

Державне агентство лісових ресурсів України

Національна академія наук України

Український ордена «Знак Пошани» науково-дослідний інститут
лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

БОРИСОВА ВАЛЕНТИНА ЛЕОНІДІВНА

УДК 630.443 : 630.453 : 632.7

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

06.03.03 – лісознавство і лісівництво

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Харків – 2021

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Харківському національному аграрному університеті ім. В. В. Докучаєва Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: **Мєшкова Валентина Львівна**
Український ордена «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького Державного агентства лісових ресурсів України та Національної академії наук України, завідувач лабораторії захисту лісу

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Лавний Василь Володимирович,
Національний лісотехнічний університет України
Міністерства освіти і науки України, проректор з наукової роботи

доктор сільськогосподарських наук, професор
Олійник Василь Степанович,
Прикарпатський національний університет
ім. В. Стефаніка Міністерства освіти і науки
України, професор кафедри лісового і аграрного
менеджменту

Захист дисертації відбудеться " 27 " квітня 2021 р. о 9³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.828.01 в Українському ордена «Знак Пошани» науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького за адресою: **61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 86.**

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Українського ордена "Знак Пошани" науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького за адресою: **61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 86.**

Автореферат розісланий " 26 " березня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради, канд. с.-г. наук

Л. О. Торосова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ясеневі насадження представлені на площі 151,6 тис. га, або 2,4 % укритех лісовою рослинністю земель лісового фонду Державного агентства лісових ресурсів України. 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 та вуличних посадках населених пунктів (Ясени в Україні, 1996).

Останнім часом погіршення санітарного стану ясеневих насаджень зареєстровано у багатьох країнах (Василяускас та ін., 2002; Lygis et al., 2005; Dobrowolska, 2011; Goychuk, Kulbanska 2014). Серед його причин називають кліматичні чинники (Коваль, 2016), шкідливих комах (Новак та ін., 2008; Мешкова та ін., 2013), бактеріози (Гойчук, Кульбанська, 2013, 2015), дереворуйнівні гриби (Мацях, Крамарець, 2014) та халаровий некроз, спричинений інвазійним грибом *Hymenoscyphus fraxineus* (Davydenko, Meshkova, 2014, 2017; Cleary et al., 2017).

Дослідження лісівничих властивостей ясеневих насаджень, їхньої продуктивності (Лавний, 2000; Гордієнко, Гордієнко, 2005; Матейко, 2012) та санітарного стану (Лавриненко, 1965; Патологія дібров, 2004; Кульбанська, 2014) здійснено переважно у Правобережній частині України. У Лівобережному Лісостепу України здійснюються дослідження біології окремих видів шкідливих комах (ясеневих лубоїдів, ясеневого пильщика тощо) (Береженко, 2014; Кукіна та ін., 2014; Зінченко, Кукіна, 2015), а також збудника халарового некрозу – гриба *Hymenoscyphus fraxineus* (анаморфа *Chalara fraxinea*) (Davydenko et al., 2013; Давиденко, Мешкова, 2015). 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 цієї породи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційні дослідження проведені впродовж 2015–2019 рр. у межах держбюджетної теми Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (УкрНДІЛГА) на замовлення Державного агентства лісових ресурсів України «Розробити інтегровану систему нагляду, обліку та прогнозування шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України» (2015–2019 рр., ДР 0115U001203), тем за господарськими договорами №45 «Виявити причини всихання листяних порід у Лівобережному Лісостепу на базі ДП «Тростянецьке лісове господарство» та розробити методіку оцінювання поширення та шкідливості комах і збудників хвороб у насадженнях із участю ясеня, берези, тополі, осики тощо» (2018 р.) і № 62 «Вдосконалити методи діагностики ураження та пошкодження листяних порід шкідливими організмами у лісовому фонді ДП «Тростянецьке лісове

господарство» та уточнити критерії відведення дерев у санітарну рубку» (2019 р.), теми Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва «Обґрунтувати заходи щодо покращення стану та збереження біорізноманіття лісових екосистем Лівобережної України» (2017–2020 рр., № ДР 0117U000066), до яких автор залучався як виконавець підрозділів.

Мета і завдання дослідження. *Метою досліджень є обґрунтування методики оцінювання санітарного стану насаджень ясеня звичайного та зменшення негативного впливу чинників його ослаблення у Лівобережному Лісостепу України.*

Завдання:

- визначити особливості структури лісового фонду насаджень із участю ясеня звичайного у Лівобережному Лісостепу України;
- виявити особливості динаміки санітарного стану насаджень залежно від типу лісорослинних умов, віку, повноти, бонітету насаджень та участі ясеня звичайного у складі;
- визначити основні чинники ослаблення ясеневих насаджень і відповідні симптоми та ознаки їхнього прояву;
- оцінити поширеність халарового некрозу, бактеріозу, гнилей і стовбурових шкідників залежно від типу лісорослинних умов, віку, повноти, бонітету насаджень та участі ясеня звичайного у складі;
- виявити особливості зміни радіального приросту ясеневих насаджень залежно від метеорологічних чинників, лісорослинних умов і санітарного стану дерев ясеня звичайного;
- оцінити ефективність вчасного вилучення дерев ясеня звичайного, уражених гнилями.

Об'єкт дослідження: показники та чинники санітарного стану насаджень ясеня звичайного.

Предмет дослідження: виявлення чинників погіршення санітарного стану ясеня звичайного, оцінювання їхнього поширення у насадженнях і заходи щодо зменшення їхнього негативного впливу у Лівобережному Лісостепу України.

Методи дослідження: методи аналізу бази даних ВО «Укрдержліспроект» – під час аналізу поширення і значень таксаційних показників ясеневих насаджень у регіоні досліджень; лісівничі методи – під час обстеження насаджень, закладання пробних площ, оцінювання стану насаджень; дендрохронологічний – для оцінювання динаміки радіального приросту дерев ясеня звичайного; статистичні методи – для аналізу даних.

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше:

- визначено особливості погіршення стану ясеневих насаджень із віком залежно від типу лісорослинних умов, походження, участі ясеня звичайного у складі та класу бонітету, що є підставою для уточнення віку стиглості;
- визначено основні біотичні чинники ослаблення ясеневих насаджень: бактеріоз, халаровий некроз, стовбурові й окоренкові гнилі, стовбурові

шкідники та шкідники листя, симптоми та ознаки їхнього прояву, залежність поширення від типу лісорослинних умов, віку, повноти, бонітету насаджень та участі ясеня звичайного у складі;

– встановлено, що у ясеневих насадженнях лісостепової частини Харківської області найчастіше поширені гнилі (38,7 % дерев), а у Сумській – халаровий некроз (33,9 %);

– на сході України виявлено зростання шкідливості ясеневого слизистого довгоносика (*Stereonychus fraxini*);

– показано, що більш ослаблені дерева ясеня реагують на погодні стресові умови в той же рік, а здоровіші дерева – на рік пізніше. 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.

Удосконалено методичні підходи до оцінювання санітарного стану ясеневих насаджень, діагностики чинників їхнього пошкодження та ураження.

Одержала подальший розвиток методика оцінювання принадності ділянок насаджень для поширення тих або інших чинників ослаблення насаджень з урахуванням їхнього розподілу за типом лісорослинних умов, віком, повнотою, бонітетом, участю ясеня у складі.

Практичне значення одержаних результатів. Виявлені особливості погіршення стану ясеневих насаджень із віком доцільно взяти до уваги під час уточнення віку стиглості. Запропонована шкала оцінювання санітарного стану ясеня звичайного та ознаки насаджень із підвищеним ризиком ураження біотичними чинниками (туберкульозом, халаровим некрозом, дереворуйнівними грибами та стовбуровими шкідниками), а також уточнені симптоми інвазійного захворювання – халарового некрозу можуть бути використані під час нагляду за станом ясеневих насаджень та визначення доцільності призначення санітарних рубок. Одержані результати є складовою розроблених в УкрНДЛГА «Методичних вказівок з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України» та «Рекомендацій щодо комплексного лісопатологічного обстеження насаджень для виявлення нових інвазійних шкідливих організмів та їхнього впливу на стан насаджень», які затверджені НТР Держлісагентства України та рекомендовані до практичного впровадження.

Методичні положення стосовно діагностики чинників ураження ясеня звичайного та прогнозування змін санітарного стану дерев цієї породи, а також рекомендації щодо проведення заходів сприяння покращенню санітарного стану цієї породи впроваджені у діяльності ДСЛП «Харківлісозахист», ДП «Скрипаївське НДЛГ», «Чугуєво-Бабчанське ЛГ», а також у навчальному процесі факультету лісового господарства Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (ХНАУ) під час викладання навчальних дисциплін: «Інтегрований захист лісу», «Лісознавство» та «Лісозахист».

Особистий внесок здобувача. Дисертантка особисто обґрунтувала необхідність проведення досліджень, розробила програму, визначила методику, підбрала дослідні об'єкти, провела польові та камеральні дослідження,

здійснила математико-статистичну обробку матеріалів, проаналізувала й узагальнила отримані результати, зробила висновки та розробила рекомендації, написала дисертаційну роботу. Для написання спільних зі співавторами наукових публікацій авторка брала безпосередню участь у зборі експериментальних даних, опрацюванні результатів роботи і підготуванні текстового матеріалу.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації представлені на 8 наукових конференціях з питань лісового господарства, у тому числі: трьох підсумкових наукових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (ХНАУ) 23–24 березня 2016р., 15–16 лютого 2017 р., 19–20 березня 2019 р. та 1–2 липня 2020 р., II, III і IV Всеукраїнських науково-практичних конференціях здобувачів вищої освіти і молодих учених (ХНАУ – 14-16 лютого 2018 р., 13–14 грудня 2018 р., 11–12 грудня 2019 р. та 1–2 липня 2020 р.), IX Читання пам'яті О. А. Катаєва «Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах» (Санкт-Петербург, 23–25 листопада 2016 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 20 наукових праць, у тому числі 7 статей у фахових наукових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних), 3 – у наукометричних виданнях інших держав, 8 – у матеріалах конференцій, 2 – нормативні документи.

Структура та обсяг роботи. Матеріали дисертаційної роботи викладені на 294 сторінках (основний текст на 165 сторінках). Дисертація складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву і чотирьох додатків. Дисертація містить 69 рисунків, 80 таблиць (у т.ч. додатки – 17 таблиць). Список використаних джерел літератури включає 197 найменувань (71 – латиницею).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СТАН І ЧИННИКИ ОСЛАБЛЕННЯ ЯСЕНЕВИХ НАСАДЖЕНЬ

Наведено загальну характеристику ясеня звичайного, перераховані чинники погіршення його санітарного стану, обговорено реакцію радіального приросту на дію несприятливих чинників. Зважаючи на лісівничу, екологічну та господарську цінність деревостанів із участю ясеня звичайного (Лавний, 2000; Гордієнко, Гордієнко, 2005) та відомості про масове всихання цієї породи в багатьох регіонах (Lygis et al., 2005; Мацях, Крамарець, 2014; Гойчук, Кульбанська, 2015; Cleary et al., 2017), особливо актуальним є комплексне дослідження чинників погіршення санітарного стану насаджень цієї породи з метою прогнозування наслідків і розробки заходів їхнього пом'якшення. Під впливом сукупності чинників ослаблення відбувається природний відпад дерев ясеня упродовж життя, але в деяких випадках він стає патологічним, що спричиняє розпад деревостанів (Dobrowolska, 2011). Унаслідок цього до віку стиглості зберігають життєздатність далеко не всі насадження (Davudenko, Meshkova, 2017). 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 рубки головного користування, поки деревина не погіршила якості. Причинами погіршення санітарного стану ясеневих насаджень у різних регіонах є зміна клімату та антропогенне навантаження, на тлі яких поширилися масові розмноження комах і епіфітотії (Goberville et al., 2016; Linnakoski et al., 2019). Тому важливим є вдосконалення методики оцінювання санітарного стану насаджень і рання діагностика найбільш небезпечних комах і збудників хвороб. Для зменшення негативного впливу найбільш небезпечних шкідників і хвороб ясеня звичайного необхідно визначити особливості їхнього поширення залежно від лісорослинних умов і структури насаджень, вдосконалити терміни та способи нагляду. Дендрохронологічні дослідження дають змогу виявити реакцію дерев на чинники ослаблення раніше, ніж її можливо побачити за зовнішніми ознаками (Коваль, 2016). Аналіз публікацій свідчить про перспективність застосування методів аналізу радіального приросту, зокрема для кільцевосудинних порід – визначення частки ширини пізньої деревини у річному кільці (Кошеляєва, Коваль, 2017). Підвищити стійкість ясеневих 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 (Klarwijk et al., 2016; Cleary et al. 2017).

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Структуру лісових насаджень із участю ясеня звичайного за повнотою, бонітетом, віком, складом і продуктивністю визначали шляхом аналізу таксаційної бази «Лісовий фонд України» ВО «Укрдержліспроект» станом на 1.01.2011 р. стосовно лісогосподарських підприємств лівобережного лісостепу, підпорядкованих Державному агентству лісових ресурсів України.

Проаналізовано бази даних лісовпорядкування стосовно лісового фонду 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 (УкрНДЛГА), 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* та *MS Excel* і методичні підходи, розроблені науковцями УкрНДЛГА.

Ймовірність збереження ясеневих деревостанів до певного віку оцінювали за методикою Ю. П. Демакова (2000). 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 лісогосподарських підприємств – ДП «Тростянецьке ЛГ» (Сумська область), ДП «Чугуєво-

Бабчанське ЛГ» та ДП «Скрипаївське навчально-дослідне ЛГ» (Харківська область). Також обстежені насадження з участю ясеня у лісовому фонді ДП «Охтирське ЛГ» (Сумська область), ДП «Харківська ЛНДС» УкрНДІЛГА, ДП «Вовчанське ЛГ», ДП «Гутянське ЛГ» (Харківська область).

Поширеність та інтенсивність розвитку хвороб ясеня досліджували у двох групах насаджень Слобожанського лісотипологічного району свіжих ясеневоліпових дібров Лівобережного лісостепу України. Територія ДП «Тростянецьке ЛГ» належить до Ворскла-Псельського лісотипологічного сектора, а територія ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» та ДП «Скрипаївське навчально-дослідне ЛГ» – до Придонецького лісотипологічного сектора (Назаренко, Пастернак, 2016).

На постійних і тимчасових пробних площах визначали діаметр стовбурів на висоті 1,3 м, клас Крафта, категорію санітарного стану, рівень дефоліації крон цих дерев, частку сухих гілок у кронах, поширеність водяних пагонів, наявність пошкоджень комахами та хворобами. Виявлені пошкодження фотографували, а зразки відбирали для лабораторного аналізу.

Видову належність комах визначали за наявності живих або мертвих особин, їхніх ліняльних шкірок, екзувіїв з використанням біноккулярного мікроскопа МБС-9 та спеціальної літератури 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 та консультативною допомогою кандидата сільськогосподарських наук К.В. Давиденко, якою зокрема підтверджено наявність у зразках збудника халарового некрозу молекулярними методами (Davydenko et al., 2019).

Санітарний стан кожного дерева оцінювали відповідно до «Санітарних правил в лісах України» (2016).

Принадність ділянок насаджень для поширення окремих чинників їхнього ослаблення оцінювали за методичним підходом, запропонованим канадськими вченими (Leshowicz, 1983) і модифікованим В. Л. Мешковою (2009).

Дендрохронологічні дослідження проведені у Мохначанському та Скрипаївському лісництвах ДП «Скрипаївське НДЛГ», а також Кочетоцькому лісництві ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ». Для вибірок із кожної пробної площі (ППП) побудовано деревно-кільцеві хронології шляхом осереднення радіального приросту дерев. Індекси деревно-кільцевих хронологій річної, ранньої та пізньої деревини обчислили методом 3-річної ковзної (Cook, Kairiukstis, 1990). Вплив екстремальних погодних умов на радіальний приріст ясеня оцінювали з використанням даних метеостанції Харків за 1960–2018 рр. Окремо порівнювали дані за 1975–1995 та 1996–2016 рр. Комплексний кліматичний показник O_3 розраховували за методом Битвинскаса (1974). Статистичний аналіз результатів досліджень здійснювали за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel та PAST (Hammer et al., 2001).

Виконували тести на нормальність, оцінювали показники підсумкової статистики, здійснювали однофакторний дисперсійний аналіз, а також тест Тьюкі на рівні значущості $p < 0,05$. Тест Шапиро-Уїлка виконували для

перевірки нормальності аналізованих показників (поширення та інтенсивність хвороби, індекс санітарного стану, відпад), які об'єднували для всіх ділянок одного лісотипологічного регіону.

Обсяг виконаних робіт. 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 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.

НАСАДЖЕННЯ ЯСЕНЯ ЗВИЧАЙНОГО У ЛІСОВОМУ ФОНДІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

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

Середній вік ясеневих насаджень Лівобережного Лісостепу становить 68 років. Він є найбільшим (74 роки) у Сумській області, найменшим у Полтавській (60 років), а у Харківській становить 64 роки. У середньому від 46,1 % (ДП «Полтавське ЛГ») до 81,6 % (ДП «Харківська ЛНДС») насаджень ясеня звичайного зберігаються до V класу віку. Середній вік ясеневих 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. Ясеневі насадження штучного насінневого походження переважають у лісовому фонді ДП «Харківська ЛНДС» (82,3 %), ДП «Гадяцьке ЛГ» (77,9%) та Гутянське ЛГ (57,6 %). Середній вік ясеневих насаджень є найбільшим (75 років) у штучних насінневих насадженнях Харківської області, у природних насінневих (86 років) та вегетативного походження (77 років) Сумської області. Найбільшою є збереженість насаджень із участю 5–7 одиниць ясеня звичайного. Збереженість насаджень із участю ясеня 8–10 одиниць є найбільшою у Харківській області та найменшою – у Полтавській (табл. 1, рис.1).

Таблиця 1

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

Область	Середній вік	Збереженість до класу віку, %							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Частка ясеня 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

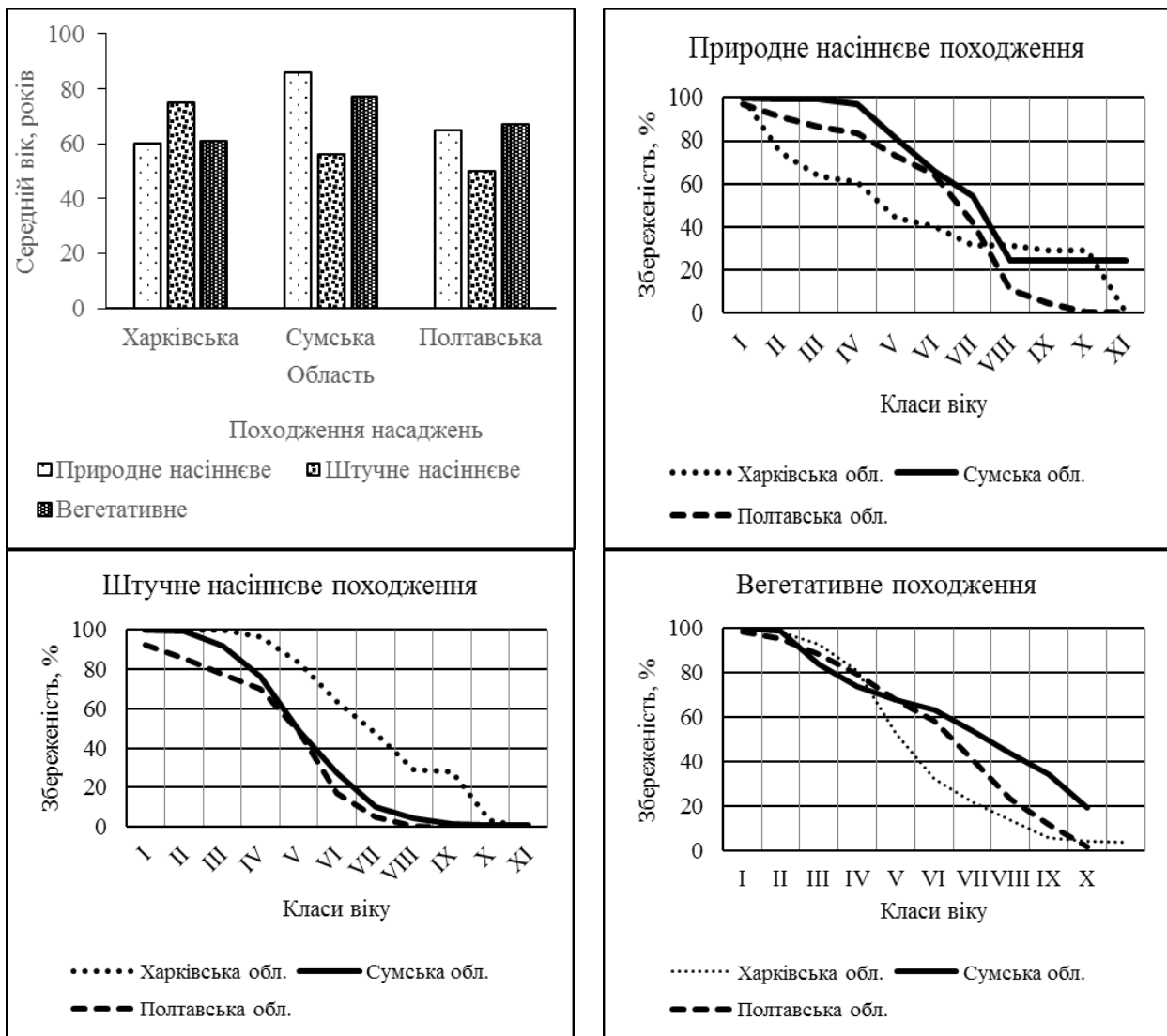


Рис. 1. Збереженість ясеневих насаджень у лісовому фонді державних лісгосподарських підприємств окремих областей Лівобережного Лісостепу (усі класи бонітету і типи лісорослинних умов)

У прийнятому віці стиглості (VIII клас віку) зберігається 26,5; 13,1 та 3,2 % ясеневих насаджень у Харківській, Сумській і Полтавській областях відповідно. Це слід взяти до уваги під час обґрунтування віків стиглості.

ПОКАЗНИКИ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ САНІТАРНИЙ СТАН ЯСЕНЕВИХ НАСАДЖЕНЬ

Аналіз свідчить, що обстежені ясеневі насадження лісостепової частини Сумської області є ослабленими, а Харківської області – сильно ослабленими (рис. 2).

В обстежених насадженнях визначено два основні симптоми ослаблення і чотири типи пошкодження та ураження дерев ясеня (рис. 3).



Рис. 2. Середні багаторічні значення індексу санітарного стану обстежених ясеневих насаджень Сумської та Харківської областей



Рис. 3. Поширеність найбільш часто виявлених симптомів і ознак пошкодження та ураження дерев ясеня

Найчастіше виявляли сухі гілки, водяні пагони 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. В обстежених ясеневих насадженнях Харківської області переважали гнилі (38,7 % дерев), а у Сумській – халаровий некроз (33,9 %). В обстежених насадженнях Сумської області виявлено тенденцію погіршення санітарного стану ясеневих насаджень у міру збільшення їхніх повноти, класу бонітету (від Іб до ІІ), частки цієї породи у складі насаджень.

Статистичний аналіз свідчить що найбільший ризик погіршення санітарного стану існує у порослевих ясеневих насадженнях віком понад 60 років. З віком насаджень достовірно корелюють індекс санітарного стану дерев ясеня ($r=0,65$; $r_{0,05}=0,63$), частка дерев із ознаками бактеріозу ($r=0,70$;

$r_{0,05}=0,63$), відмирання гілок ($r=0,64$; $r_{0,05}=0,63$) і поселень стовбурових комах ($r=0,65$; $r_{0,05}=0,71$) (рис. 4).

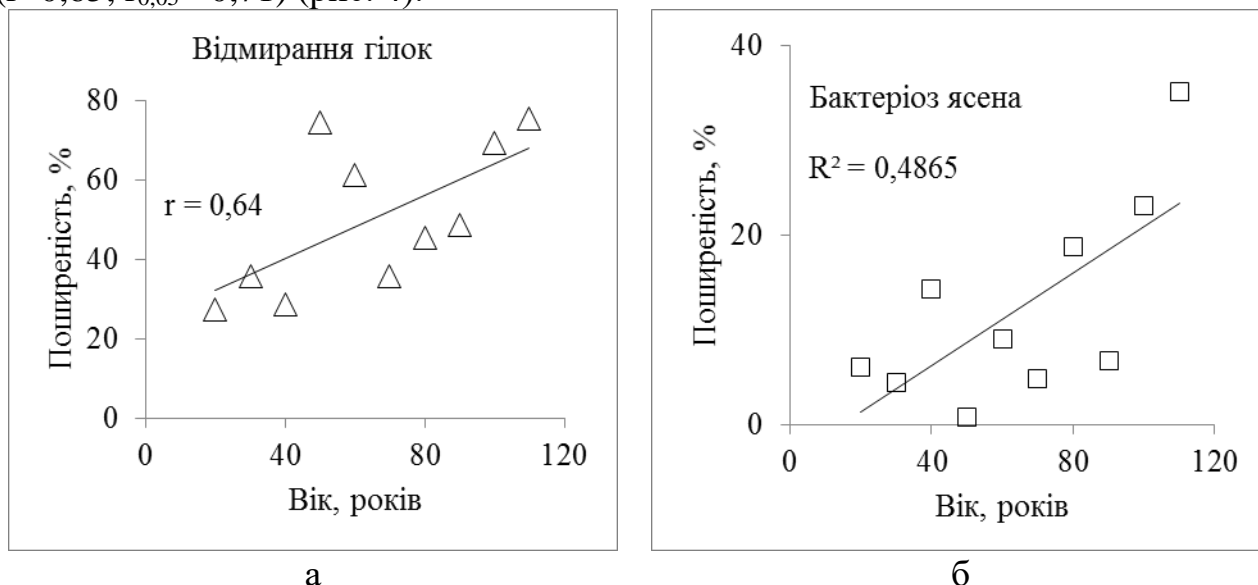


Рис. 4. Кореляція між віком насаджень і поширенням симптомів деяких хвороб ясеня у порослевих насадженнях свіжого груду (D_2)

Установлено, що частка дерев із окоренковими гнилями, периферійним відмиранням гілок і водяними пагонами є достовірно більшою у вологих грудях, ніж у свіжих грудях. Бактеріози, окоренкові гнилі, водяні пагони та механічні пошкодження стовбурів більшою мірою поширені у молодняках (20–30 років) вологих сугрудів, ніж свіжих сугрудів.

За даними польового оцінювання дерев ясеня звичайного побудовано шкалу значень дефоліації, поширення сухих гілок і водяних пагонів для окремих категорій санітарного стану (табл. 2).

Таблиця 2

Шкала оцінювання основних симптомів санітарного стану ясеня 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.

Доведено необхідність диференційованого оцінювання санітарного стану ясеня 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.

БІОТИЧНІ ЧИННИКИ ПОШКОДЖЕННЯ ТА УРАЖЕННЯ ЯСЕНЕВИХ НАСАДЖЕНЬ

У насадженнях із участю ясеня звичайного у лісостеповій частині Харківської та Сумської областей виявили серед шкідників листя шпанську мушку *Lytta (Lytta) vesicatoria* (L., 1758) (Coleoptera: Meloidae), ясеневих пильщиків *Tomostethus nigritus* (F., 1804) (Hymenoptera: Tenthredinidae) та *Macrophya (Pseudomacrophya) punctumalbum* (L., 1767) (Hymenoptera: Tenthredinidae) та ясеневого слизистого довгоносика *Stereonychus fraxini* (DeGeer, 1775) (Curculionidae). Серед стовбурових шкідників переважали великий ясеневий лубоїд *Hylesinus crenatus* (F., 1787) (Coleoptera: Scolytinae), строкатий ясеневий лубоїд *Hylesinus fraxini* (Panzer, 1779) (Coleoptera: Scolytinae), та оливковий ясеневий лубоїд *Hylesinus toranio* (Danthoine, 1788) (Coleoptera: Scolytinae). Великий ясеневий лубоїд заселяв нижні частини стовбурів ясеня, а строкатий та оливковий – середні та верхні. Серед хвороб переважали бактеріоз (збудник *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi* pv. *fraxini*), халаровий некроз (збудник – *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya), стовбурові та окоренкові гнилі. 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* (Schumach.) Donk – оксипорус тополевий; *Phellinus nigricans* (Fr.) P. Karst. – трутовик несправжній; *Schizophyllum commune* Fr. – схізофіл звичайний. Окоренкову гниль найчастіше спричиняв опеньок (*Armillaria* sp.), ураження яким часто діагностували за плівками міцелію та ризоморфами.

Поширеність хвороб варіювала в обстежених лісництвах залежно від кліматичних, лісорослинних умов і характеристик насаджень (рис. 5, 6)

Для халарового некрозу, спричиненого інвазійним збудником, є характерним швидке чи поступове відмирання крон ясеня звичайного, наявність некротичних плям на корі пагонів, знебарвлення деревини та листя, некрози листя, передчасне опадання листя, некрози стовбура, відмирання порослі та водяних пагонів. Статистичний аналіз свідчить, що принадними для поширення халарового некрозу є умови свіжого груду, насадження всіх віків, у широкому діапазоні участі ясеня у складі, повноти, переважно II, I та вищих класів бонітету.

Принадними для поширення бактеріозу ясеня є умови свіжого груду та вологих грудів і сугрудів, насадження всіх віків, у широкому діапазоні участі ясеня 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.

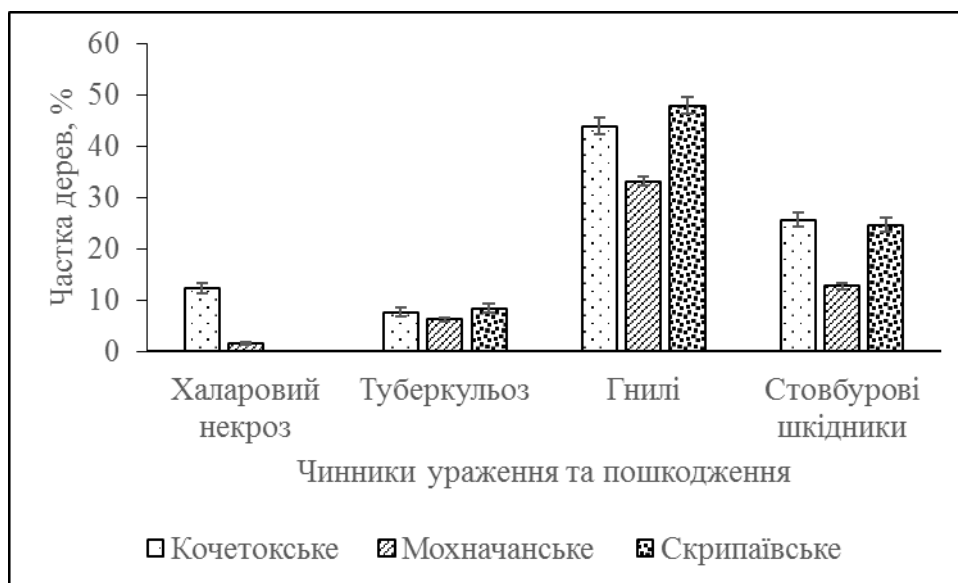


Рис. 5. Поширеність ураження та пошкодження ясеня звичайного різними чинниками у лісостеповій частині Харківської області

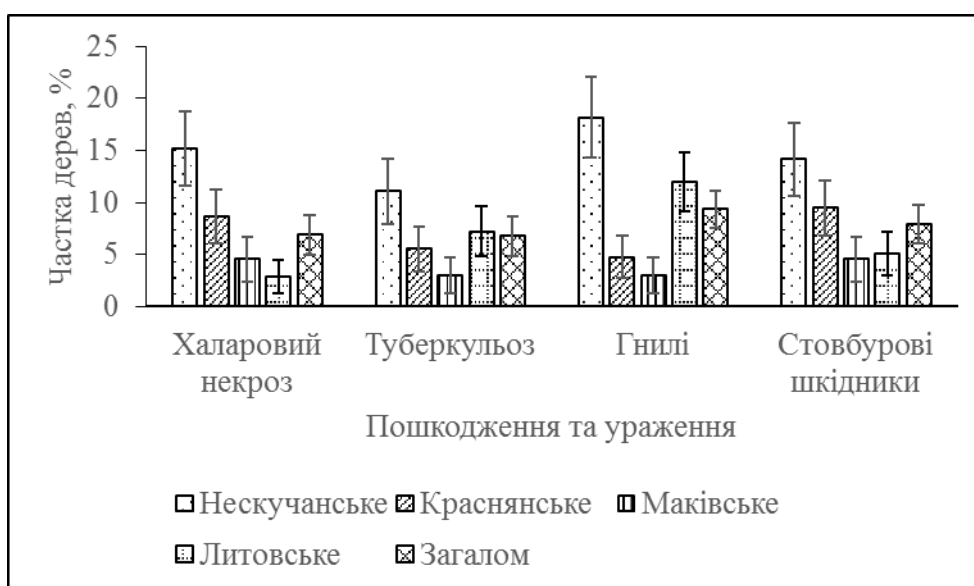


Рис. 6. Поширеність ураження та пошкодження ясеня звичайного різними чинниками у лісостеповій частині Сумської області

Загалом поширення бактеріозу ясеня становить 16,1 і 7,7%, а інтенсивність прояву – 0,6 та 0,1 бала у Сумській і Харківській областях відповідно. Водночас стан дерев ясеня є гіршим для вибірки насаджень у Харківській області (Iс – II і II,6 бала у Сумській і Харківській областях відповідно) (табл. 3).

Доведено наявність значущої кореляції між поширенням та інтенсивністю прояву бактеріозу ясеня, 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).

Таблиця 3

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

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	0,4 \pm 0,07 b	1,9 \pm 0,10a	12,1 \pm 2,29
Литовське	30,1 \pm 6,61a	0,8 \pm 0,14 a	2,2 \pm 0,12a	14,3
Маківське	0,0c	0,0c	1,8 \pm 0,36a	0,0
Нескучанське	18,6 \pm 3,82ab	0,7 \pm 0,13 a	1,9 \pm 0,08a	2,4
Харківська область				
Кочетоцьке	10,7 \pm 1,53d	0,11 \pm 0,017d	2,7 \pm 0,07b	3,1 \pm 0,81d
Скрипаївське	8,4 \pm 1,58de	0,11 \pm 0,024d	2,6 \pm 0,04b	2,3
Мохначанське	5,0 \pm 0,95e	0,06 \pm 0,011e	2,6 \pm 0,07b	2,1 \pm 0,95d

Примітка: значення, позначені однаковими літерами, достовірно не відрізняються у межах стовпчика на рівні 95 %. SE – стандартна похибка.

Гірший санітарний стан і більший відпад дерев у Харківській області пов'язані з більшою температурою та меншою вологістю вегетаційного періоду, що не є сприятливим для ясеня та спричиняє підвищення його сприйнятливості до різних чинників ураження та пошкодження.

Аналіз свідчить, що природними для поширення дереворуйнівних грибів – збудників гнилей у ясеневих насадженнях є всі типи лісорослинних умов обстежених насаджень і широкий діапазон значень відносної повноти та класів бонітету. Поширеність цієї патології збільшується з віком насаджень.

Стовбурові шкідники у ясеневих насадженнях переважно заселяють дерева, ослаблені іншими чинниками, найчастіше – насадження віком понад 80 років.

На 8,2 % обстежених дерев виявлено ознаки мішаних пошкоджень та уражень (шести асоціацій по два чинники та три асоціації по три чинники). Водночас статистичний аналіз свідчить, що асоціації зазначених хвороб не є облігатними (табл. 4).

**Поширеність асоціацій окремих чинників ураження та пошкодження дерев
ясеня звичайного**

Чинники	Нескучан- ське (n=99)	Краснян- ське (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.

РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ ЯСЕНЕВИХ НАСАДЖЕНЬ

Радіальний приріст ясеневих насаджень аналізували з урахуванням динаміки метеорологічних показників. Аналіз свідчить, що середня температура повітря у 1975–1995 рр. є більшою у порівнянні з періодом 1996–2017 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 % (квітень) – 5 % (серпень), а взимку збільшилася на 2 %. Роки мінімального приросту дерев ясеня (1975, 1987, 1999, 2000, 2012 рр.) обумовлені переважно посухами, а максимального (1973, 1980, 1996 та 2004 рр.) – сприятливим співвідношенням тепла та вологи. Протягом 1975–1995 рр. радіальний приріст ясеня обмежували температури вегетаційного періоду, а у 1995–2016 рр. – березневі, квітневі та зимові температури. Оподи вересня та грудня попереднього року на приріст у 1975–1995 рр. вплинули на формування річного приросту ясеня позитивно, а липневі опади 1996–2016 рр. – негативно.

Найшвидше на екстремальні погодні умови зреагувало насадження у вологих умовах (С₃) диференціацією радіального приросту дерев різних категорій санітарного стану. В умовах D₂ період диференціації дерев різних категорій санітарного стану за радіальним приростом тривав від 6 до 11 років, а в умовах С₃ – 18 років. Диференціація дерев 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 (рис. 7).

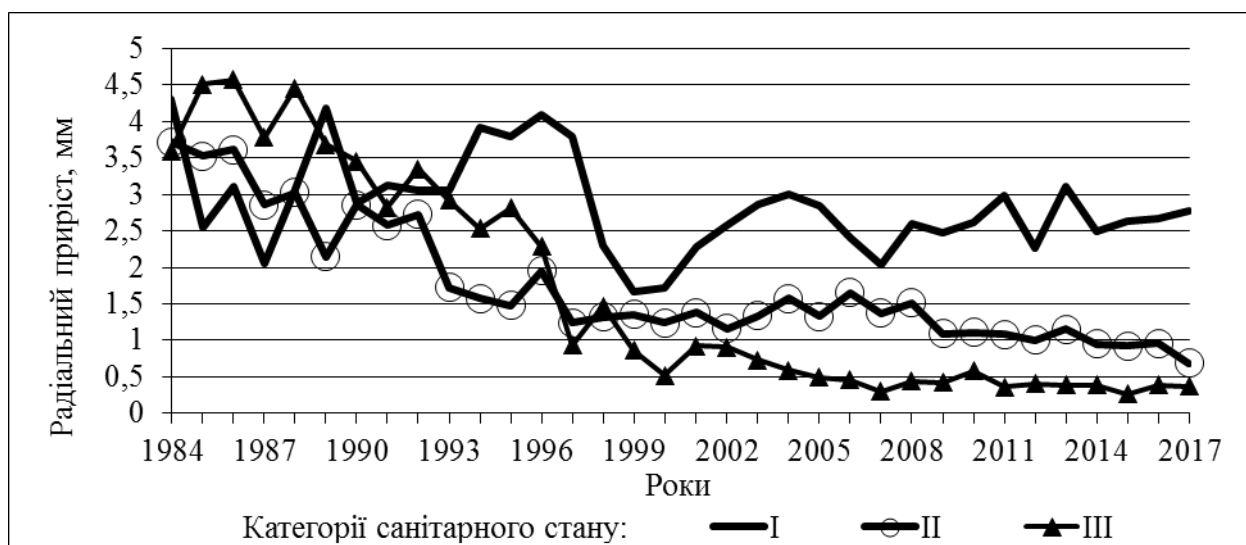


Рис. 7. Динаміка радіального приросту дерев ясеня звичайного різних категорій санітарного стану у вологому сугруді (С₃)

Оскільки приріст пізньої деревини найчіткіше реагує на зміни метеорологічних умов (рис. 8), пропонується діагностувати початок погіршення стану дерев і насаджень за зменшенням частки пізньої деревини. Водночас у деревостанах із високим поширенням коренових гнилей і халарового некрозу ця закономірність порушується.

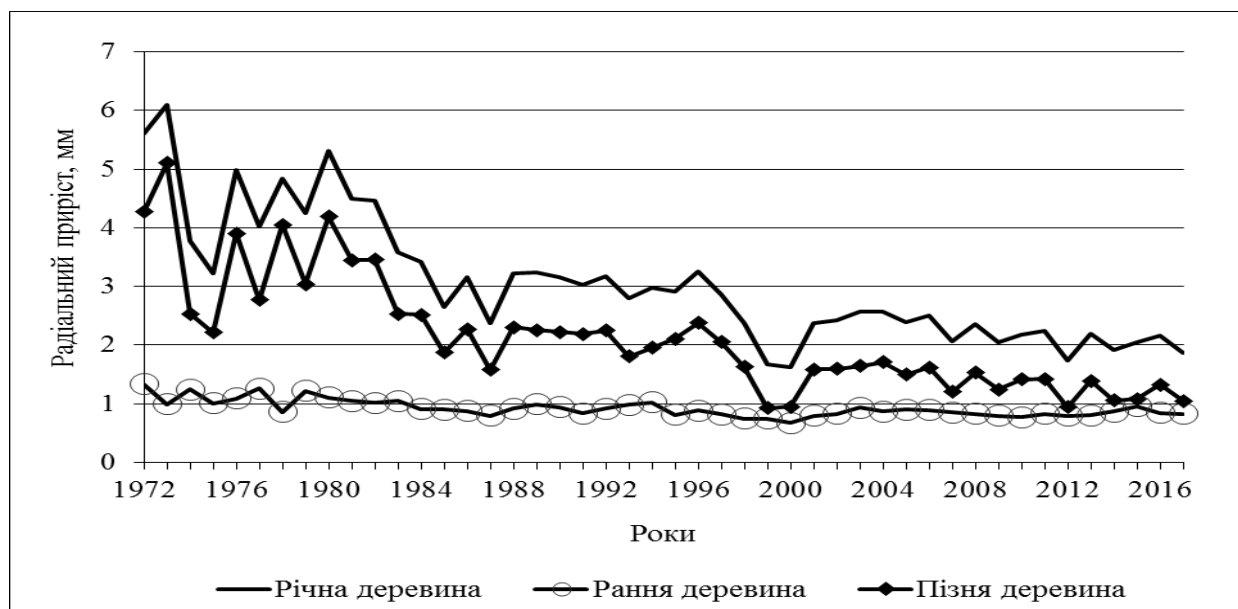


Рис. 8. Динаміка радіального приросту ранньої, пізньої та річної деревини ясеня звичайного у вологому сугруді (С₃)

У зв'язку із тим, що хвороби уражують дерева повільно, дуже важливим є виявлення та вилучення уражених дерев, поки сортність деревини не зменшилася до її повної непридатності. Економічний ефект вилучення дерев із

початковими ознаками ураження гниллю розрахований нами з використанням даних аналізу модельних дерев, вилучених під час санітарної рубки у Литовському лісництві ДП «Тростянецьке ЛГ» квартал 77, виділ 16. Розрахунки станом на 2018 р. свідчать, що вчасне виявлення та вилучення дерев ясеня з початковим розвитком гнилей забезпечує економічний ефект 86,9 %.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичні узагальнення та аналіз даних стосовно санітарного стану насаджень ясеня 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 ясеня звичайного та зменшення негативного впливу чинників його ослаблення.

1. У Лівобережному Лісостепу насадження ясеня звичайного ростуть переважно (82,2 %) у свіжому груді. Переважають мішані насадження з повнотою 0,7–0,9. Середній вік ясеневих 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 ясеневих насаджень залежить від типу лісорослинних умов, походження, участі ясеня звичайного у складі та класу бонітету. До VIII класу віку зберігається 26,5; 13,1 та 3,2 % ясеневих насаджень у Харківській, Сумській і Полтавській областях відповідно.

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

3. Листя ясеня пошкоджують шпанська мушка (*Lytta vesicatoria*), ясеневі пильщики (*Tomostethus nigritus* та *Macrophya punctumalbum*) і ясеневий слизистий довгоносик (*Stereonychus fraxini*).

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

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

6. Збудниками гнилей ясеня 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* (Schumach.) 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 ясеня у складі та повноти. Халаровий некроз поширюється переважно в умовах свіжого груду, II, I та вищих класів бонітету, бактеріоз ясеня – в умовах свіжого груду, вологих грудів і сугрудів, насадження. Стовбурові шкідники переважно заселяють дерева, ослаблені іншими чинниками.

8. Поширення бактеріозу ясеня 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 ясеня є гіршим у Харківській області (II і II,6 бала у Сумській і Харківській областях відповідно).

9. Протягом 1975–1995 рр. радіальний приріст ясеня обмежували температури вегетаційного періоду, а у 1996–2016 рр. – зимові та ранні весняні температури на тлі зменшення кількості опадів. Диференціація дерев ясеня 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. Ясеневе 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 ясеневих насаджень із віком залежно від типу лісорослинних умов, походження та участі ясеня звичайного у складі для уточнення віку стиглості.

Фахівцям лісгосподарських підприємств:

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

– здійснювати нагляд за станом ясеневих 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 ясеневих 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 ясеня у складі та бонітетом.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

1. Борисова В. Л. Поширення ясеня звичайного у лісових насадженнях лісостепової частини Харківської області. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2016. Вип. 128. С. 122–126.

2. 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. (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

3. Meshkova V. L., **Borysova V. L.** Damage causes of European ash in the permanent sampling plots in Kharkiv region. *Forestry and Forest melioration*. 2017. Вип. 131. С. 179–186. (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

4. 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. С. 128–135. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.133.2018.128> (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

5. Коваль І. М., **Борисова В. Л.** Реакція на зміни клімату радіального приросту ясеня звичайного в насадженнях Лівобережного Лісостепу. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. Т. 29, № 2. С. 53–57. <https://doi.org/10.15421/40290210> (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

6. Meshkova V. L., **Borysova V. L.** Age structure of European ash (*Fraxinus excelsior* L.) forests in the Left-bank Forest Steppe of Ukraine. *Forestry and Forest melioration*. 2019. Iss. 135. P. 163–173. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.163> (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

7. Meshkova V. L., **Borysova V. L.** Incidence of ash dieback in the Left-Bank Forest-Steppe depending on stand characteristics. *Forestry and Forest melioration*. 2020. Iss. 136. P. 159–166. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.136.2020.157> (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

Статті у наукових фахових виданнях інших держав, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

8. Мешкова В. Л., **Борисова В. Л.** Санитарное состояние ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) в лесах лесостепной части Харьковской области Украины. *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. Вып. 220. СПб.: СПб ГЛТУ, 2017. С. 140–154. DOI: 10.21266/2079-4304.2017.220.140-154 (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

9. 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). P. 171–181. https://forestry-ideas.info/issues/issues_Index.php?pageNum_rsIssue=2&totalRows_rsIssue=16&journalFilter=63 (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

10. Davydenko K., **Borysova V.**, Shcherbak O., Kryshopt Ye., Meshkova V. Situation and perspectives of ash (*Fraxinus spp.*) in Ukraine: focus on eastern border. *Baltic Forestry*. 2019. 25 (1). P. 193–202. <https://www.balticforestry.mi.lt/ojs/index.php/BF/article/view/312> (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

Тези наукових доповідей:

11. Борисова В. Л. Ясен звичайний у лісостеповій частині Харківської області. Матеріали підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів (23–24 березня 2016 р.). Х.: ХНАУ, 2016. С. 161-162.

12. Мешкова В. Л., **Борисова В. Л.** Мониторинг состояния крон ясеня обыкновенного в Левобережной Украине. Материалы международной конференции: IX Чтения памяти О. А. Катаева «Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах», Санкт-Петербург, 23–25 ноября 2016 г. / под ред. Д. Л. Мусолина и А. В. Селиховкина. Санкт-Петербург: 2016 г. С. 65. (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

13. Хмеленко Ю. С., **Борисова В. Л.** Санітарний стан видів ясеня в насадженнях міста Харкова Новації, стан та розвиток лісового і садово-паркового господарства. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених (ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 15–16 лютого 2017 р.). Харків, 2017. С. 86–87. (здобувачем здійснено збір і аналіз даних).

14. Борисова В. Л. Симптоми та ознаки ослаблення ясеня 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.

15. **Борисова В. Л.**, Онішко М. О. Стан ясеня звичайного у лісовому фонді ДП «Чугуєво-Бабчанське лісове господарство». Новації, стан та розвиток лісового і садово-паркового господарства. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених

(ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 13–14 грудня 2018 р.). Харків, 2018. С. 8–9. *(здобувачем здійснено збір і аналіз даних)*.

16. **Борисова В. Л.**, Мешкова В. Л. Бактеріальний рак ясена у Лівобережному Лісостепу України. Матеріали підсумкової науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів. (ХНАУ, 19–20 березня 2019 р.). Харків, 2019. С. 22–24. *(здобувачем здійснено збір і аналіз даних)*.

17. **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. *(здобувачем здійснено збір і аналіз даних)*.

18. 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.

Інші публікації:

19. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України/ В.Л. Мешкова, О.М. Кукіна, Ю.Є. Скрильник, О.В. Зінченко, І.М. Соколова, К. В. Давиденко, С.В. Назаренко, І.О. Бобров, О.І. Борисенко, **В.Л. Борисова**, Я.В. Кошеляєва. Харків: ТОВ Планета-Прінт, 2020. 92 с. *(здобувачем здійснено збір і аналіз даних)*.

20. 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. *(здобувачем здійснено збір і аналіз даних)*.

Борисова В.Л. Санітарний стан ясеня звичайного у Лівобережному Лісостепу України – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.03.03 – лісознавство і лісівництво. – Український ордена «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, Харків, 2021.

Визначено особливості структури лісового фонду насаджень із участю ясеня звичайного у Лівобережному Лісостепу України. Виявлено тенденцію погіршення санітарного стану ясеневих насаджень у міру збільшення їхніх віку, повноти, частки ясеня звичайного у складі. Визначено основні біотичні чинники ослаблення ясеневих 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 ясеневих насадженнях лісостепової частини Харківської області та халарового некрозу у Сумській. Виявлено зв'язки зміни кліматичних умов зі станом і приростом ясеня звичайного. Показано, що більш ослаблені дерева ясеня реагують на погодні стресові умови в той же рік, а здоровіші дерева – на рік пізніше. Обґрунтовано методики оцінювання санітарного стану насаджень ясеня звичайного та зменшення негативного впливу чинників його ослаблення.

Ключові слова: ясен звичайний, Лівобережний Лісостеп, санітарний стан, чинники ослаблення насаджень, халаровий некроз, бактеріоз, гнилі, стовбурові шкідники, радіальний приріст.

Борисова В. Л. Санитарное состояние ясеня обыкновенного в Левобережной Лесостепи Украины – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.03 – лесоведение и лесоводство. – Украинский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого, Харьков, 2021.

Установлены особенности структуры лесного фонда насаждений с участием ясеня обыкновенного в Левобережной Лесостепи Украины. Обнаружена тенденция ухудшения санитарного состояния ясеневых насаждений с увеличением их возраста, полноты, доли ясеня обыкновенного в составе. Определены основные биотические факторы ослабления ясеневых насаждений: бактериоз, халаровый некроз, ствольные и комлевые гнили, ствольные вредители и вредители листьев, а также симптомы и признаки их проявления и особенности распространения.

Установлено преобладание гнилей в ясеневых насаждениях лесостепной части Харьковской области и халарового некроза в Сумской. Обнаружены связи изменений климатических условий с санитарным состоянием и приростом ясеня. Показано, что более ослабленные деревья ясеня реагируют на погодные стрессовые условия в тот же год, а более здоровые – на год позже. Обоснованы методики оценки санитарного состояния насаждений ясеня обыкновенного и уменьшения негативного влияния факторов его ослабления.

Ключевые слова: ясен обыкновенный, Левобережная Лесостепь, санитарное состояние, факторы ослабления насаждений, халаровый некроз, бактериоз, гнили, ствольные вредители, радиальный прирост.

Borysova V. L. Health condition of common ash in the Left-bank Forest Steppe of Ukraine – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for awarding scientific degree of candidate of agricultural sciences in specialty 06.03.03 “Forest science and Forestry”. – Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Kharkiv, 2021.

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 spread.

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, in the Poltava region in C₂ and C₃. Stand survival up to 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 region respectively. The data obtained on the age of ash survival indicate that it is advisable to reduce the age of the main felling use in them if there is risk of reducing the timber quality before the stands reach the age of the main felling in accordance with 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 condition worsening is found with the increase in age, relative stocking density, site index, ash participation 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.

An analysis of the availability and use of the 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 researches reveal the relations between climatic conditions and radial increment of European ash. It is shown that more weakened ash trees respond to the weather stress in the same year, and healthier trees the next year.

In fresh fertile forest site conditions, the differentiation of trees by health condition lasted from 6 to 11 years, and in humid relatively fertile forest site conditions it lasted 18 years.

The researches made it possible to recommend: to reduce the age of the main felling in ash stands if there is a risk of reducing the timber quality before the age of the maturity 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 condition 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 stands damage, ash dieback, bacteriosis, stem pests, radial increment.

Підписано до друку 22.03.2021 р. Формат 60х90 / 16. Папір офсетний.
Друк офсетний. Умов. друк. арк. 1,9. Тираж 100 екз. Замовлення № .