0,96	0,0	—
Елективність, E	0,92	0,98	-1,0	—
<i>Харківська область</i>				
Розподіл обстежених ділянок, %	21,6±0,61	54,3±0,74	15,5±0,54	8,6±0,42
Розподіл ділянок із ознаками заселення, %	31,4±1,60	45,0±1,72	14,2±1,21	9,4±1,01
Селективність, W	0,25	0,06	0,22	0,47
Елективність, E	0,99	0,99	0,99	0,99

Аналіз розподілу ясенових насаджень Харківської області виявив переважання II класу бонітету як серед обстежених ділянок, так і серед ділянок із поширенням стовбурових шкідників. Водночас показник селективності виявився найбільшим стосовно насаджень IV класу бонітету ($W=0,47$), а показник елективності однаково високим ($E=0,99$) стосовно всіх представлених класів бонітету (див. табл. 5.18).

Таким чином показники селективності та елективності часто однозначно не виявляють найбільш припадних умов для поширення чинників пошкодження та ураження ясенових насаджень. Ми припустили, що це пов'язано з одночасним або послідовним ураженням дерев декількома чинниками.

5.6. Одночасне ураження та пошкодження ясена звичайного декількома чинниками

У вибірці ясенових насаджень, обстежених у 2019 році у лісовому фонді ДП «Тростянепцьке ЛГ», було підраховано кількість і визначено частки дерев, уражених чи пошкоджених одночасно декількома чинниками (табл. 5.19).

Таблиця 5.19

Поширеність асоціацій окремих чинників ураження та пошкодження дерев ясена звичайного

Чинники	Нескучанське (n=99)	Краснянське (n=253)	Литовське (n=276)	Загалом (n=694)
Халаровий некроз + бактеріоз	4,0±1,98	0,4±0,39	0,4±0,36	0,9±0,35
Халаровий некроз + гнилі	3,0±1,72	2,0±0,88	0,7±0,51	1,4±0,45
Халаровий некроз + стовбурові шкідники	3,0±1,72	2,4±0,96	0,0	1,3±0,43
Бактеріоз + гнилі	2,0±1,41	0,0	2,2±0,88	1,2±0,41
Бактеріоз + стовбурові шкідники	0,0	1,2±0,68	1,1±0,62	0,9±0,35
Гнилі + стовбурові шкідники	3,0±1,72	1,6±0,78	1,4±0,72	1,6±0,47
Халаровий некроз + бактеріоз + гнилі	2,0±1,41	0,0	0,7±0,51	0,6±0,29
Бактеріоз + гнилі + стовбурові шкідники	0,0	0,0	0,4±0,36	0,1±0,14
Халаровий некроз + гнилі + стовбурові шкідники	0,0	0,8±0,56	0,0	0,3±0,20

Примітка: n – кількість обстежених дерев в окремих лісництвах. У Маківському лісництві (n=66) мішаних пошкоджень і уражень не виявлено.

Загалом ознаки мішаних пошкоджень та уражень виявлено на 8,2 % обстежених дерев. Траплялося шість асоціацій по два чинники (халаровий некроз + бактеріоз, халаровий некроз + гнилі, халаровий некроз + стовбурові шкідники, бактеріоз + гнилі, бактеріоз + стовбурові шкідники, гнилі + стовбурові шкідники) та три асоціації по

три чинники (халаровий некроз + бактеріоз + гнилі; бактеріоз + гнилі + стовбурові шкідники; халаровий некроз + гнилі + стовбурові шкідники).

З різною частотою зазначені асоціації виявляли в окремих лісництвах. У Маківському лісництві, де ясенових насаджень порівняно мало, мішаних уражень і пошкоджень дерев ясена не виявлено взагалі.

Асоціації бактеріоз + гнилі + стовбурові шкідники виявлені лише в Литовському лісництві, халаровий некроз + гнилі + стовбурові шкідники – лише у Краснянському лісництві.

Асоціацію халаровий некроз + стовбурові шкідники виявлено у Нескучанському та Краснянському лісництвах, бактеріоз + гнилі – а також халаровий некроз, бактеріоз і гнилі – у Нескучанському та Литовському, бактеріоз і стовбурові комахи – у Краснянському та Литовському лісництвах.

Асоціації халаровий некроз + бактеріоз, халаровий некроз + гнилі, гнилі та стовбурові шкідники виявлені у трьох лісництвах – Нескучанському, Краснянському та Литовському (див. табл. 5.19).

Найчастіше траплялася асоціація гнилі – стовбурові шкідники (1,6 % дерев). По-перше, через входні отвори стовбурових шкідників проникали збудник хвороб, по-друге, ці комахи могли їх переносити на своєму тілі, коли прогризали ходи для заснування сім'ї або заглиблювалися під кору на зимівлю та для додаткового живлення. По-третє, поступове ослаблення дерева, ураженого дереворуйнівними грибами (зокрема окореноковими гнилями, спричиненими опеньком), створювало умови для заселення стовбуровими шкідниками.

В асоціаціях збудників халарового некрозу з дереворуйнівними грибами (1,4 % дерев) та зі стовбуровими шкідниками (1,3 %), бактерій із грибами (1,2 %) також одні види створювали умови для проникнення інших видів або ослаблювали дерево, підвищуючи його сприйнятливість до ураження іншими чинниками.

Водночас статистичний аналіз свідчить, що серед усіх проаналізованих пар чинників найбільш значущим виявився зв'язок між халаровим некрозом і стовбуровими комахами, але й у цьому випадку рівень значущості перевищує 0,05 (табл. 5.20).

Статистичний аналіз кореляції між чинниками у мішаних ураженнях дерев ясена звичайного

Чинник А	Чинник В	Кількість дерев				φ	χ^2 fact	Рівень значущості
		А та В	А без В	В без А	ні А, ні В			
Халаровий некроз	Бактеріоз	6	48	48	592	0,036	0,905	0,342
Халаровий некроз	Гнилі	10	48	65	571	0,063	2,718	0,100
Халаровий некроз	Стовбурові комахи	9	48	55	582	0,068	3,20	0,074
Бактеріоз	Гнилі	8	48	65	573	0,036	0,918	0,338
Бактеріоз	Стовбурові комахи	6	48	55	585	0,024	0,394	0,531
Гнилі	Стовбурові комахи	11	65	55	563	0,059	2,443	0,119

Примітки: Загальна кількість дерев $n=694$; $\chi^2_{0,05} = 3,84$.

Це означає, що асоціації зазначених чинників не є облігатними (див. табл. 5.20).

Висновки до розділу

1. У насадженнях із участю ясена звичайного у лісостеповій частині Харківської та Сумської областей виявлено серед шкідників листя шпанську мушку *Lytta (Lytta) vesicatoria* (L., 1758) (Coleoptera: Meloidae), ясенових пильщиків *Tomostethus nigritus* (F., 1804) (Hymenoptera: Tenthredinidae) та *Macrophya (Pseudomacrophya) punctumalbum* (L., 1767) (Hymenoptera: Tenthredinidae) та ясенового слизистого довгоносика *Stereonychus fraxini* (DeGeer, 1775) (Curculionidae).

2. Серед стовбурових шкідників переважали великий ясеновий лубоїд *Hylesinus crenatus* (F., 1787) (Coleoptera: Scolytinae), строкатий ясеновий лубоїд *Hylesinus fraxini* (Panzer, 1779) (Coleoptera: Scolytinae), та оливковий ясеновий лубоїд *Hylesinus toranio* (Danthoine, 1788) (Coleoptera: Scolytinae). Великий ясеновий лубоїд заселяв нижні частини стовбурів ясена, а строкатий та оливковий – середні та верхні.

3. Серед хвороб переважали стовбурові та окоренкові гнилі, бактеріоз і халаровий некроз ясена. За прямими ознаками було визначено лише гриби, які утворювали плодові тіла: *Bjerkandera*

fumosa (Pers.) P. Karst. – трутовик димчастий; *Fomes fomentarius* (L.) Fr. – трутовик справжній; *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. – трутовик плоский; *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill – трутовик сірчано-жовтий; *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk – оксипорус тополевий; *Phellinus nigricans* (Fr.) P. Karst. – трутовик несправжній; *Schizophyllum commune* Fr. – схізифіл звичайний. Окоренкову гниль найчастіше спричиняв опеньок (*Armillaria* sp.), ураження яким часто діагностували за плівками міцелію та ризоморфами.

4. Для халарового некрозу є характерним швидке поступове відмирання крон ясена звичайного, наявність некротичних плям на корі пагонів, знебарвлення деревини та листя, некрози листя, передчасне опадання листя, некрози стовбура, відмирання порослі та водяних пагонів.

5. Принадними для поширення халарового некрозу є умови свіжого груду, насадження всіх віків, у широкому діапазоні участі ясена у складі, повноти, переважно II, I та вищих класів бонітету.

6. Принадними для поширення бактеріозу ясена є умови свіжого груду та вологих грудів і сугрудів, насадження всіх віків у широкому діапазоні участі ясена у складі за повноти до 0,6 у Сумській області та за всіх значень повноти – у Харківській. У Сумській області найбільш принадними є насадження III класу бонітету, а у Харківській – всі класи бонітету.

7. Поширення бактеріозу ясена становить 16,1 і 7,7 %, а інтенсивність прояву – 0,6 та 0,1 бала у Сумській і Харківській областях відповідно. Водночас стан дерев ясена є гіршим у вибірці насаджень у Харківській області (Ic – II і II,6 бала у Сумській і Харківській областях відповідно).

8. Доведено наявність значущої кореляції між поширенням та інтенсивністю бактеріозу ясена, індексом санітарного стану та відпадом. Вищі показники поширеності та інтенсивності бактеріозу у Сумській області пов'язані з більшим значенням індексів зволоження (W – 0,59 та 1,14, ГТК – 0,97 та 1,1 у Харківській і Сумській областях відповідно).

9. Більші категорії санітарного стану та відпад дерев у Харківській області пов'язані з більшою температурою та меншою вологістю вегетаційного періоду, що не є сприятливим для ясена та спричиняє підвищення його сприйнятливості до інших чинників ураження та пошкодження.

10. Принадними для поширення дереворуйнівних грибів – збудників гнилей у ясенових насадженнях є всі типи лісорослинних умов обстежених насаджень і широкий діапазон значень відносної повноти та класів бонітету. Поширеність цієї патології збільшується з віком насаджень.

11. Стовбурові шкідники у ясенових насадженнях переважно заселяють дерева, ослаблені іншими чинниками. Найбільш принадними є насадження віком понад 80 років.

12. Ознаки мішаних пошкоджень та уражень виявлено на 8,2 % обстежених дерев. Траплялося шість асоціацій по два чинники та три асоціації по три чинники. Водночас статистичний аналіз свідчить, що асоціації зазначених хвороб не є облігатними.

РОЗДІЛ 6

РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ ЯСЕНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

В умовах зміни клімату лісові породи втрачають спроможність швидко реагувати на мінливість кліматичних чинників [31, 130, 165]. Дослідження в лісостеповій частині Правобережної України свідчать про зменшення в останні десятиріччя радіального приросту ясена разом із погіршенням стану насаджень [36, 39]. Особливості радіального приросту ясена звичайного в насадженнях Лівобережного Лісостепу ще недостатньо вивчені, зокрема на тлі зміни клімату та біотичних чинників.

6.1. Багаторічна динаміка радіального приросту ясена звичайного у зв'язку з погодними умовами

Під час аналізу зв'язку радіального приросту з погодними умовами окремих років за норму взято середні багаторічні значення показників температури та кількості опадів за 1960–2017 рр. за даними метеостанції Харків (рис. 6.1).

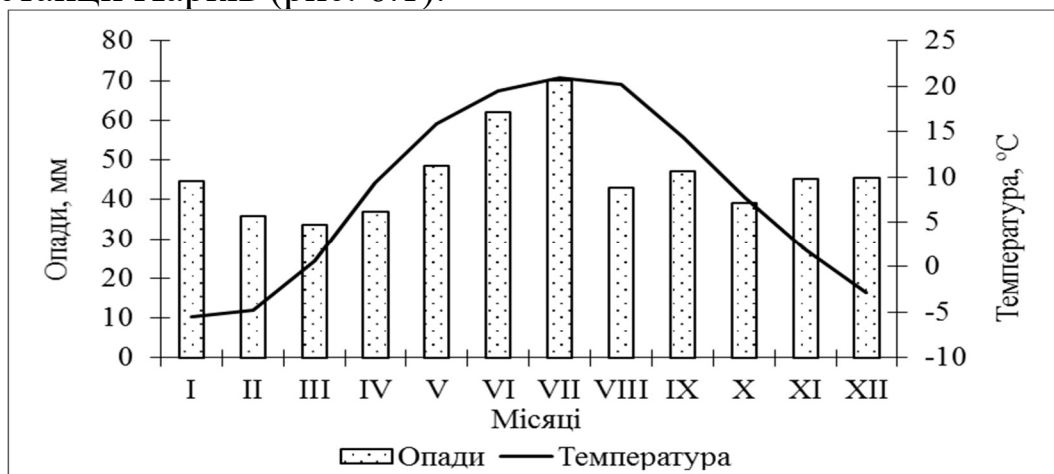


Рис. 6.1. Кліматограма за даними метеостанції Харків за 1960–2017 рр.

(49°96 пд.ш.; 36 °13 зх.д.; висота над рівнем моря 154 м)

Аналіз даних, одержаних на ППП у вологому сугруді, свідчить про найбільшу синхронність деревно-кільцевих хронологій річної деревини, а найменшу — деревно-кільцевих хронологій ранньої деревини, про що свідчить множинний коефіцієнт кореляції між деревно-кільцевими хронологіями окремих дерев (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Статистичні показники деревно-кільцевих хронологій річної, пізньої та ранньої деревини ясена звичайного у вологому сугруді

Вид деревини	Період, років	Множинний коефіцієнт кореляції деревно-кільцевої хронології дерев	Середнє значення приросту, мм	Стандартне відхилення	Коефіцієнт автокореляції	Коефіцієнт чутливості деревно-кільцевих хронологій
Річна	1970–2017	0,419	2,47	1,197	0,661	0,226
Пізня	1970–2017	0,383	1,66	1,015	0,634	0,323
Рання	1970–2017	0,100	0,82	0,425	0,402	0,251

Коефіцієнти автокореляції, які відображають вплив радіального приросту попереднього року на радіальний приріст поточного року, виявилися високими для всіх видів деревини. Найменш чутливою до змін умов довкілля виявилася рання деревина, а найбільш чутливою – пізня. Значення коефіцієнта чутливості деревно-кільцевої хронології пізньої деревини понад 0,3 вказує на найсильніший кліматичний сигнал у цій хронології (див. табл. 6.1).

Аналіз динаміки радіального приросту дає змогу визначити роки його мінімального та максимального значень. Депресії радіального приросту виявлено в 1975, 1987, 1999, 2000, 2012 рр., максимальний приріст – у 1973, 1980, 1996 та 2004 рр. (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Динаміка радіального приросту ранньої, пізньої та річної деревини ясена звичайного у вологому сугруді (С₃) у 1972–2017 рр.

Аналіз метеоданих (рис. 6.3, 6.4) свідчить, що мінімальний радіальний приріст 1975 року обумовлений дефіцитом вологи протягом вегетаційного періоду. Так відхилення суми опадів за квітень – серпень від середнього багаторічного значення (за 1960–2017 рр.) становило 40 %. У 1987 році приріст обмежували низькі зимові температури, які на 30,3 % поступалися нормі, та липневі опади, які були на 68 % нижчі від норми.

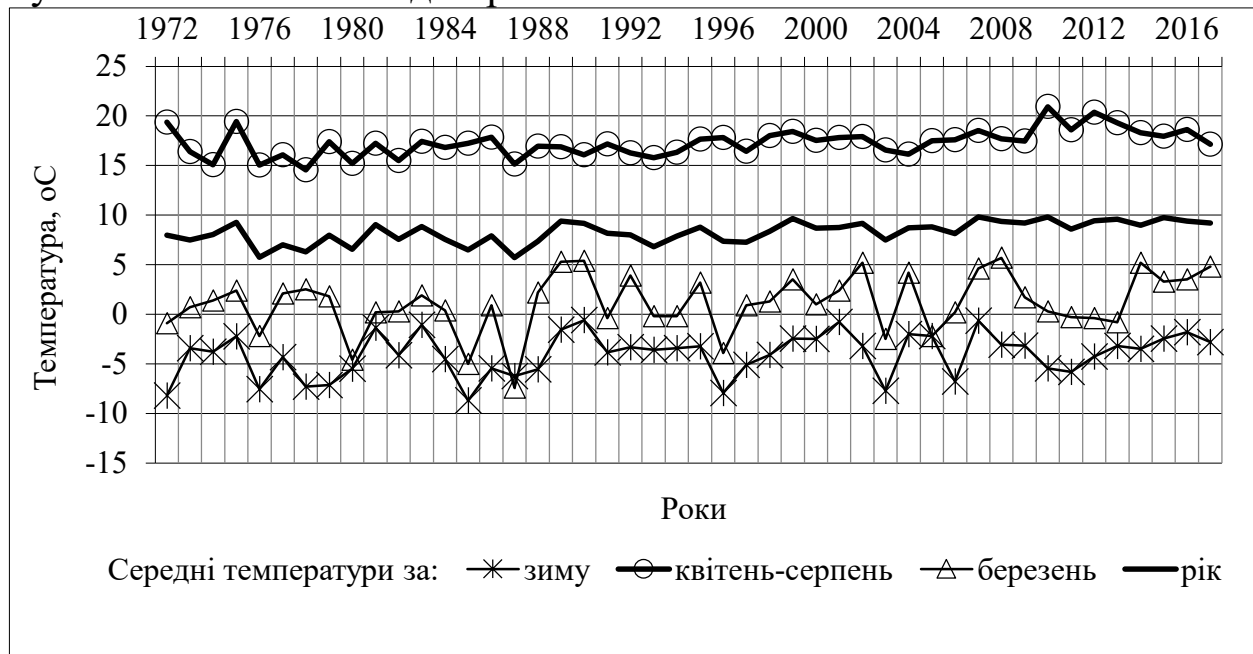


Рис. 6.3. Динаміка температури повітря (метеостанція Харків) у 1972–2017 рр.

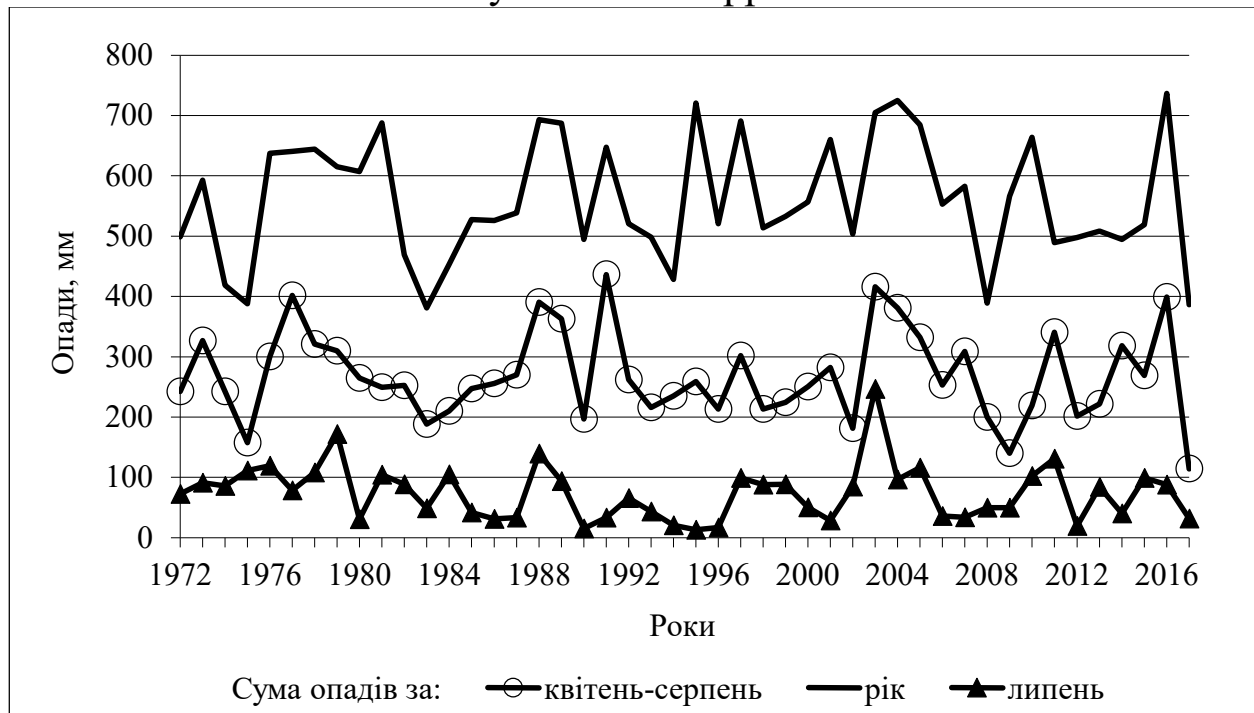


Рис. 6.4. Динаміка сум опадів (метеостанція Харків) у 1972–2017 рр.

У роки низьких зимових температур могло відбуватися обмерзання крон, особливо однорічних пагонів. Доволі часто виявлено морозобійні тріщини на стовбурах, що негативно впливає на життєдіяльність пошкоджених дерев і на формування річних кілець [54]. У 1999 році радіальний приріст обмежували підвищені зимові та ранньовесняні температури (відхилення від норми – 42 та 77 % відповідно). Часті відлиги взимку та високі температури в березні могли сприяти підвищенню рівню ґрунтових вод навесні. Відомо, що ясен може витримувати затоплення не більше місяця, після чого корені дерев потерпають від дефіциту кисню, що негативно впливає на приріст. Так у насадженнях Правобережного Лісостепу виявлено негативний вплив високих зимових і весняних температур на радіальний приріст ясеня [39]. У 2012 році приріст обмежували липневі опади, яких випало на 72 % менше від норми (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Роки мінімального радіального приросту ясеня звичайного у вологому сугруді, відхилення від норми його індексів і погодних показників, що обмежують приріст

Роки	Норма	Поточне значення	Відхилення від норми абсолютних значень	Відхилення від норми, %
1975	Індекси радіального приросту, %			
	1,0	0,8	0,2	-20
	Сума опадів за квітень-серпень, мм			
	262,5	157,5	-105	-40
1987	Індекси радіального приросту, %			
	1,0	0,8	0,2	-20
	Середня температура за зиму, °С			
	-4,3	-6,2	-1,9	-30,3
	Сума опадів за липень, мм			
	68,9	33,4	-35,5	-68
1999	Індекси радіального приросту, %			
	1,0	0,9	0,1	-10
	Середня температура за березень, °С			
	0,8	3,5	2,8	+77
	Середня температура за зиму, °С			
	-4,3	-2,5	-1,8	+42

Роки	Норма	Поточне значення	Відхилення від норми абсолютних значень	Відхилення від норми, %
2000	Індекси радіального приросту, %			
	1,0	0,8	0,2	-20
	Середня температура за березень, °C			
	0,8	1,0	0,2	+25
	Середня температура за зиму, °C			
	-4,3	-2,5	-1,8	+41,8
2012	Індекси радіального приросту, %			
	1,0	0,9	0,1	-10
	Середня температура за липень, °C			
	68,9	19,8	-49,1	-71,2

Тобто, якщо відхилення від норми температури та опадів за різні періоди вегетаційного та календарного років сягали 30 % і більше, то виникала велика ймовірність депресії радіального приросту ясена, його втрати від 10 до 20% (див. табл. 6.2).

Максимальні величини радіального приросту ясена звичайного у вологому сугруді відмічені у 1973, 1980, 1996 та 2004 рр., що обумовлено сприятливим співвідношенням тепла та вологи (див. рис. 6.1–6.3).

Аналіз не виявив відмінностей радіального приросту дерев ясена різного санітарного стану до 1984 р. (рис. 6.5).

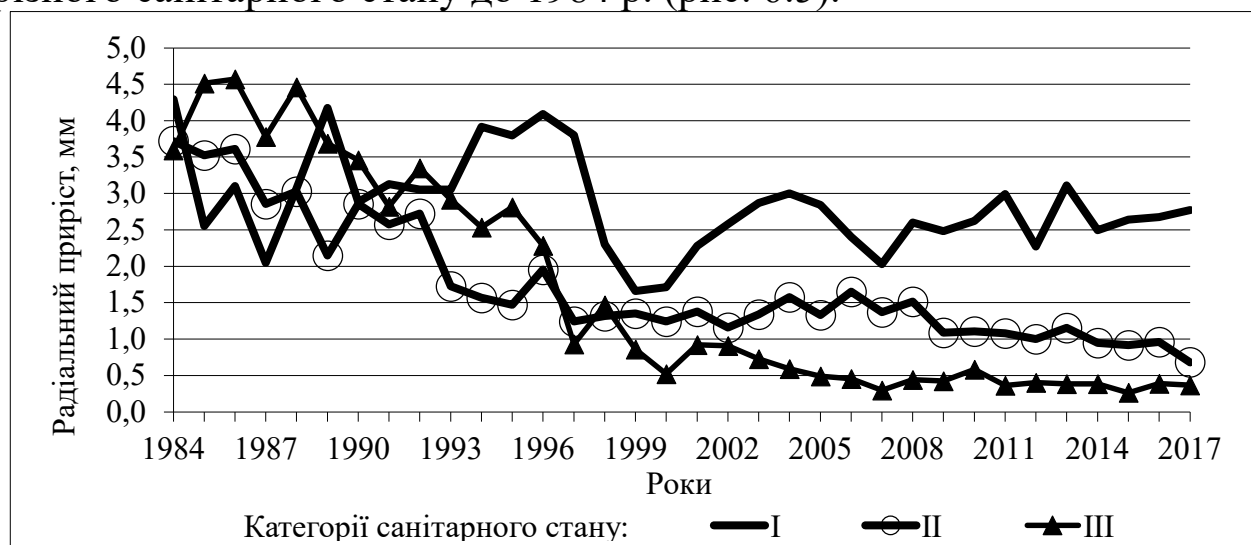


Рис. 6.5. Динаміка радіального приросту дерев ясена звичайного різних категорій санітарного стану у вологому сугруді (С₃) у 1984–2017 рр.

Пізніше, внаслідок посушливого липня 1990 року, коли опадів випало на 42 % менше від норми, відбувся відпад дерев. Внаслідок збільшення площі живлення решти дерев радіальний приріст ясена звичайного I категорії санітарного стану різко збільшився. Після двох поспіль посушливих років (1999 та 2000 рр.) відбулися всихання ослаблених дерев і подальша диференціація дерев, які залишилися (див. рис. 6.5).

Протягом 1984–2000 рр. різниця між радіальним приростом дерев I та II категорій санітарного стану становила 26 %, а дерев I та III категорій – 8 %. У наступні 2001–2017 рр. ця різниця збільшилася до 55 та 81 % відповідно (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Статистична характеристика радіального приросту дерев ясена звичайного різних категорій санітарного стану у вологому сугруді за 1984–2000 та 2001–2017 рр.

Категорії санітарного стану дерев	Радіальний приріст, мм, $X \pm S_x$	Дисперсія	Достовірність різниці між середніми значеннями радіального приросту дерев I категорії санітарного стану та деревами II і III категорій	
			t _{факт.}	t _{теор.}
1984–2000 рр.				
I	3,10±0,20	0,71	—	—
II	2,29±0,21	0,78	2,73 _{0,01}	2,68
III	2,86±0,31	1,65	0,64	2,04
2001–2017 рр.				
I	2,63±0,07	0,08	—	—
II	1,19±0,06	0,07	15,23 _{0,001}	3,65
III	0,49±0,05	0,04	25,92 _{0,001}	3,65

Примітки: 0,01 – рівень значущості.

У 1981–2000 рр. виявлено значущу різницю між радіальним приростом дерев I та II категорій санітарного стану у вологому сугруді. Унаслідок подальшої диференціації дерев у другому періоді (1996–2016 рр.) зафіксовано значущу різницю між середніми значеннями величин річних кілець дерев різних категорій санітарного стану. У другому періоді (1996–2016 рр.) значно зменшилася варіабельність радіального приросту, що характеризується показником дисперсії та пов'язано зі збільшенням віку насадження (див. табл. 6.3).

Порівняння за період 2008–2018 рр. середніх значень радіального приросту ясена звичайного в умовах свіжого груду та вологого сугрудку свідчить, що ранній приріст є достовірно більшим у свіжому груді, річний – у вологому сугруді, а різниці пізнього приросту не є значущими (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

**Радіальний приріст ясена звичайного в умовах
свіжого груду та вологого сугрудку**

Вид приросту	$X_{(2008-2018)} \pm Sx$, мм		$F_{\text{факт.}}$	P	$F_{0,05}$
	C_3	D_2			
Ранній	$0,6 \pm 0,02$	$0,8 \pm 0,02$	21,49	0,0001	4,35
Пізній	$0,9 \pm 0,05$	$0,9 \pm 0,04$	0,05	0,83	4,35
Річний	$1,9 \pm 0,06$	$1,7 \pm 0,06$	6,27	0,02	4,35

Одержані дані можна пояснити впливом на радіальний приріст не тільки лісорослинних умов, але й інших абіотичних і біотичних чинників.

Одним із таких чинників є санітарний стан дерев.

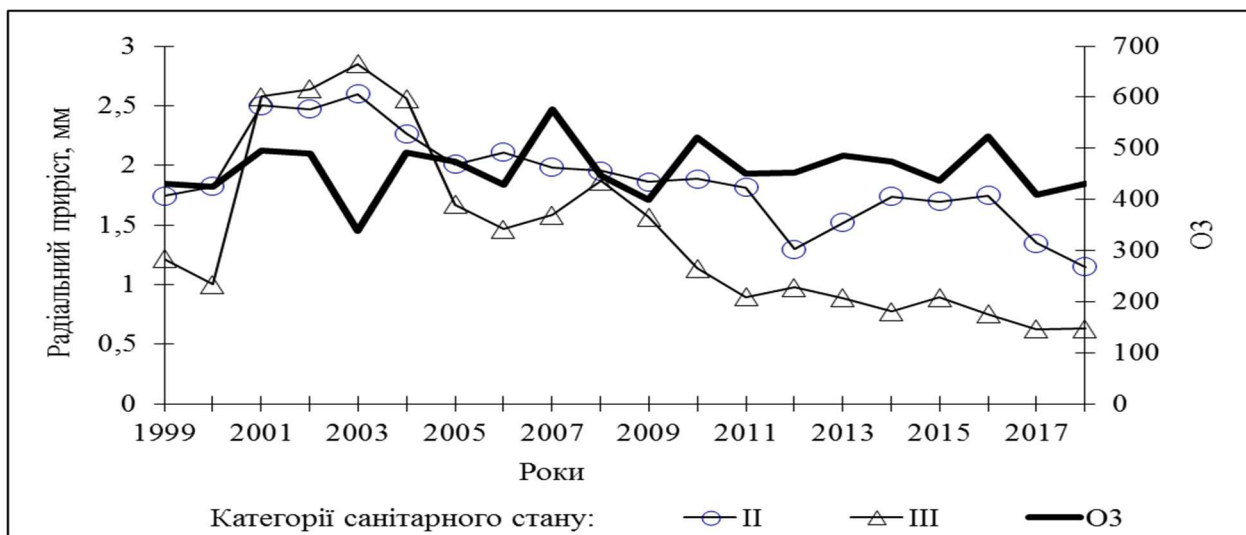
У процесі росту й розвитку деревостанів під впливом різноманітних чинників відбувається диференціація дерев за категоріями санітарного стану та відповідно – темпів їхнього радіального приросту.

Диференціація дерев відбувалася у кожному насадженні у різні роки, що показано на прикладі п'яти деревостанів із участю ясена (табл. 6.5, рис. 6.6).

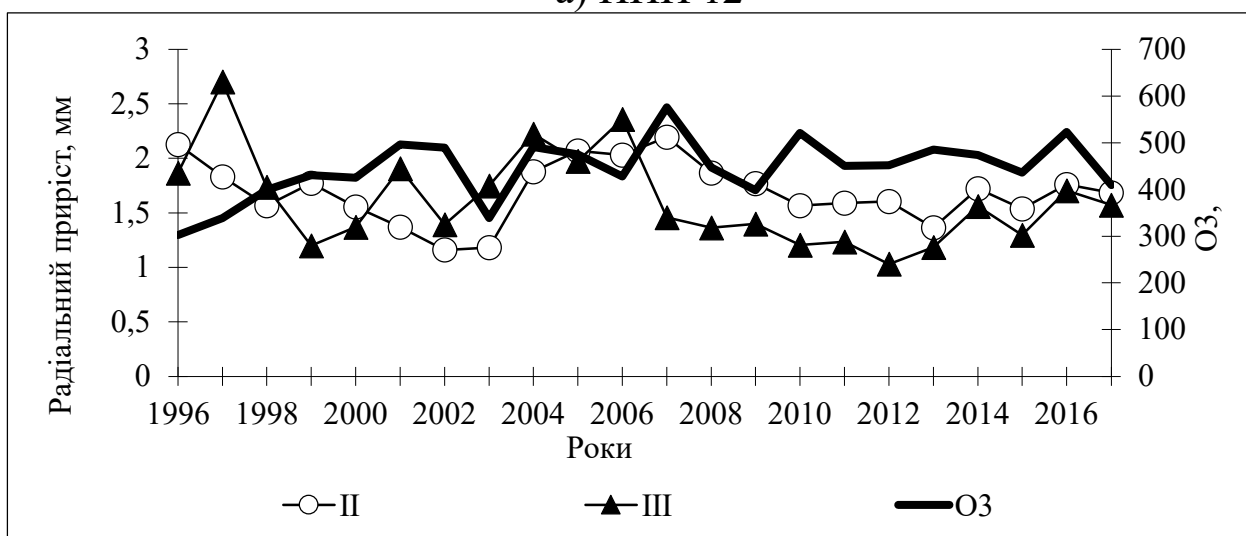
Таблиця 6.5

**Характеристики диференціації приросту дерев за категоріями
санітарного стану на окремих пробних площах**

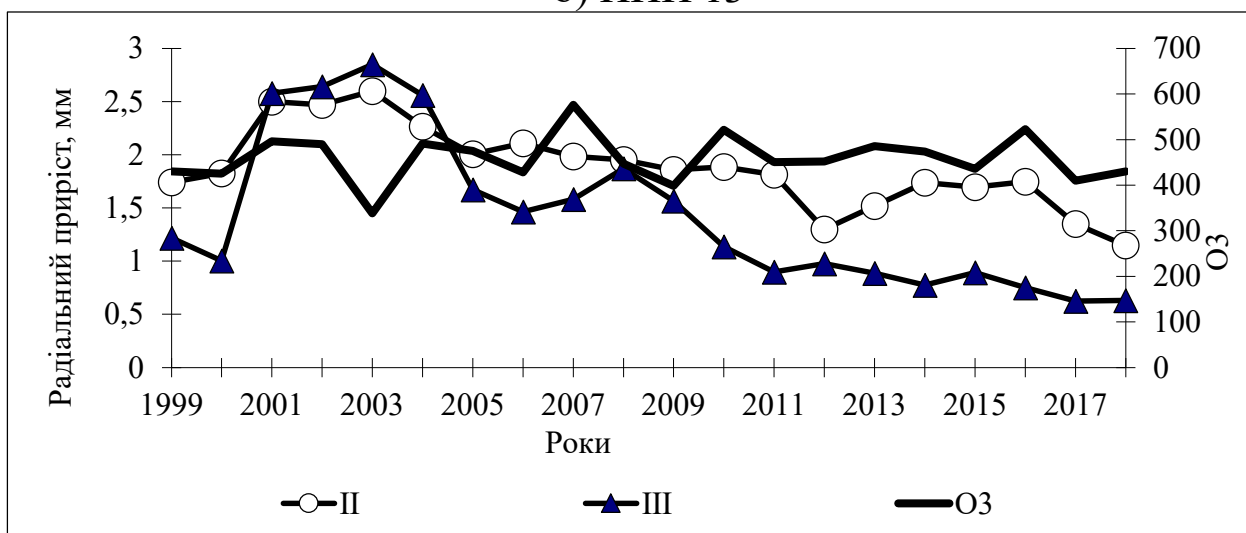
ППП	ТЛУ	Вік, років	Рік диферен- ціації	Тривалість періоду після диференціації росту дерев II та III категорій санітарного стану, років
12	D_2	110	2009	10
13	D_2	70	2006	11
14	D_2	110	1009	6
42	D_2	85	2009	9
45	C_3	60	1999	18



а) ППП 12

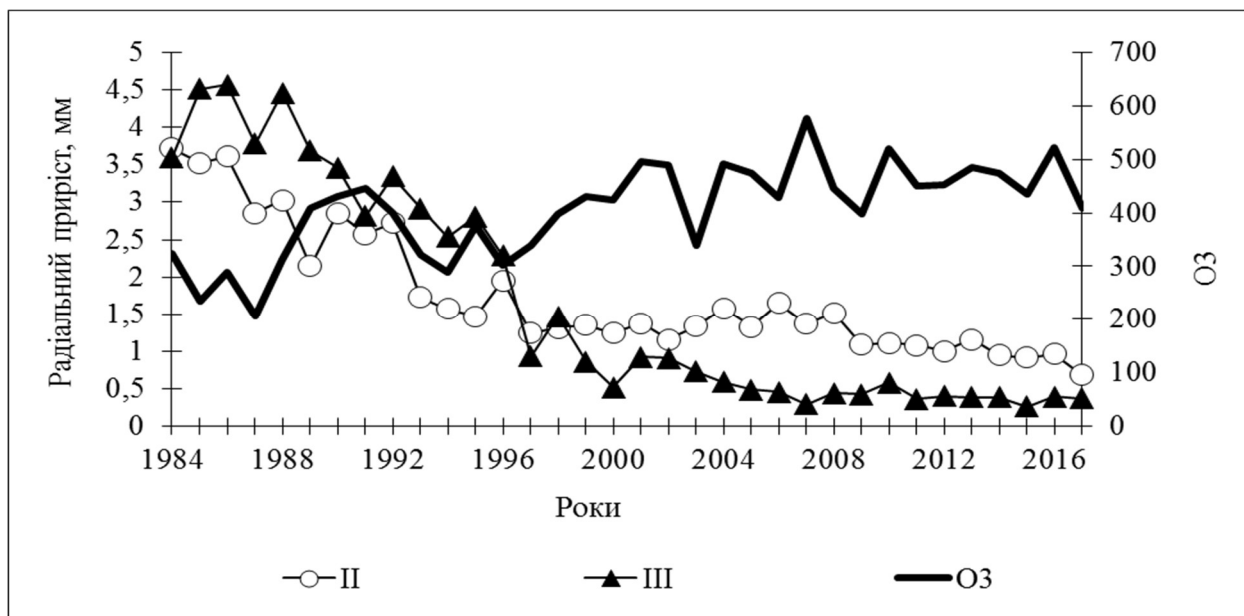


б) ППП 13

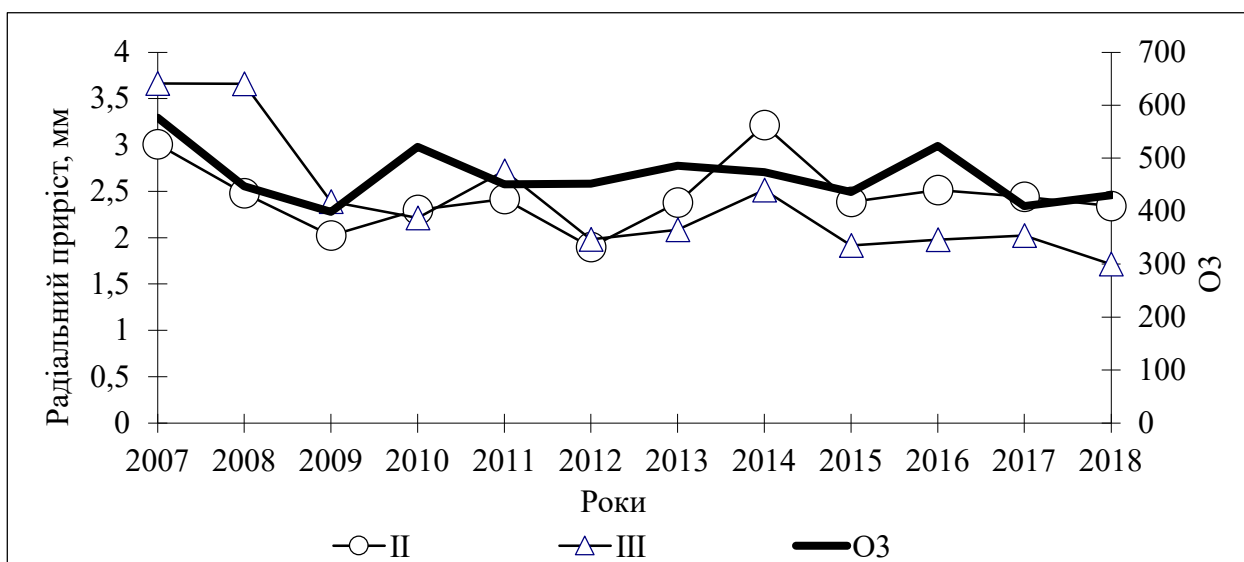


с) ППП 42

Рис. 6.6. Динаміка радіального приросту ясен звичайного в окремих насадженнях Лівобережного Лісостепу (II, III – категорії санітарного стану, O₃ – гідротермічний коефіцієнт)



д) ППП 45



е) ППП 14

Закінч. рис. 6.6. Динаміка радіального приросту ясен звичайного в окремих насадженнях Лівобережного Лісостепу (II, III – категорії санітарного стану, O_3 – гідротермічний коефіцієнт)

Диференціація дерев різних категорій санітарного стану за радіальним приростом розпочалася у роки з несприятливими для них погодними умовами: у 1999, 2006, та 2009 рр.

На ППП 12, 14 та 42 після 2009 року, який характеризувався екстремальними погодними умовами, за динамікою радіального приросту дерева ясен розподілилися на дві групи – II і III категорій санітарного стану. У 1999 році дефіцит опадів (відхилення від багаторічних сум опадів) за квітень – серпень становив 47 %, а

гідротермічний показник O_3 набував мінімального значення (див. рис. 6.6). На ППП 13 лише у 2007 році розпочалася диференціація радіального приросту дерев після 2006 року, який характеризувався посушливим липнем (опадів випало на 48 %, або на 35 мм менше від норми), екстремально холодною зимою, коли температура поступалася нормі на 56 % (або на 2,4 °C), та низьким значенням гідротермічного коефіцієнта O_3 .

Липневі опади наступного 2007 року також були в дефіциті – їх випало на 51 % (на 36 мм) менше від норми. Це – єдине насадження із досліджуваних деревостанів, яке зреагувало на стрес-фактори формуванням вузьких річних кілець на рік пізніше. Можливо, що це порівняно молоде насадження і єдине насіннєвого походження має більшу стійкість до стрес-факторів, ніж насадження вегетативного походження.

На ППП 45, у насадженні, яке росте у вологих умовах, диференціація дерев різних категорій стану за радіальним приростом відбулася після 1999 року, який характеризувався високими ранньовесняними температурами. В березні цього року температура була в п'ять разів вища від норми (3,5°C та 0,56 °C відповідно), що спричинило більш ранні терміни танення снігу. Це могло спричинити триваліший термін знаходження кореневих систем у воді, їхнє кисневе голодування та депресію радіального приросту. Іншим стрес-фактором у цей рік був певний дефіцит опадів (яких протягом вегетаційного періоду випало менше від норми на 14 %, або на 36 мм). До того ж у попередньому 1998 році протягом квітня-серпня випало опадів на 19 % менше від норми, або на 49 мм, що вкупі зі стрес-факторами 1999 року запустив диференціацію дерев різних категорій санітарного стану за радіальним приростом.

Гідротермічний показник O_3 за згадані роки мав мінімальні значення, що свідчить про несприятливі погодні умови не тільки поточного, але й трьох попередніх років [37]. Більш ослаблені дерева II і III категорій санітарного стану в насадженнях вегетативного походження (ППП 12, 42, 14 та 45) зреагували на погодні стресові умови переважно в рік екстремальних погодних умов, а у насіннєвому насадженні (ППП 13) – на рік пізніше, що свідчить про їхню вищу стійкість до впливу несприятливих чинників.

У насадженнях, які ростуть в умовах D_2 , період після початку диференціації за радіальним приростом дерев різних категорій санітарного стану тривав від 6 до 11 років, а у вологих умовах C_3 – 18

років. Найшвидше (у 1999 році) на екстремальні погодні умови зреагувало насадження у вологих умовах (С₃) диференціацією радіального приросту дерев різних категорій санітарного стану. У цьому деревостані визначено найбільшу різницю між радіальним приростом дерев різних категорій санітарного стану (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Статистична характеристика річного радіального приросту ясена звичайного за категоріями санітарного стану до та після початку його диференціації

Категорії санітарного стану дерев	Радіальний приріст, мм, похибка $x \pm s_x$	Коефіцієнт варіації, %	Достовірність різниці між середніми значеннями радіального приросту дерев І категорії санітарного стану та II і III категорій	
			$t_{\text{факт.}}$	$t_{\text{теор.}}$
ППП 12				
1999–2008 рр.				
II	2,14±0,09	14	0,88	2,10 _{0,05}
III	1,94±0,21	34		
2009–2018 рр.				
II	1,61±0,08	16	5,75***	3,92 _{0,001}
III	0,91±0,09	30		
ППП 13				
1996–2006 рр.				
II	1,69±0,10	20	1,03	2,37 _{0,05}
III	1,86±0,14	24		
2007–2017 рр.				
II	1,70±0,06	13	3,75**	3,17 _{0,001}
III	1,36±0,06	15		
ППП 42				
1999–2008 рр.				
II	2,14±0,09	14	0,88	2,10 _{0,05}
III	1,94±0,21	34		
2009–2017 рр.				
II	1,61±0,08	16	5,75***	3,92 _{0,001}
III	0,91±0,09	30		

Продовж. табл. 6.6

Категорії санітарного стану дерев	Радіальний приріст, мм, похибка $x \pm s_x$	Коефіцієнт варіації, %	Достовірність різниці між середніми значеннями радіального приросту дерев І категорії санітарного стану та II і III категорій	
			$t_{\text{факт.}}$	$t_{\text{теор.}}$
ППП 45				
1984–1999 рр.				
II	2,35±0,22	37	1,78	2,04 _{0,05}
III	3,00±0,29	39		
2000–2017 рр.				
II	1,19±0,06	21	9,41***	3,65 _{0,001}
III	0,49±0,04	38		
ППП 14				
2007–2012 рр.				
II	2,35±0,16	17	1,10	2,78 _{0,05}
III	2,70±0,27	26		
2013–2018 рр.				
II	2,55±0,14	13	2,83*	2,78 _{0,05}
III	2,04±0,11	13		

Примітки: * – достовірно при $P=0,05$; ** – $P=0,01$; *** – $P=0,001$ значущості.

У першому періоді (перед початком диференціації дерев) не виявлено відмінностей між приростом дерев II та III категорій санітарного стану, а у другому періоді такі різниці виявилися значущими для дерев на всіх ППП (див. табл. 6.6).

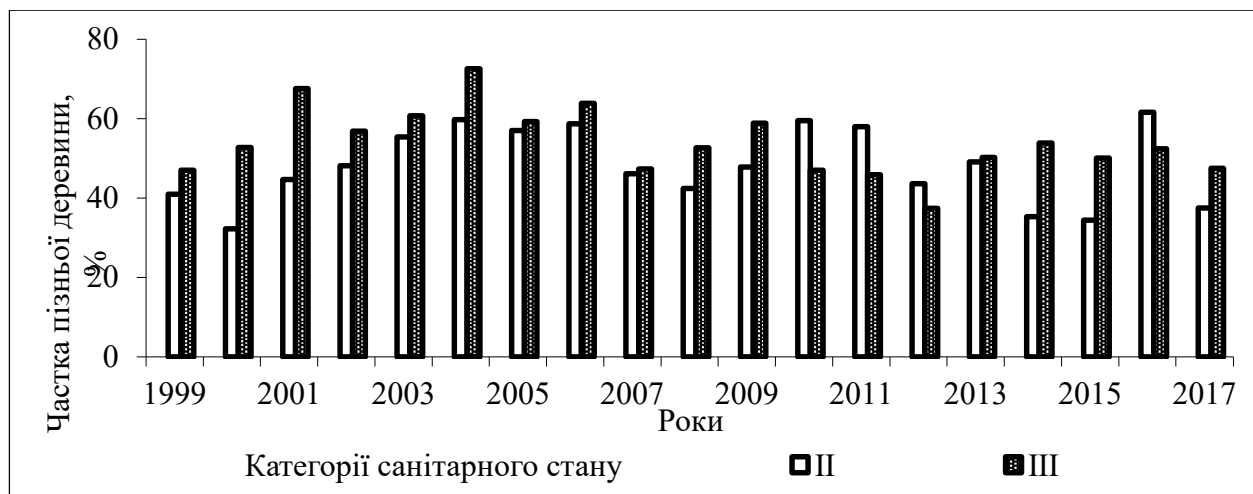
Коефіцієнт варіації радіального приросту дерев II категорії санітарного стану мав переважно менші значення, ніж для дерев III категорії. Лише на ППП 14, на якій відмічено найбільшу кількість дерев із ознаками стовбурової гнилі, мінливість приросту була однаковою для дерев різних категорій санітарного стану.

6.2. Частка пізньої деревини як індикатор стану дерев

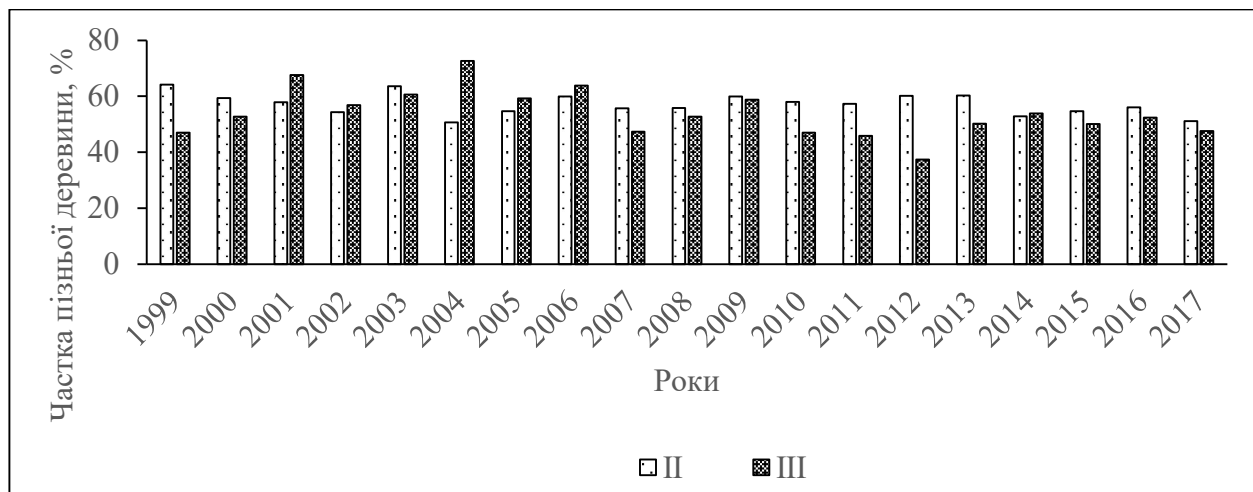
Співвідношення ширини ранньої та пізньої деревини у річному прирості є важливою його характеристикою. У лісостепу впродовж усього періоду росту дерева у хвойних порід майже не змінюється ширина шару пізньої деревини, а у листяних – ранньої. Згідно із цим ширина річного кільця зменшується з віком або зі зміною екологічних

умов у хвойних – за рахунок ранньої деревини, а у листяних – за рахунок пізньої [37]. У роки з короткочасними екстремальними умовами визначають помітні відхилення від «нормальних» співвідношень ширини шарів ранньої та пізньої деревини.

Наші дослідження свідчать, що дерева ясена звичайного III категорії санітарного стану характеризуються збільшенням мінливості структури радіального приросту після початку диференціації дерев за санітарним станом (рис. 6.7).

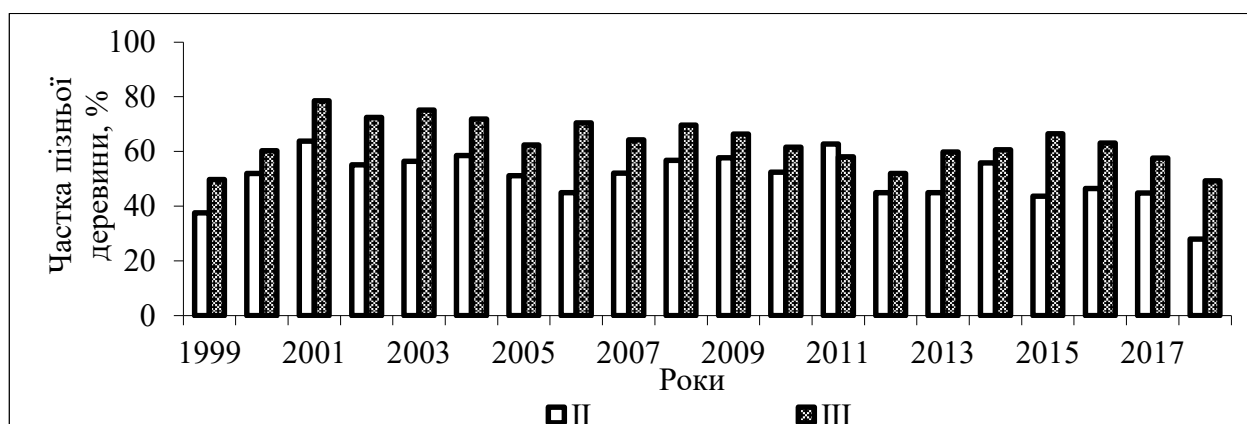


а) ППП 12

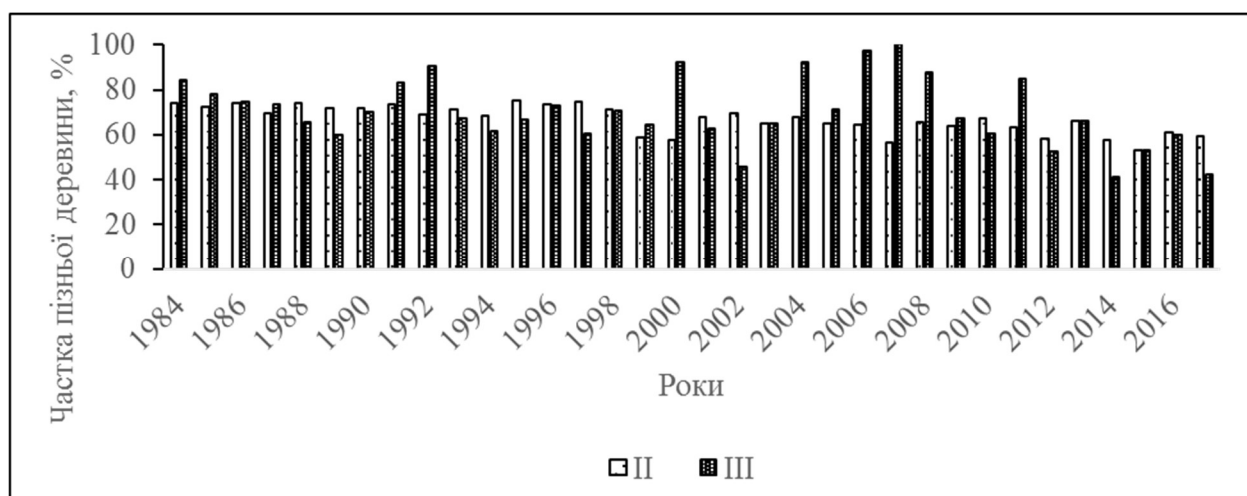


б) ППП 13

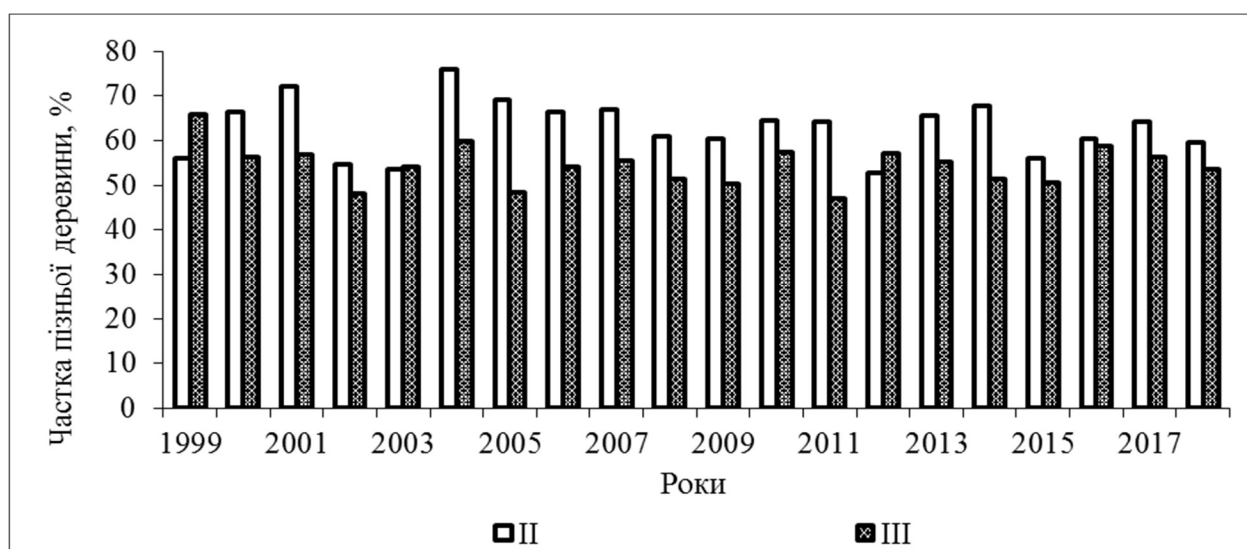
Рис. 6.7. Динаміка частки пізньої деревини ясена звичайного II і III категорій санітарного стану в досліджуваних деревостанах Лівобережного Лісостепу



в) ППП 42



г) ППП 45



д) ППП 14

Закінч. рис. 6.7. Динаміка частки пізньої деревини ясена звичайного II і III категорій санітарного стану в досліджуваних деревостанах Лівобережного Лісостепу

Для насадження насінневого природного походження (ППП 13) є характерною середня мінливість структури радіального приросту всіх дерев протягом обох періодів – до початку диференціації радіального приросту та після. Для насадження, яке росте у вологих умовах (ППП 45), характерною рисою є значна варіабельність структури радіального приросту дерев II категорії санітарного стану для обох періодів (див. рис. 6.7, табл. 6.7).

Таблиця 6.7

**Зіставлення часток пізньої деревини у радіальному прирості
дерев ясена звичайного різних категорій санітарного стану**

ППП	ТЛУ	Різниця часток пізньої деревини дерев II і III категорій санітарного стану у 1 та 2 періодах*		Рік дифе- рен- ціації	Тривалість періоду після диференціації дерев II та III категорій санітарного стану, років
12	D ₂ ,	II категорія	-1%	2009	10
		III категорія	-9%		
13	D ₂	II категорія	-4	2006	11
		III категорія	-12		
42	D ₂ ,	II категорія	-5	2009	9
		III категорія	-8		
45	C ₃	II категорія	-9	1999	18
		III категорія	-3		
14	D ₂	II категорія	-0,5	2009	6
		III категорія	+0,3		

Примітка: роки окремих періодів радіального приросту для кожної ППП наведені у табл. 6.5 та у тексті.

Як зазначено вище, частка пізньої деревини листяних кільцепорових порід зменшується з віком [37]. Пізня деревина починає формуватися починаючи з кінця червня-початку липня і закінчує формування в серпні-вересні, тобто деревина формується в умовах підвищення температури та зменшення кількості опадів.

На трьох ППП (12, 13 та 42) в умовах D₂ простежується закономірність – швидше зменшується частка пізньої деревини дерев

III категорії санітарного стану, ніж дерев II категорії (див. табл. 6.7). Це може бути пов'язано з тим, що дерева кращого стану (II категорії) зазвичай є домінантними, і підвищення температури у липні-серпні, коли формується основна частина пізньої деревини, впливає на транспірацію крон більшою мірою, ніж для субдомінантних дерев, які є частково захищеними від нагрівання і мають меншу транспірацію.

Водночас на ППП 45, в умовах С₃, навпаки, частка пізньої деревини зменшується швидше у дерев II категорії санітарного стану, а пізніше – в сильно ослаблених деревах, які в більш вологих умовах формують пізню деревину пізніше, ніж дерева кращого стану й тому містять меншу частку пізньої деревини в річному кільці (див. табл. 6.7).

На ППП 14 з наявністю найбільшої кількості дерев із ознаками серцевинної гнилі та халарового некрозу, різниця часток пізньої деревини дерев II та III категорій санітарного стану не є значущою (див. табл. 6.7), що свідчить про ослабленість насадження.

Дослідження виявили [176], що анатомічні характеристики деревини залежать від віку дерев і дії несприятливих чинників. Найбільші розміри судин мають здорові дерева з найвищим показником гідравлічної провідності, тоді як ослаблені дерева мають менші судини та знижену провідність води.

За нашими даними, в більш здорових насадженнях для дерев II та III категорій санітарного стану різниця між частками пізньої деревини у першій (до початку диференціації) та другій (після початку диференціації) періоди була значно більшою, ніж у найбільш ослабленому насадженні (див. табл. 6.7).

В умовах D₂ частка пізньої деревини зменшується швидше в більш ослаблених деревах в період після диференціації дерев за радіальним приростом. Водночас в умовах С₃ виявлено, що частка пізньої деревини зменшується повільніше в стовбурах більш ослаблених дерев, які у вологіших умовах формують пізню деревину пізніше, ніж дерева кращого стану. Одержані нами дані свідчать, що частка пізньої деревини може бути індикатором стану насаджень.

6.3. Ефективність вчасного вилучення дерев, уражених дереворуйнівними грибами

Важливим наслідком ураження дерев дереворуйнівними грибами є утворення гнилі – ділянки деревини зі зміною забарвлення та

твердості [15]. У випадку виникнення ядрової гнилі твердість деревини зменшується. На торцях видно плями різної величини та форми – у вигляді лунок, кілець або концентрованої зони суцільного ураження центральної частини стовбура, іноді з виходом на заболонь на поздовжніх розрізах у вигляді подовжених плям і смуг [93].

Строката ситова гниль розвивається переважно в живих деревах і характеризується зниженою твердістю, строкатим забарвленням – на бурому, червонувато-бурому або сіро-фіолетовому тлі ураженої деревини утворюються численні дрібні білі й жовтуваті плями, смуги з комірчастою або волокнистою структурою. Уражена деревина довго зберігає цілісність, а у випадку сильного руйнування стає м'якою і легко розщеплюється. Розвиток такої гнилі у зрубній деревині припиняється [93]. Бура тріщинувата гниль спричиняє зменшення твердості деревини, зміни забарвлення на буре чи сіре, а структура деревини стає тріщинуватою призматичною. Вона легко розпадається на частини й розтирається в порошок. Біла волокниста гниль також спричиняє зменшення твердості деревини, має світло-жовте або майже біле забарвлення й волокнисту структуру. Уражена деревина часто набуває строкатого (мармурового) забарвлення, коли якої світлі ділянки відмежовані від темніших тонкими чорними звивистими лініями. У випадку сильного руйнування деревина стає м'якою, легко розщеплюється на волокна та кришиться [25].

Гниль суттєво впливає на механічні властивості деревини. Залежно від поширення ураження деревини гнилизною сортність знижується аж до її повної непридатності [15]. У випадку повного руйнування деревини дереворуйнівними грибами в живому дереві виникає порожнина – дупло.

У зв'язку із тим, що гнилі уражують дерева повільно, дуже важливим є виявлення та вилучення уражених дерев, поки сортність деревини не зменшилася до її повної непридатності. Окремі види дереворуйнівних грибів уражують нижню чи верхню частини стовбурів, що відбивається на вартості одержаних сортиментів [15]. Вилучення дерев, уражених дереворуйнівними грибами, регламентовано «Санітарними правилами в лісах України» [86].

На наших пробних площах санітарний стан ясенових насаджень був задовільним. Водночас серед насаджень, відведених у суцільну санітарну рубку, були й такі, що містили у складі ясен звичайний, уражений дереворуйнівними грибами. Ми проаналізували насадження у Литовському лісництві ДП «Тростянецьке ЛГ» квартал 77, виділ 16,

площа 9,5 га. Склад насадження – 6Дз2Яз2Лпд. Середній діаметр дерев ясена 28 см, висота 25 м. Повнота 0,8. Вік 84 роки.

Оскільки під час розрахунків використано прайс станом на 2018 рік, а нові національні стандарти якості деревини, гармонізовані з європейськими, запроваджені з 2019 року, назви сортів і сортиментів та інші показники взято станом на 2018 рік.

За таблицею «Розподіл об'єму стовбурів ясена, %" «Лісотаксаційного довідника» [58] знаходимо відповідні показники для діаметра 28 см (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

Розподіл об'єму стовбурів ясена, % (діаметр 28 см)

Сорт	Ділова деревина					Тех-сировина	Дрова	Відходи	Разом
	категорії крупності				разом ділова				
	груба	середня 1	середня 2	дрібна					
1	8	19	3	0	30	—	—	—	—
2	4	16	4	2	26	—	—	—	—
3	2	11	2	2	17	—	—	—	—
Разом	14	46	9	4	73	10	3	14	100

Аналіз даних свідчить, що у випадку відсутності вад деревини стовбури такого діаметра мають містити 73 % ділової деревини, 86 % – ліквідної деревини і 14 % відходів. При цьому ділова деревина 1, 2 і 3 сортів становить 30, 26 і 17 % від усього об'єму ділової деревини.

У випадку розвитку гнилі сортність деревини знижується, й вона стає придатною як техсировина, а у найгіршому випадку як дрова.

Зважаючи, що в об'ємі деревини зазначеного насадження на ясен звичайний припадає 70 м³ /га, ми розраховали з використанням табл. 6.8 об'ємі деревини окремих сортів і категорій крупності (табл. 6.9). Ціни на лісопродукцію франко-нижній склад відповідних сортів ділової деревини залежно від категорії крупності, а також техсировини та дров узяті за даними ДП «Тростянецьке ЛГ» на 2 квітня 2018 року та розміщені відповідно до представлених сортів і категорій крупності (табл. 6.10).

Як свідчать дані табл. 6.10, груба деревина ясена різних сортів оцінюється від 3600 до 7002 грн за 1 м³ (різниця в 1,95 разу), середня-1 – від 6138 до 3204 грн за 1 м³, середня-2 – від 5802 до 2496 грн за 1 м³ (різниця в 2,3 разу), дрібна – від 2904 до 1404 грн за 1 м³ (різниця в 2,1 разу).

Таблиця 6.9

Розподіл об'єму стовбурів ясена, м³ (діаметр 28 см)

Сорт	Ділова деревина					Тех-сировина	Дрова	Відходи	Разом
	категорії крупності				разом ділова				
	груба	середня 1	середня 2	дрібна					
1	5,6	13,3	2,1	0	21,0	—	—	—	—
2	2,8	11,2	2,8	1,4	18,2	—	—	—	—
3	1,4	7,7	1,4	1,4	11,9	—	—	—	—
Разом	9,8	32,2	6,3	2,8	51,1	7,0	2,1	9,8	70,0

Таблиця 6.10

Ціни на лісопродукцію (грн / м³) відповідно до розподілу об'єму стовбурів ясена (діаметр 28 см)

Сорт	Ділова деревина					Тех-сировина	Дрова	Відходи	Разом
	категорії крупності				разом ділова				
	груба	середня 1	середня 2	дрібна					
1	7002	6138	5802	2904	—	—	—	—	—
2	6000	5502	4302	2100	—	—	—	—	—
3	3600	3204	2496	1404	—	—	—	—	—
Разом	—	—	—	—	—	1200	588	—	—

За даними про вихід деревини відповідних категорій крупності та сортів було розраховано відповідну вартість деревини ясена, одержаної з 1 га (табл. 6.11).

Аналіз даних табл. 6.11 свідчить, що розрахована вартість лісопродукції з 1 га насаджень становить 271,2 тис. грн. Водночас, якщо деревина ясена уражена дереворуйнівними грибами, її вартість зменшиться, і це зменшення буде залежати від того, яка частина стовбурів є ураженою.

У випадку, якщо гниллю уражена дрібна деревина, загальна вартість деревини становитиме 269,6 тис. грн /га (табл. 6.12).

У випадку, якщо гниллю уражена груба деревина, загальна вартість деревини становитиме 221,9 тис. грн/га (табл. 6.13).

Таблиця 6.11

Вартість лісопродукції (тис. грн) відповідно до розподілу об'єму стовбурів ясена (діаметр 28 см) та цін на лісопродукцію

Сорт	Ділова деревина					Тех-сироваина	Дрова	Відходи	Разом
	категорії крупності				разом ділова				
	груба	середня 1	середня 2	дрібна					
1	39,2	81,6	12,2	0,0	133,0	—	—	—	—
2	16,8	61,6	12,0	2,9	93,4	—	—	—	—
3	5,0	24,7	3,5	2,0	35,2	—	—	—	—
Разом	61,0	167,9	27,7	4,9	261,6	8,4	1,2	—	271,2

Таблиця 6.12

Вартість лісопродукції (тис. грн), у випадку, якщо гниллю уражена верхня частина стовбура

Сорт	Ділова деревина					Тех-сировина	Дрова	Відходи	Разом
	категорії крупності				разом ділова				
	груба	середня 1	середня 2	дрібна					
1	39,2	81,6	12,2	—	133,0	—	—	—	—
2	16,8	61,6	12,0	—	90,4	—	—	—	—
3	5,04	24,7	3,5	—	33,2	—	—	—	—
Разом	61,0	167,9	27,7	—	256,7	11,8	1,2	—	269,6

Таблиця 6.13

Вартість лісопродукції (тис. грн), у випадку, якщо гниллю уражена нижня частина стовбура

Сорт	Ділова деревина					Тех-сировина	Дрова	Відходи	Разом
	категорії крупності				разом ділова				
	груба	середня 1	середня 2	дрібна					
1	—	81,6	12,2	0	93,8	—	—	—	—
2	—	61,6	12,0	2,9	76,5	—	—	—	—
3	—	24,7	3,5	2,0	30,2	—	—	—	—
Разом	—	167,9	27,7	4,9	200,5	20,2	1,2	—	221,9

У випадку, якщо дереворуйнівними грибами уражена вся ділова деревина, вона може виявитися придатною як техсировина й мати вартість 70,9 тис. грн / га ($1,2 \text{ тис. грн} \times 58,1 \text{ м}^3 + 0,588 \text{ тис. грн} \times 2,1 \text{ м}^3 = 70,9 \text{ тис. грн}$).

У випадку, якщо деревина стане дров'яною, її вартість становитиме 35,4 тис. грн/га ($60,2 \text{ м}^3 \times 0,588 \text{ тис. грн}$).

Таким чином, у випадку вчасного виявлення та вилучення дерев ясена з початковим розвитком гнилей максимальний економічний ефект становитиме 235,8 тис. грн /га, або 86,9 % (табл. 6.14).

Таблиця 6.14

Втрати вартості (тис. грн) лісопродукції в окремих випадках поширення гнилі в деревині ясена звичайного

Поширення гнилі	Вартість, тис. грн	Зменшення, тис. грн	Зменшення, %
Відсутнє	271,20	0,00	0,0
У верхній частині стовбура	269,6	1,60	0,6
У нижній частині стовбура	221,9	49,30	18,2
Суцільно – до перетворення ділової деревини на техсировину	70,9	200,30	73,9
Суцільно – до перетворення ділової деревини на дрова	35,4	235,80	86,9

Одержані дані свідчать про важливість вчасного проведення лісопатологічного обстеження насаджень і призначення за необхідності санітарно-оздоровчих заходів.

Висновки до розділу

1. Середня температура повітря у 1996–2017 рр. зросла у порівнянні з 1975–1995 рр.: за зиму на 15 %, за квітень – серпень – на 9 %, за березень – майже вдвічі, за рік – на 16 %. Кількість опадів зменшилася у вегетаційний період на 1–5 %, а взимку збільшилася на 2 %.

2. Протягом 1975–1995 рр. радіальний приріст ясена обмежували температури вегетаційного періоду, а у наступні 1995–2016 рр. – березневі, квітневі та зимові температури. Опади вересня та грудня попереднього року позитивно вплинули на приріст у 1975–1995 рр., а у 1996–2016 рр. виявлено негативний вплив липневих опадів на формування річного кільця ясена.

3. Диференціація дерев ясена різних категорій санітарного стану за радіальним приростом почалася у роки з несприятливими погодними умовами: 1999, 2006, та 2008–2009 рр. Більш ослаблені дерева реагують на погодні стресові умови в той же рік, а здоровіші дерева – на рік пізніше.

4. В умовах D₂ період диференціації дерев різних категорій санітарного стану за радіальним приростом тривав від 6 до 11 років, а в умовах C₃ – 18 років.

5. Частку пізньої деревини можливо застосовувати як індикатор стану дерев і насаджень, за винятком деревостанів із високим поширенням корневих гнилей і халарового некрозу.

6. Вчасне виявлення та вилучення дерев ясена з початковим розвитком гнилей дає змогу запобігти втраті 86,9 % вартості деревини.

ВИСНОВКИ

Наведено аналіз даних стосовно санітарного стану насаджень ясена звичайного в Лівобережному Лісостепу, поширення чинників його ослаблення та впливу на радіальний приріст. Приділено особливу увагу халаровому некрозу, бактеріозу, гнилям і стовбуровим шкідникам. Обґрунтовано методики оцінювання санітарного стану насаджень ясена звичайного та зменшення негативного впливу чинників його ослаблення.

1. У Лівобережному Лісостепу насадження ясена звичайного ростуть переважно (82,2 %) у свіжому груді. Переважають мішані насадження з повнотою 0,7–0,9. Середній вік ясенових насаджень є найбільшим у лісостеповій частині Сумської області у D₂ та D₃, у лісостеповій частині Харківської області – у D₁, а у лісостеповій частині Полтавської області – у C₂ та C₃. Інтенсивність погіршення з віком санітарного стану ясенових насаджень залежить від типу лісорослинних умов, походження, участі ясена звичайного у складі та класу бонітету. До VIII класу віку зберігається 26,5; 13,1 та 3,2 % ясенових насаджень у Харківській, Сумській і Полтавській областях відповідно.

2. Обстежені ясенові насадження лісостепової частини Сумської області є ослабленими, а Харківської області – сильно ослабленими. Виявлено тенденцію погіршення санітарного стану ясенових насаджень у міру збільшення їхніх віку, повноти, класу бонітету (від Іб до II), частки ясена звичайного у складі насаджень. В обстежених ясенових насадженнях Харківської області переважають гнилі (38,7 % дерев), а у Сумській – халаровий некроз (33,9 %).

3. Листя ясена пошкоджують шпанська мушка (*Lytta vesicatoria*), ясенові пильщики (*Tomostethus nigritus* та *Macrophya punctum album*) і ясеновий слизистий довгоносик (*Stereonychus fraxini*).

4. Стовбури ясена заселяють переважно ясенові лубоїди: великий (*Hylesinus crenatus*), строкатий (*Hylesinus fraxini*) та оливковий (*Hylesinus toranio*). Великий ясеновий лубоїд заселяє нижні частини стовбурів ясена, а строкатий та оливковий – середні та верхні.

5. Серед хвороб у насадженнях поширені бактеріоз (туберкульоз – збудник *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*), халаровий некроз ясена (збудник – *Hymenoscyphus fraxineus*), стовбурові та окоренкові гнилі

6. Збудниками гнилей ясена є трутовик димчастий (*Bjerkandera fumosa* (Pers.) P. Karst.), трутовик справжній (*Fomes fomentarius* (L.) Fr.), трутовик плоский (*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.), трутовик сірчано-жовтий (*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill), оксипорус тополевий (*Oxyporus populinus* (Schumacher) Donk), трутовик несправжній (*Phellinus nigricans* (Fr.) P. Karst.), схізофіл звичайний (*Schizophyllum commune* Fr.). Окоренкову гниль найчастіше спричиняв опеньок (*Armillaria* sp.).

7. Поширеність усіх патологічних чинників зростає з віком насаджень. Вони виявляються у широкому діапазоні участі ясена у складі та повноти. Халаровий некроз поширюється переважно в умовах свіжого груду, II, I та вищих класів бонітету, бактеріоз ясена – в умовах свіжого груду, вологих грудів і сугрудів, насаджень. Стовбурові шкідники переважно заселяють дерева, ослаблені іншими чинниками.

8. Поширення бактеріозу ясена становить 16,1 і 7,7 %, а інтенсивність прояву – 0,6 та 0,1 бала у Сумській і Харківській областях відповідно. Вищі показники поширеності та інтенсивності бактеріозу у Сумській області пов'язані з більшим значенням індексів зволоження ($W = 0,59$ та $1,14$, ГТК – $0,97$ та $1,1$ у Харківській і Сумській областях відповідно). Водночас санітарний стан дерев ясена є гіршим у Харківській області (II і II,6 бала у Сумській і Харківській областях відповідно).

9. Протягом 1975–1995 рр. радіальний приріст ясена обмежували температури вегетаційного періоду, а у 1996–2016 рр. – зимові та ранні весняні температури на тлі зменшення кількості опадів. Диференціація дерев ясена різних категорій санітарного стану за радіальним приростом розпочалася у роки з несприятливими погодними умовами: 1999, 2006, та 2008–2009 рр. Дерев гіршого санітарного стану реагували на погодні стресові умови в той самий рік, а кращого – на рік пізніше.

10. Ясенове насадження у вологому сугруді найшвидше зреагувало на екстремальні погодні умови диференціацією радіального приросту дерев різних категорій санітарного стану. У свіжому груді період диференціації дерев різних категорій санітарного стану за радіальним приростом тривав від 6 до 11 років, а у вологому сугруді – 18 років.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Під час організації та ведення лісового господарства враховувати особливості погіршення стану ясенових насаджень із віком залежно від типу лісорослинних умов, походження та участі ясена звичайного у складі для уточнення віку стиглості.

Фахівцям лісогосподарських підприємств:

- брати до уваги запропоновану шкалу оцінювання санітарного стану ясена звичайного з урахуванням рівня дефоліації, поширення сухих гілок і водяних пагонів;

- здійснювати нагляд за станом ясенових насаджень на ділянках підвищеного ризику ураження біотичними чинниками (туберкульозом, халаровим некрозом, дереворуйнівними грибами та стовбуровими шкідниками) з урахуванням віку, походження насаджень, а також даних про відпад дерев у попередні роки.

- здійснювати діагностику інвазійного захворювання – халарового некрозу за симптомами: поступове відмирання крон, наявність некротичних плям на корі пагонів, знебарвлення деревини та листя, некрози листя, передчасне опадання листя, некрози стовбура, відмирання порослі та водяних пагонів;

- діагностувати початок погіршення стану дерев і насаджень за зменшенням частки пізньої деревини.

У навчальних закладах спеціальностей 205 «Лісове господарство» та 202 «Захист і карантин рослин» застосовувати одержані дані стосовно:

- оцінювання санітарного стану ясенових насаджень, діагностики чинників їхнього пошкодження та ураження.

- оцінювання принадності ділянок насаджень для поширення тих або інших чинників ослаблення насаджень з урахуванням їхнього розподілу за типом лісорослинних умов, віком, повнотою, участю ясена у складі та бонітетом.

SUMMARY

Meshkova V.L., Borysova V. L., Kryshchuk Y. A. Health condition of common ash in the Left-bank Forest Steppe of Ukraine.

Analysis of data about the health condition of the European ash in the left-bank Forest-Steppe, the spread of causes of its weakening, and the effect on the radial increment are presented in the dissertation. Particular attention is paid to ash dieback, bacteriosis, rots, and stem pests. The methods of estimating the health condition of ash and decreasing the consequences of the negative influence of the factors of its worsening are developed.

European ash trees are of great economic and environmental importance, but their health condition has worsened in many regions. The biology of certain insect pests and ash dieback pathology is investigated in the left-bank forest-steppe. However, the spread of certain causes of ash weakening and their influence on ash health and growth are still fragmented. In this regard, it is relevant to carry out our studies in the Left Bank Forest Steppe aimed at identifying the main factors for the deterioration of common ash, their distribution in the region and the stands, assessing the harmfulness, and developing measures to reduce the negative impact of these factors.

The methods of analysis of the database of Production Association “Ukrderzhlisproekt” for ash stands distribution and their taxation indices in the study region were used. Forestry methods were used during the survey of stands, establishing the sample plots, assessing the health condition of birch stands, dendrochronological methods for estimating the features of birch radial growth, and statistical methods for data analysis.

An analysis of the database of the Production Association “Ukrderzhlisproekt” shows that European ash stands in the Left-bank Forest-Steppe are spread mainly (82.2 %) in the fresh fertile forest site conditions. Mixed forests with a relative density of stocking 0.7–0.9 are the most widespread.

The average age of ash stands is the highest in the forest-steppe part of the Sumy region in D₂ and D₃, in the forest-steppe part of the Kharkiv region in D₁, and in the Poltava region in C₂ and C₃. Stand survival up to a certain age depends on forest site conditions, stand origin, ash proportion in the forest composition, and site index.

At the accepted standard of ash maturity age (VIII age class), the survival of stands with 8–10 units of European ash is 26.5, 13.1, and 3.2 % in Kharkiv, Sumy, and Poltava regions, respectively. The data obtained on

the age of ash survival indicate that it is advisable to reduce the age of maturity if there is a risk of decreasing the timber quality before the stands reach the age of maturity, following the standards.

Inspection of European ash stands shows that they are weakened in the forest-steppe part of the Sumy region and severely weakened in the forest-steppe part of the Kharkiv region. The trend of ash health worsening is found with the increase in age, relative stocking density, site index, and ash proportion in stand composition. The rots prevail in inspected ash stands of the Kharkiv region (38.7% of trees), and ash dieback prevails in the Sumy region (33.9 %).

The main biotic causes of ash damage are identified. The foliage is damaged by *Lytta vesicatoria*, *Tomostethus nigritus*, *Macrophya punctumalbum*, and *Stereonychus fraxini*; moreover, the last species is mentioned as a pest for the first time in East Ukraine. The stems of ash trees are colonized mainly by bark beetles (*Hylesinus crenatus*, *Hylesinus fraxini*, and *Hylesinus toranio*). Bacteriosis (*Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*), ash dieback (*Hymenoscyphus fraxineus*), and stem and root rots are presented. The last ones include *Bjerkandera fumosa* (Pers.) P. Karst., *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk, *Phellinus nigricans* (Fr.) P. Karst., *Schizophyllum commune* Fr., and *Armillaria* sp.

The rots prevail in the ash stands of the forest-steppe part of the Kharkiv region (38.7 % of trees), and ash dieback prevails in the forest-steppe part of the Sumy region (33.9 % of trees).

An analysis of the availability and using of the forest plots with certain characteristics for the spread of biotic factors of ash decline indicates that the prevalence of all pathological factors increases with the age of the stands. They spread in the wide range of ash participation in the stand composition and relative stocking density. Ash dieback prevails in the fresh fertile forest site conditions, in the 2, 1, and higher site indices, bacteriosis prevails in the fresh fertile, humid fertile and humid relatively fertile forest site conditions. Stem pests mainly colonize the trees weakened by other causes.

The spread of ash bacteriosis is 16.1 and 7.7 %, and its severity 0.6 and 0.1 points in Sumy and Kharkiv regions respectively. The higher spread and severity of disease in the Sumy region is connected with higher humidity indices (W – 0.59 and 1.14, Hydrothermal index – 0.97 and 1.1 in Kharkiv and Sumy regions respectively). However, the health condition of

ash trees is worse in the Kharkiv region (2 and 2.6 points in Sumy and Kharkiv regions, respectively).

Dendrochronological research reveals the relations between climatic conditions and the radial increment of European ash. More weakened ash trees respond to weather stress in the same year, and healthier trees respond the next year. In fresh fertile forest site conditions, the differentiation of trees by health lasted from 6 to 11 years, and in humid relatively fertile forest site conditions, it lasted 18 years.

The data obtained are of practical importance for forestry.

The researches made it possible to recommend: to reduce the age of maturity in ash stands if there is a risk of decreasing the timber quality before the age of the main felling according to the current standards; use the suggested scale for assessing the health condition of the ash stands, taking into account the level of defoliation, dieback, and epicormic shoots; to monitor the spread of the factors of ash weakening in key areas, which should be determined considering the age and origin of the stands, as well as the data on ash mortality in previous years; to pay attention to the symptoms of the invasive disease – ash dieback; to use the proportion of late wood as an indicator of the health condition of ash stands.

The results obtained are integral of “Guidelines for a survey, assessment, and prediction of the spread of forest pests and diseases in the plain part of Ukraine” and “Recommendations of a comprehensive forest inspection for the detection of new invasive injurious organisms and their impact on forest health”, which are approved by the Scientific Council of Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky (URIFFM).

Methodical provisions for the diagnosis of the causes of ash damage and the prediction of changes in the health of ash, as well as recommendations for the implementation of measures to improve the health condition of European ash, are implemented in the activities of the State Forest Protection Service “Kharkivlisozahyst”, State Enterprise «Chuguevo-Babchanske Forest Economy», «Skrypaivske Forest Economy» as well as in the educational process of the Faculty of Forestry of Kharkiv National Agrarian University. V.V. Dokuchaev (KhNAU).

Key words: European ash, Left-bank Forest-Steppe, health condition, causes of stand damage, ash dieback, bacteriosis, stem pests, radial increment.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. Ю., Коваль І. М. Зміни радіального приросту *Pinus sylvestris* L. у Поліссі в осередках масового розмноження звичайного соснового пильщика *Diprion pini* L. Лісівництво і агролісомеліорація. 2008. Вип. 112. С. 249–254.
2. Баюра О. М. Посухостійкість ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) та його декоративних форм в умовах Правобережного лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2011. Вип. 21.1. С. 33–38.
3. Баюра О. М., Шлапак В. П. Аналіз класифікаційних систем роду *Fraxinus* L. Науковий вісник НЛТУ України. 2011. Вип. 21.5. С. 59–64.
4. Бережненко Ж. І. Ефективність застосування інсектицидів проти чорного ясенowego пильщика у полезахисних лісових смугах. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2015. № 1–2. С. 17–20.
5. Бережненко Ж. І. Трофічні зв'язки листогризів з ряду лускокрилі (Lepidoptera) у полезахисних лісових смугах Лівобережного Лісостепу України. Вісник ХНАУ. 2014. №1–2. С. 15–22.
6. Борисенко О. І., Мешкова В. Л. Прогнозування поширення пожеж та осередків шкідливих комах у соснових лісах засобами ГІС. Х.: Планета-Прінт, 2021. 150 с. ISBN 978-617-7897-67-4.
7. Борисова В. Л. Біотичні чинники пошкодження й ураження дерев ясена звичайного у ДП «Тростянецьке ЛГ». Матеріали підсумкової конференції ХНАУ. (1–2 липня 2020 р.). Харків: ХНАУ, 2020. С. 16–18.
8. Борисова В. Л. Поширення ясена звичайного у лісових насадженнях лісостепової частини Харківської області. Лісівництво і агролісомеліорація. 2016. Вип. 128. С. 122–126.
9. Борисова В. Л. Симптоми та ознаки ослаблення ясена звичайного у Лівобережному Лісостепу України. Новації, стан та розвиток лісового і садово-паркового господарства. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених (Присвячена 20-річчю відновлення підготовки

фахівців лісового господарства, ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 14–16 лютого 2018 р.). Харків, 2018. С. 18–19.

10. Борисова В. Л. Ясен звичайний у лісостеповій частині Харківської області. Матеріали підсумковій науковій конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів (23–24 березня 2016 р.). Х.: ХНАУ, 2016. С. 161–162.

11. Борисова В. Л., Мешкова В. Л. Бактеріальний рак ясен у Лівобережному Лісостепу України. ХНАУ. Матеріали підсумкової науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів. 19–20 березня 2019 р. Харків, 2019. С. 22–24.

12. Борисова В. Л., Онішко М. О. Стан ясен звичайного у лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське лісове господарство». Новації, стан та розвиток лісового і садово-паркового господарства. Матеріали III Всеукраїнської наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених (ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 13–14 грудня 2018 р.). Харків, 2018. С. 8–9.

13. Борисова В. Л., Павленко Г. А. Санітарний стан листяних насаджень у лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ». Новації, стан та розвиток лісового і садово-паркового господарства. Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених (ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 11–12 грудня 2019 р.). Харків, 2019. С. 11–12.

14. Бугайов С. М., Пастернак В. П. Особливості формування та хід росту вільхових насаджень лівобережного лісостепу України: монографія. Х.: ХНАУ, 2020. 207 с.

15. Вади деревини та дефекти обробки. Терміни та визначення (ДСТУ 2152-93). [Введ. 1993-01-07]. К.: Держстандарт України. 1993. 47 с.

16. Ведмідь М. М. Лісовий фонд Лівобережного Лісостепу України та використання деревостанами потенційної продуктивності земель. Лісівництво і агролісомеліорація. 2005. Вип. 108. С. 3–8.

17. Ведмідь М. М., Мешкова В. Л., Жежкун А. М. Алгоритм для виявлення ділянок малоцінних молодняків у дібровах за матеріалами лісовпорядкування. Лісівництво і агролісомеліорація. 2006. Вип. 110. С. 54–59.

18. Ворон В. П., Коваль І. М., Лещенко В. О. Динаміка радіального приросту сосни під впливом викидів Зміївської теплової

електростанції. Науковий вісник НЛТУ України. 2011. 21(14). С. 60–66.

19. Ворон В. П., Ткач О. М., Коваль І. М., Сидоренко С. Г. Зміни радіального приросту в пошкодженому пожежею сосновому деревостані в західному Поліссі. Науковий вісник НЛТУ України, 2017. 27(9). С. 56–59.

20. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф., Розенфельд В. В. Лісова фітопатобактеріологія: навч. посібник/ за ред. проф. А. Ф. Гойчука. К.: ВД «Вініченко», 2014. 252 с.

21. Генсірук С. А. Ліси України. 3-тє вид. [доопр. і розш.] Львів: Наук. Тов. ім. Шевченка, Укр. держ. лісотехнічний університет, 2002. 496 с.

22. Гойчук А. Ф., Дрозда В. Ф., Кульбанська І. М. Туберкульоз ясена звичайного у Західному Поділлі України: етіологія, симптоматика, патогенез. Наукові праці Лісівничої академії наук України, 2018. Т. 16, 31-40.

23. Гойчук А. Ф., Кульбанська І. М. Патогенна мікро- та мікрофлора ясена звичайного на Поділлі України. Мікробіологічний журнал. 2015. Т. 77, № 5. С. 69–73.

24. Гойчук А. Ф., Кульбанська І. М. Патологія ясена звичайного в насадженнях Західного Поділля. Лісове і садово-паркове господарство. 2013. № 3.

25. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л. Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах /. Житомир: Полісся, 2015. 224 с.

26. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних рослин. К. : Вістка, 2005. 819 с.

27. Гульчак В. П. Державний облік лісів України – підсумки та прогнози. Лісовий і мисливський журнал. 2012. № 2. С. 6–8.

28. Давиденко К. В., Мешкова В. Л. Оцінювання патогенності гриба *Hymenoscyphus fraxineus* шляхом інокуляції дерев ясена звичайного. Лісівнича наука в контексті сталого розвитку (Матеріали наукової конференції, присвяченої 150-річчю від дня народження академіка Г. М. Висоцького, 90-річчю від дня народження професора П. С. Пастернака та 85-річчю від часу заснування Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (29–30 вересня 2015 року, м. Харків). Харків: УкрНДІЛГА, 2015. С. 99–100.

29. Давиденко К. В., Мешкова В. Л., Кузнєцова Т. Л. Поширення *Hymenoscyphus pseudoalbidus* – збудника всихання ясена у

лівобережній Україні. Лісівництво і агролісомеліорація. 2013. Вип. 123. С. 140–145.

30. Діденко М. М., Борисова В. Л. Склад порід і стан 12-річних дубових насаджень із різними варіантами догляду. Лісівництво і агролісомеліорація. 2017. Вип. 130. С. 46–53.

31. Дідух Я. П. Рослинний світ України в аспекті кліматичних змін. К.: Наук. думка, 2023. 202 с.

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

33. Завада М. М. Лісова ентомологія. К.: Видавничий дом «Вініченко», 2017. 380 с.

34. Зерова М. Я. Грибные болезни ясена на Правобережье Украинской ССР. Бот. журн. АН УССР. 1953. Вып. 10. № 1. С. 57–69.

35. Зінченко О. В., Кукіна О. М. Деякі біологічні особливості ясенового чорного пильщика *Tomostethus nigritus* Fabricius, 1804 (Hymenoptera: Tenthredinidae). Вісті Харківського ентомологічного товариства. 2015. Том XXIII, вып. 2. С. 70–74.

36. Коваль І. М. Біоіндикація стану насаджень ясена звичайного західного Лісостепу на прикладі деревостану Ярунського лісництва ДП «Новоград-Волинське ДЛМГ». Науковий вісник НЛТУ України. 2016, 26(8). С. 81–87.

37. Коваль І. М. Дендрохронологічні засади оцінювання соснових і дубових деревостанів України: монографія. Х.: Мачулін, 2023. 252 с. ISBN 978-617-8195-25-0

38. Коваль І. М., Андреева О. Ю. Динаміка радіального приросту сосни звичайної в осередках рудого соснового пильщика в Поліссі. Лісівництво і агролісомеліорація. 2009. Вип. 116. С. 62–69.

39. Коваль І. М., Бологов О. В., Нусбаум С. А., Юзвінський Г. А. Радіальний приріст дуба звичайного та ясена звичайного як індикатор стану лісових екосистем в умовах Новоград-Волинського фізико-географічного району. Лісівництво і агролісомеліорація. 2015. 126. С. 202–211.

40. Коваль І. М., Борисова В. Л. Реакція на зміни клімату радіального приросту ясена звичайного в насадженнях Лівобережного Лісостепу. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, № 2. С. 53–57.

41. Коваль І. М., Браунинг А., Воронін В. О., Невмивака М. А., Токарева Н. А. Особливості формування шарів ранньої, пізньої та річної деревини дуба звичайного в насадженні Лівобережного

Лісостепу України. Збірник наукових статей XIV Всеукраїнських наукових Таліївських читань. 2018. С. 61-64.

42. Коваль І. М., Сидоренко С. Г., Невмивака М. О. Після-пірогенний розвиток молодого соснового насадження в Лісостепу. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2018. (30). С. 123–129.

43. Кошеляєва Я. В., Коваль І. М. Радіальний приріст дерев берези повислої, уражених бактеріальною водяною, в зеленій зоні м. Харкова. Лісівництво і агролісомеліорація. 2017. (130). С. 208-214.

44. Криницький Г., Король М., Лавний В., Ковальова В., Крамарець В., Криницька О., Магуран В. Лісівничо-екологічні особливості поширення та підвищення біотичної стійкості соснових лісостанів в умовах Львівського регіону. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2023. Т. 25. С. 87–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/412306>.

45. Кукіна О. М., Зінченко О. В., Береженко Ж. І. Ясеновий чорний пильщик (*Tomostethus nigratus* F.) у зелених насадженнях м. Харків. Екологізація сталого розвитку інформаційного суспільства: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених (5–6 листопада 2014 р.). Харків: ХНАУ, 2014. С. 140–142.

46. Кульбанська І. М. Біологічний захист ясена звичайного від *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi* (теоретико-прикладний аспект) [Електронний ресурс]. Лісове і садово-паркове господарство. 2015. № 8. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/licgoc_2015_8_3.pdf

47. Кульбанська І. М. Еколого-лісівничі чинники та їхній вплив на поширення туберкульозу ясена звичайного в Західному Поділлі України. Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. пр. 2015. Вип. 25.6. С. 64–71.

48. Кульбанська І. М. Інфекційна та неінфекційна патологія ясена звичайного. Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. пр. 2015. Вип. 25.1. С. 75–80.

49. Кульбанська І. М. Інфекційні хвороби та шкідлива ентомофауна ясена звичайного. Лісова типологія: наукові, виробничі, навчальні аспекти розвитку: конф.-читання, 14 березня 2014 р. Харків, 2014. С. 60–64.

50. Кульбанська І. М. Комплексна оцінка (симптоматика, екологічний вплив та фітопатологічний аналіз) всихаючих насаджень *Fraxinus excelsior* L. в умовах Західного Поділля. Науковий вісник

НУБіП України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво. 2014. Вип. 198 (2). С. 214–223.

51. Кульбанська І. М. Шкодочинна ентомофауна ясена звичайного в Правобережному Лісостепу України. Ентомологічні читання пам'яті професора М. П. Дядечка: наук.-практ. конф., 21 грудня 2012 р. К. : НУБіП України, 2012. С. 59–61.

52. Кульбанська І. М., Гойчук А. Ф. Патогенна міко- та мікрофлора всихаючих дерев *Fraxinus excelsior* L. в Західному Поділлі України. Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення: міжнар. наук.-практ. конф., 19–20 листопада 2015 р. Житомир: ЖНАУ, 2015. С. 216–219.

53. Кучерявенко Т. В., Скрильник Ю. Є., Давиденко К. В., Зінченко О. В., Мешкова В. Л. Перші дані щодо біологічних особливостей *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) на території України. Український ентомологічний журнал.: 2020. №1–2(18). С. 57–65.

54. Лавний В. В. Особливості формування ясеневих насаджень Західного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво». Львів, 2000. 22 с.

55. Листяні деревостани України: фітомаса та експериментальні дані. П. І. Лакида, Р. Д. Василишин, В. І. Блищик та ін. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В. М. 2017. 483 с.

56. Лісова ентомологія: Назви основних шкідників лісових насаджень / С. В. Станкевич, І. П. Леженіна, В. Л. Мешкова, І. В. Забродіна, Г. В. Байдик, Л. Я. Сіроус, Л. В. Герман. Вид. 2-ге, перероб і доп. Житомир: Видавництво «Рута», 2023. 136 с. ISBN 978-617-581-586.

57. Лісові насадження водозборів річок середньої течії Сіверського Донця. Монографія / [В. В. Горошко, Ю. М. Біла, С. П. Распопіна, М. М. Діденко, А. Ю. Гордіященко, В. Ю. Юхновський]. К.: Кондор-видавництво, 2022. 207 с.

58. Лісотаксаційний довідник / уклад. А. М. Білоус, С. М. Кашпор, В. В. Миронюк, В. А. Свинчук, О. М. Леснік. Київ: Видавничий дім «Вініченко», 2021. 420 с.

59. Матейко І. М. Фітомаса та депонований вуглець дерев і деревостанів ясена звичайного в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.03.02 «Лісовпорядкування і лісова таксація». Київ, 2012. 22 с.

60. Мацях І. П., Крамарець В. О. Всихання ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) на заході України. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.7. С. 67–74.

61. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України / укладач В.Л. Мешкова. Харків, Планета-принт, 2020. 90 с. ISBN 978-617-7897-00-1

62. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / відпов. укладач В. Л. Мешкова. Х.: УкрНДІЛГА, 2011. 27 с.

63. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых. Х.: Новое слово, 2009. 396 с.

64. Мешкова В. Л. Ясенова смарагдова златка – новий прибулець на наших теренах. Лісовий вісник. 2019. № 6. С. 8–11.

65. Мешкова В. Л., Давиденко К. В., Бережненко Ж. І. Комахи-листогризи на ясені (*Fraxinus* sp.) у зелених насадженнях Харківщини. Захист рослин у ХХІ ст.: проблеми та перспективи розвитку: матеріали міжнар. наук. конф. студ., аспірантів і молодих учених. Х.: ХНАУ, 2013. С. 71–74.

66. Мешкова В. Л., Діденко М. М. Вікова структура та збереженість природних дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу. Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів»). 2017. №1. С. 155–164.

67. Мешкова В.Л., Діденко М.М., Распопіна С.П., Біла Ю.М., Горошко В.В.. Природне насіннєве відновлення дуба звичайного в південній частині Лівобережного Лісостепу України. Харків: «Факт», 2024. 146 с. ISBN 978-617-8175-25-2

68. Мешкова В.Л., Скрильник Ю.Є., Кошеляєва Я.В. Санітарний стан берези повислої у Лівобережному лісостепу України: монографія. Харків: Мачулін, 2023. 163 с. 5 с. іл. ISBN 978-617-8195-37-3

69. Мешкова В. Л., Скрильник Ю. Є., Овсянніков Д.О. Шкідливість великого ясенового лубоїда *Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787). Захист і карантин рослин у ХХІ столітті: проблеми і перспективи. Матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених фітопатологів, професорів В. Ф. Пересипкіна та Ф. М. Марютіна (м. Харків, 17–18 жовтня 2024 р.). Житомир: Видавництво «Рута», 2024. 113–117.

70. Назаренко В. В., Бабенко В. В. Стан і динаміка лісового фонду Скрипайвського навчально-дослідного лісгоспу. Науковий вісник НЛТУ України. 2015. 25(8). С. 100–105.

71. Назаренко В. В., Пастернак В. П. Закономірності формування типів лісу Лісостепу Харківщини: монографія. Х.: Планета-Прінт, 2016. 190 с.

72. Никулина Т. В. Межвидовые конкурентные отношения развивающихся на ясене короедов. ZOOCENOSIS–2009. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах V Міжнародна наукова конференція. Україна, Дніпропетровськ, ДНУ, 2009. С. 216-218.

73. Новак Л. В., Мешкова В. Л., Гамаюнова С. Г. Біологічні особливості строкатого ясеневого лубоїда *Hylesinus varius* (F.) (*H. fraxini* Panz.) у Харківській області. Лісівництво і агролісомеліорації. 2008. Вип. 112. С. 255–260.

74. Нормативи кількісних показників впливу шкідливих комах на стан дерев сосни і дуба в деревостанах рівнинної частини України та гірського Криму / відпов. укладач В. Л. Мешкова. Харків, 2014. 155 с.

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

76. Остапенко Б. Ф. Типологічна різноманітність лісів України: Лісостеп. Х.: Харк. держ. аграр. ун-т, 1997. 128 с.

77. Падій М. М. Роль шкідливих комах в усиханні ясеневих насаджень в лісгоспах степової і півдня лісостепової зон та заходи для підвищення їх стійкості. Проблеми ентомології на Україні. К.: Вид-во АН УРСР, 1959. С. 32–34.

78. Патологія дібров / А. Ф. Гойчук, М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко та ін. / за ред. М. І. Гордієнка; 2-ге вид., перероб. і доп. К. : ННЦ ІАЕ, 2004. 470 с.

79. Пивовар Т. С. Бальна оцінка санітарного стану насаджень за комплексом показників моніторингу лісів. Лісівництво і агролісомеліорація. Х.: УкрНДІЛГА, 2010. Вип. 117. С.99 –105

80. Пивовар Т. С. Межі природних змін показників стану крон деревних порід. Лісівництво і агролісомеліорація. Х.: УкрНДІЛГА, 2008. Вип. 112. С. 208 – 217.

81. Пробні площі лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476: 2006. [Введ. з 2006-12-26]. К.: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

82. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л. Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин (частина 2): навчальний посібник. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. 219 с. ISBN 978-617-8368-14-2

83. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А. О., Токарева О. В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем: навчальний посібник. Київ : НУБіП України, 2021. 274 с. ISBN 978-617-7878-77-2

84. Рекомендації щодо комплексного лісопатологічного обстеження насаджень для виявлення нових інвазійних шкідливих організмів та їхнього впливу на стан насаджень / В. Л. Мешкова, О. М. Кукіна, Ю. Є. Скрильник, О. В. Зінченко, І. М. Соколова, К. В. Давиденко, С. В. Назаренко, І. О. Бобров, В. Л. Борисова, Я. В. Кошеляєва. Х., 2019. 21 с.

85. Румянцев М. Г. Особливості попереднього поновлення деревних порід в умовах сухої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу. Лісівництво і агролісомеліорація. Х.: УкрНДІЛГА, 2015. Вип. 126. С. 92–98.

86. Санітарні правила в лісах України: Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення 04.04.2025)

87. Сахаров Н. П. Фенологические наблюдения на службу лесному хозяйству. Харьков: Харьковское книжное изд-во, 1961. 47 с.

88. Сіроус Л. Я., Васильєва Ю. В. Навчальна практика з ентомології: навч.-метод. посіб. у 2 ч. Ч.1. Харків: ХНАУ, 2019. 124 с.

89. Терехова В. В., Сальницкая М. А. Аннотированный список видов жуков-короедов (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) лесостепной зоны Левобережной Украины. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Сер. : Біологія. 2014. № 1100, вип. 20. С. 180–197.

90. Товстуха О. В. Вікова структура соснових лісів ДП «Шосткинське ЛГ». Лісівництво і агролісомеліорація. 2012. Вип. 120. С. 55 – 63.

91. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О.М. Маринич, Г.О. Пархоменко, О.М. Петренко, П.Г. Шищенко. Український географічний журнал. 2003. № 1. С. 16-20.

92. Хмеленко Ю. С., Борисова В. Л. Санітарний стан видів ясена в насадженнях міста Харкова / Новації, стан та розвиток лісового і

садово-паркового господарства. Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених (ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 15–16 лютого 2017 р.). Харків, 2017. С. 86–87.

93. Цилюрик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. К: КВІЦ, 2008. 464 с.

94. Ясени в Україні / Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Гордієнко Н. М., Леонтьяк Г. П. К.: Сільгоспосвіта, 1996. 392 с.

95. Andreieva O., Martynchuk I., Zhytova O., Zymaroieva A., Kulbanska I. Symptoms of *Fraxinus excelsior* damage in Zhytomyr Polissya. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*. 2024. Vol. 15(4). P. 8–24. <https://doi.org/10.31548/forest/4.2024.08>

96. Austarä Ø. Severe outbreaks of the ash sawfly *Tomostethus nigratus* F. (Hymenoptera, Tenthredinidae) on ornamental trees in Oslo. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz*. 1991. B. 164 (4). S. 70–72.

97. Baral H. O., Queloz V. K., Hosoya T. S. *Hymenoscyphus fraxineus*, the correct scientific name for the fungus causing ash dieback in Europe. *IMA fungus*. 2014. Iss. 5(1). P. 79–80.

98. Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species / Ed. by Fernando E. Vega & Richard W. Hofstetter. Academic press, 2015. 616 pp.

99. Biology and Control of Emerald Ash Borer / Ed. by Roy G. Van Driesche, Richard C. Reardon. FHTET, 2014-09. March 2015. 180 pp.

100. Blaga T. Research on the *Stereonychus fraxini* De Geer insect (Curculionidae – Coleoptera) in the Siret basin stands. Rezumatul tezei de doctorat. Summary of the PhD Thesis. Braşov, 2010. 90 p.

101. Blaga T. Utilizarea capcanelor optice pentru monitorizarea populaţiilor de *Stereonychus fraxini* De Geer. Biodiversitatea şi Managementul Insectelor din România Volumul de lucrări al Simpozionului „Biodiversitatea şi Managementul Insectelor din România”. Suceava, 24-25 septembrie 2010, 2010. P. 142–156.

102. Bugala W. Jesion wyniosly *Fraxinus excelsior* L. Nasze drzewa leśne; Monografie popularnonaukowe: T.17. Poznań-Kórnik, Sorus, 1995. 542 s.

103. Cleary M., Nguyen D., Stener L. G., Stenlid J., Skovsgaard J. P. Ash and ash dieback in Sweden: A review of disease history, current status, pathogen and host dynamics, host tolerance and management options in forests and landscapes. Dieback of European Ash (*Fraxinus* spp.):

Consequences and Guidelines for Sustainable Management. 2017. Pp. 195-208.

104. Cook E. R., Kairiukstis L. Methods of Dendrochronology – Applications in the Environmental Sciences. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers and International Institute for Applied Systems Analysis. 1990. 320 pp.

105. Davydenko K., Borysova V., Shcherbak O., Kryshchuk Ye., Meshkova V. Situation and perspectives of ash (*Fraxinus* spp.) in Ukraine: focus on eastern border. Baltic Forestry. 2019. Iss. 25 (1). Pp. 193–202.

106. Davydenko K., Meshkova V. European ash (*Fraxinus excelsior*) dieback – situation in Europe and Ukraine. Лісове і садово-паркове господарство (електронне наукове видання). 2014. №5. Режим доступу до журналу: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-5/ukr/davydenko-k/>

107. Davydenko K., Meshkova V. The current situation concerning severity and causes of ash dieback in Ukraine caused by *Hymenoscyphus fraxineus*. In: R. Vasaitis and R. Enderle (Eds). Dieback of European Ash (*Fraxinus* spp.): Consequences and Guidelines for Sustainable Management. Swedish University of Agricultural Sciences. 2017. Pp. 220–227.

108. Davydenko K., Skrylnik Y., Borysenko O., Menkis A., Vysotska N., Meshkova V., Olson A., Elfstrand M., Vasaitis R. Invasion of Emerald ash borer *Agrilus planipennis* and ash dieback pathogen *Hymenoscyphus fraxineus* in Ukraine – A concerted action. Forests. 2022. Vol. 13. P. 789. <https://doi.org/10.3390/f13050789>

109. Davydenko K., Skrylnyk Y., Vorobei E., Baturkin D., Meshkova V. Emerald ash borer: risk-based strategies to pest management. Forestry & Forest Melioration. 2024. Is. 145. P. 90–102. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.145.2024.90>

110. Davydenko K., Vasaitis R., Menkis A. Fungi associated with *Ips acuminatus* (Coleoptera: Curculionidae) in Ukraine with a special emphasis on pathogenicity of ophiostomatoid species. European Journal of Entomology. 2017. Iss. 114. Pp. 77–85.

111. Davydenko, K., Vasaitis, R., Stenlid, J., & Menkis, A. Fungi in foliage and shoots of *Fraxinus excelsior* in eastern Ukraine: a first report on *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. Forest Pathology. 2013. Iss. 43(6). Pp. 462–467.

112. Dobrowolska D., Hein S., Oosterbaan A., Wagner S., Clark Jo., Skovsgaard J.-P. A review of European ash (*Fraxinus excelsior* L.): implications for silviculture. Forestry. 2011. Vol. 84, No. 2. Pp. 133–148.

113. Drekić M., Poljaković Pajnik L., Vasić V., Pap P., Pilipović A. Contribution to the study of biology of ash weevil (*Stereonychus fraxini* De Geer). Šumarski list. 2014. Iss. 138(7-8). Pp. 387–395.
114. Faccoli M. European bark and ambrosia beetles: types, characteristics and identification of mating systems. WBA Handbooks, 5. Verona, 2015. 160 pp.
115. Field Guide for the Identification of Damage on Woody Sentinel Plants (eds A. Roques, M. Cleary, I. Matsiakh and R. Eschen). CAB International. 2017. 300 pp.
116. Foggo A., Speight M. R., Grégoire J. C. Root disturbance of common ash, *Fraxinus excelsior* (Oleaceae), leads to reduced foliar toughness and increased feeding by a folivorous weevil, *Stereonychus fraxini* (Coleoptera, Curculionidae). *Ecological Entomology*. 1994. Iss. 19(4). Pp. 344-348.
117. Fraxigen. Ash Species in Europe: Biological Characteristics and Practical Guidelines for Sustainable Use. University of Oxford, Oxford, 2005. 128 pp.
118. Goberville E., Hautekèete N.C., Kirby R.R., Piquot Y., Luczak C., Beaugrand G. Climate change and the ash dieback crisis. Scientific reports. 2016. Iss. 6, 35303.
119. Gonthier P., Nicolotti G. (Eds.). Infectious forest diseases. Cabi. 2013. 682 pp.
120. Goychuk A., Drozda V., Shvets M. Risk of birch disappearance in Zhytomyr Polissya of Ukraine. Proceedings of the forestry academy of sciences of Ukraine, 2018. Iss. 17. Pp. 16–25.
121. Goychuk A. F., Kulbanska I. M. Etiology of common ash diseases in Podolia Ukraine. Науковий вісник НЛТУ: зб. наук.-техн. пр. 2014. Вип. 24.11. С. 15–20.
122. Goychuk A., Kulbanska I., Shvets M. Tuberculosis pathology of *Fraxinus excelsior* L. in Ukraine: Symptomatology, etiology, pathogenesis. *Scientific Horizons*. 2021. Vol. 24(5). pp. 69–80. [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(5\).2021.69-80](https://doi.org/10.48077/scihor.24(5).2021.69-80)
123. Hammer O., Harper D. A. T., Ryan P. D. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2001. Iss.4. Pp. 1–9.
124. Janse J. D. The bacterial disease of ash (*Fraxinus excelsior*), caused by *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi* pv. *fraxini*. III. Pathogenesis. *Forest Pathology*. 1982. Iss. 12 (4–5). Pp. 218–231.

125. Janse J. D. The bacterial disease of ash (*Fraxinus excelsior*), caused by *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi* pv. *fraxini*. I. History, occurrence and symptoms. European Journal of Forest Pathology. 1981. Iss. 11(5–6). Pp. 306–315.
126. Janse J. D. The bacterial disease of ash (*Fraxinus excelsior*), caused by *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi* pv. *fraxini*. II. Etiology and taxonomic considerations, Forest Pathology. 1981. Iss. 11(7). P. 425.
127. Kirisits T., Kritsch P., Krautler K., Matlakova M., Erhard H. Ash dieback associated with *Hymenoscyphus pseudoalbidus* in forest nurseries in Austria. J. Agric. Ext. Rural Dev. 2012. Vol. 4. Pp. 223–226.
128. Klapwijk M. J., Bylund H., Schroeder M., Björkman C. Forest management and natural biocontrol of insect pests. Forestry. 2016. Iss. 89 (3). Pp. 253–262.
129. Kowalski T. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. Forest Pathology. 2006. Iss. 36(4). Pp. 264–270.
130. Krakovska S., Buksha I., & Shvidenko A. Climate change scenarios for an assessment of vulnerability of forests in Ukraine in the 21st century. Aerul si Apa. Componente ale Mediului, 2017. Pp. 387–394.
131. Langer G. Collar rots in forests of Northwest Germany affected by ash dieback. Baltic Forestry. 2017. Iss. 23. Pp. 4–19.
132. Lechowicz M. J. Leaf quality and the host preferences of gypsy moth in the northern deciduous forest. Proceed. Forest Defoliation-Host Interactions: A comparison between gypsy moth and spruce budworm. USDA FSNE-85. Gen.Tech. Report (apr. 5 – 7, 1983). 1983. P. 67–82.
133. Lieutier F., Day K. R., Battisti A., Gregoire J. C., Evans H. F. Bark and wood boring insects in living trees in Europe: a synthesis. Kluwer Acad. Publishers, Dordrecht-Boston-London. 2004. 581 pp.
134. Linnakoski R., Kasanen R., Dounavi A., Forbes K. Forest health under climate change: effects on tree resilience, and pest and pathogen dynamics. Frontiers in plant science. 2019. Iss. 10. Pp. 1157.
135. Lockwood B. R., LeBlanc D. C. Radial growth-climate relationships of white ash (*Fraxinus americana* L. Oleaceae) in the eastern United States. The Journal of the Torrey Botanical Society. 2017. Iss. 144(3). Pp. 267–279.
136. Lygis V., Vasiliauskas R., Larsson K., Stenlid J. Wood-inhabiting fungi in stems of *Fraxinus excelsior* in declining ash stands of northern Lithuania, with particular reference to *Armillaria cepistipes*. Scandinavian Journal of Forest Research. 2005. Vol. 20. Pp. 337–346.

137. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE, UNECE ICP Forests, Hamburg, 2010. ISBN: 978-3-926301-03-1. [<http://www.icpforests.org/Manual.htm>]

138. McKinney L.V., Nielsen L.R., Collinge D.B., Thomsen I.M., Hansen J.K., Kjær E.D. The ash dieback crisis: genetic variation in resistance can prove a long-term solution. *Plant Pathology*. 2014. Iss. 63(3). Pp. 485–499.

139. Meshkova V. Assessment and prediction of biotic risks in the forests of Ukraine. *Bucovina Forestieră*. 2021. Vol. 21(1). Pp. 83–92. DOI: 10.4316/bf.2021.007

140. Meshkova V. L. Evaluation of harm (injuriousness) of stem insects in pine forest. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2017. Iss. 27(8). Pp. 101–104.

141. Meshkova V. Resistance and tolerance of forest stands to insects in terms of host and forest site preferences. Recent advances in the researches and application of viruses in forest health protection and entomophages / Editors Yu. I. Gninenko and Zhang Yong-an. Pushkino-Beijing, 2018. Pp. 52–64.

142. Meshkova V. Who, where, when, and how damages forest – challenges for prediction and control. *Environ. Sci. Proc.* 2022. Vol. 22. P. 71. <https://doi.org/10.3390/IECF2022-13044>

143. Meshkova V., Borysenko O., Kucheryavenko T., Skrylnyk Y., Davydenko K., Holusa J. Potential Westward Spread of Emerald Ash Borer, *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) from Eastern Ukraine. *Forests*. 2023. Vol. 14. P. 736. <https://doi.org/10.3390/f14040736>

144. Meshkova V., Borysenko O., Kucheryavenko T., Vysotska N., Skrylnyk Y., Davydenko K., Holusa J. Forest Site and Stand Structure Affecting the Distribution of Emerald Ash Borer, *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae), in Eastern Ukraine. *Forests*. 2024. Vol. 15. P. 511. <https://doi.org/10.3390/f15030511>

145. Meshkova V. L., Borysenko O. I., Pryhornytskyi V. I. Forest site conditions and other features of Scots pine stands favorable for bark beetles. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*. 2018. Iss. 16. Pp. 106–114.

146. Meshkova V. L., Borysova V. L. Age structure of European ash (*Fraxinus excelsior* L.) forests in the Left-bank forest-steppe of Ukraine. *Forestry & Forest melioration*. 2019. Iss. 135. C. 163–175.

147. Meshkova V. L., Borysova V. L. Damage causes of European ash in the permanent sampling plots in Kharkiv region. *Forestry & Forest Melioration*. 2017. Iss. 131. Pp. 179–186.
148. Meshkova V. L., Borysova V. L. Incidence of ash dieback in the Left-Bank Forest-Steppe depending on stand characteristics. *Forestry & Forest Melioration*. 2020. Iss. 136. Pp. 159–166
149. Meshkova V., Borysova V., Didenko M., Nazarenko V. Incidence and severity of symptoms assigned to *Fraxinus excelsior* bacterial disease in the left-bank forest steppe of Ukraine. *Forestry ideas*. 2019. Vol. 25, No 1 (57). Pp. 171–181.
150. Meshkova V. L., Borysova V. L., Skrylnik Yu. Ye., Zinchenko O.V. European ash health condition in the forest-steppe part of Sumy region. *Forestry and Forest Melioration*. 2018. Iss. 133. Pp. 128–135.
151. Meshkova V. L., Koshelyaeva Y. V. Age structure of the birch stands in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2019. Iss. 134. Pp. 124–131.
152. Meshkova V. L., Koshelyaeva Y. V., Koliienkina M. S. Silver birch health condition in the parks of Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*. 2019. Vol. 19. Pp. 146–155.
153. Meshkova V. L., Pyvovar T. S., Tovstukha O. V. Health condition parameters for deciduous trees in the forest stands of Trostyanetske Forest Enterprise. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 2019, Vol. 18. Pp. 129–137.
154. Meshkova V., Kukina O., Zinchenko O., Davydenko K. Three-year dynamics of common ash defoliation and crown condition in the focus of black sawfly *Tomostethus nigritus* F. (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Baltic Forestry*. 2017. Vol. 23(1). Pp. 303–308.
155. Meshkova V., Kuznetsova, O., Borysenko, O., Korsovetskyi V., Pyvovar T. Biotic Factors Affecting Elm Health in Ukraine. *Forests*. 2024. Vol.15(12). P. 2209. <https://doi.org/10.3390/f15122209>
156. Meshkova V.L., Kuznetsova O.A. Turenko V. P. Symptoms of dwarf elm (*Ulmus pumila* L.) health condition in the Left-bank Ukraine. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*. Lviv: “Manuscript”, 2024. Vol. 27. P.44–53. <https://doi.org/10.15421/412412>
157. Meshkova V., Samoday V., Davydenko K. Ash dieback and contributing factors of forest weakening in provenance tests in the Sumy region. *Cent. Eur. For. J.* 2021. Vol. 67. P. 113–121. DOI: 10.2478/forj-2021-0001.

158. Meshkova V., Stankevych S., Koshelyaeva Y., Korsovetskyi V., Borysenko O. Climate-Induced Shift in the Population Dynamics of *Tortrix viridana* L. in Ukraine. *Forests*. 2025. Vol. 16. P. 1005. <https://doi.org/10.3390/f16061005>

159. Metzler B., Enderle R., Karopka M., Topfner K., Aldinger E. Development of Ash dieback in a provenance trial on different sites in southern Germany. *Allgemeine Forst Und Jagdzeitung*. 2012. Vol. 183(7–8). Pp. 168–180.

160. Mitali E. Indagini sul defogliatore del frassino *Tomostethus nigrinus* (Hymenoptera Tenthredinidae). Tesi di laurea in tecnologie forestali e ambientali. Anno Accademico. Università Degli Studi Di Padova, 2012. 59 pp.

161. Nguyen D. T., Cleary M. R., Enderle R., Berlin A., Stenlid J. Analyses of the ash dieback pathogen, *Hymenoscyphus fraxineus*, suggest role of tree species diversity on colonization and population structure differentiation. *Forest Pathology*. 2016. Vo. 46(1). Pp. 82–84.

162. Paap T., Burgess T. I., Rolo V., Steel E., & Hardy G. E. S. J. Anthropogenic disturbance impacts stand structure and susceptibility of an iconic tree species to an endemic canker pathogen. *Forest ecology and management*. 2018. Vol. 425. Pp. 145–153.

163. Pautasso M., Aas G., Queloz V., Holdenrieder O. European ash (*Fraxinus excelsior*) dieback – A conservation biology challenge. *Biological Conservation*. 2013. Vol. 158. Pp. 37–49.

164. Pyvovar T., Lialin O., Meshkova V. Causes and trends in defoliation of *Fraxinus excelsior* L. in Ukraine according to forest monitoring data. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*. 2022. Vol. 24. Pp. 36–46.

165. Ray D., Morison J., Broadmeadow M. Climate change: Impacts and adaptation in England's woodlands. *Forestry Commission Research Note. Forest research*. 2010. Vol. 2(01). C. 1–16.

166. Santini A. et al. Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe. *New Phytologist*. 2013. Iss. 197(1). Pp. 238–250.

167. Shvidenko A., Buksha I., Krakovska S., Lakyda P. Vulnerability of Ukrainian forests to climate change. *Sustainability*. 2017. Iss. 9(7). P. 1152.

168. Six D. L. Ecological and evolutionary determinants of bark beetle – fungus symbioses. *Insects*. 2012. Iss. 3 (1). Pp. 339–366.

169. Skovsgaard J. P., Thomsen I. M., Skovgaard I. M., Martinussen T. F. Associations between symptoms of dieback in even-aged stands of ash (*Fraxinus excelsior* L.). Forest Pathology. 2009. Vol. 40. Pp. 7–18.
170. Skrylnik Yu., Koshelyaeva Y., Meshkova V. Harmfulness of xylophagous insects for silver birch (*Betula pendula* Roth.) in the left-bank forest-steppe of Ukraine. Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry. 2019. Vol. 61 (3). Pp. 161–175.
171. Tallent-Halsell N.G. (ed.). Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide. – EPA/620/R – 94/027/ U.S. Unviron. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. 343 pp.
172. Tkach V., Rumiantsev M., Luk’yanets V., Kobets O., Pozniakova S., Obolonyk I., Sydorenko S. Common ash (*Fraxinus excelsior* L.) in Ukrainian forests and its successful natural regeneration. Forestry Studies. 2020. Vol. 73(1). P. 26-42. DOI: 10.2478/fsmu-2020-0012
173. Tokarieva O., Meshkova V., Puzrina N. Pest management in forests of Eastern Europe (Manual). NUBiP of Ukraine. 2022. 285 pp. ISBN 978-617-8184-75-9.
174. Tsankov G., Mirchev P., & Rashev S. Studies on the biology and ecology of the ash weevil *Stereonychus fraxini* and measures for controlling it. Nauka za Gorata. 1990. Iss. 27(3). Pp. 77–81.
175. Tubeuf C. V. Tuberculosis, canker, and cortical scab of Ash (*Fraxinus*) species and the responsible bacteria, *Nectria* spp., and bark beetles. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz. 1936. Iss. 46(10). Pp. 449–483.
176. Tulik M., Marciszewska K., Adamczyk J.. Diminished vessel diameter as a possible factor in the decline of European ash (*Fraxinus excelsior* L.). Annals of Forest Science. 2010. Iss. 67(1). Pp. 103–103.
177. Vasaitis R. Heart Rots, Sap Rots and Canker Rots. Infectious forest diseases, 2013. Pp. 197–229.
178. Woodcock P., Cottrell J.E., Buggs R. J.A., Quine C.P. Mitigating pest and pathogen impacts using resistant trees: a framework and overview to inform development and deployment in Europe and North America. Forestry: An International Journal of Forest Research. 2018. Iss. 91(1). Pp. 1–16.
179. Zepner L., Karrasch P., Wiemann F., Bernard L. ClimateCharts. Net— An interactive climate analysis web platform. Int. J. Digit. Earth. 2021. Vol. 14. P. 338–356.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. СТАН І ЧИННИКИ ОСЛАБЛЕННЯ ЯСЕНОВИХ НАСАДЖЕНЬ	5
1.1. Загальна характеристика ясена звичайного	5
1.2. Чинники погіршення санітарного стану лісів	9
1.3. Реакція радіального приросту дерев на дію несприятливих чинників	17
Висновки до розділу	19
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1. Загальна характеристика природних умов регіону досліджень	21
2.2. Об'єкти, методика досліджень та обсяг виконаних робіт ..	23
РОЗДІЛ 3. НАСАДЖЕННЯ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО У ЛІСОВОМУ ФОНДІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	32
3.1. Вікова структура насаджень ясена звичайного у Лівобережному Лісостепу та їхня збереженість	32
3.2. Поширення ясена звичайного у лісових насадженнях лісостепової частини Харківської області	44
Висновки до розділу	53
РОЗДІЛ 4. ПОКАЗНИКИ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ САНІТАРНИЙ СТАН ЯСЕНОВИХ НАСАДЖЕНЬ	55
4.1. Поширення симптомів і ознак пошкодження й ураження ясенових насаджень	55
4.2. Поширеність осередків усихання ясена залежно від лісорослинних умов і структури насаджень у лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ»	61
4.3. Санітарний стан ясена у свіжому груді (ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ»)	68
4.4. Санітарний стан ясенових насаджень лісостепової частини Сумської області на прикладі ДП «Тростянецьке ЛГ»	76
Висновки до розділу	85
РОЗДІЛ 5. БІОТИЧНІ ЧИННИКИ ПОШКОДЖЕННЯ ТА УРАЖЕННЯ ЯСЕНОВИХ НАСАДЖЕНЬ	87
5.1. Поширеність біотичних чинників ослаблення ясена	87
5.2. Поширеність халарового некрозу у насадженнях	93
5.3. Поширеність та інтенсивність бактеріозу ясена звичайного	102

5.4. Поширеність дереворуйнівних грибів – збудників гнилей у ясеневих насадженнях	112
5.5. Поширеність стовбурових шкідників у ясеневих насадженнях	116
5.6. Одночасне ураження та пошкодження ясена звичайного декількома чинниками	121
<i>Висновки до розділу</i>	123
РОЗДІЛ 6. РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ ЯСЕНОВИХ НАСАДЖЕНЬ	126
6.1. Багаторічна динаміка радіального прирост ясена звичайного у зв'язку з погодними умовами	126
6.2. Частка пізньої деревини як індикатор стану дерев.	137
6.3. Ефективність вчасного вилучення дерев, уражених дереворуйнівними грибами.	141
<i>Висновки до розділу</i>	146
ВИСНОВКИ	148
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	150
SUMMARY	151
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	154
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	173

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

БД – база даних

Вид. – виділ

ДП – державне підприємство

ДРГ – дереворуйнівні гриби

Іс – середній зважений індекс санітарного стану насаджень

Кв. – квартал

ЛГ – лісове господарство

ПП – пробна площа

ППП – постійні пробні площі

ТЛУ – тип лісорослинних умов

УкрНДІЛГА – Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Наукове видання

**МЄШКОВА Валентина Львівна
БОРИСОВА Валентина Леонідівна
КРИШТОП Євген Анатолійович**

**САНІТАРНИЙ СТАН ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО
У ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Монографія

За редакцією авторів
Комп'ютерний набір і верстка – В.Л. Мєшкова

Підписано до друку 05.06.2025. Формат 60х84/16. Гарнітура Таймс.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 10,5. Обл.-вид. арк. 11,9.
Тираж 100. Зам. № 50.

Видавництво «Факт»
Україна, 61166, м. Харків, вул. Бакуліна, 11, оф. 2-26.
+38(050) 323 22 01, publish_fakt@ukr.net
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3172 від 22.04.2008 р.

Виготовлювач ФЛ-П Черняк Л.О
61002, м.Харків, вул. Багалія,16
Свідоцтво №24800000000079553 від 16.05.2007 р.