

shows that in both regions dominate species of Magnoliopsida, and one of the leading families are Pinaceae and Cupressaceae. In both floras were found 11 common families. There are several common species to both study regions: *Cupressus lusitanica* Mill, *Cupressus sempervirens* L., *Ginkgo biloba* L., *Ficus carica* L., *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham., *Pistacia vera* L., *Platanus orientalis* L., *Punica granatum* L., *Sequoia sempervirens* (D.Don) Endl., *Thuja occidentalis* L. and *Vitis vinifera* L. The rare exotic arboreal flora of Ecuadorian's botanical gardens presents three types and seven classes of plants. The studied dendroflora of Ukrainian Steppes represents only four types. In both regions trees are the dominant type of biomes. The trees of first and fourth class of altitude are the most common in both. The type of woody vines of Magnoliopsida has a minor role in these rare exotic dendrofloras.

Keywords: rare exotic arboreal flora, Botanical Garden, Ecuador, Ukrainian Steppe, taxonomic structure, biomorphological structure.

УДК 630*18:582.475(477.82)

СУЧАСНИЙ ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН СОСНОВИХ ЛІСІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ТА ЇХНЄ МАСОВЕ ВСИХАННЯ: АНАЛІТИЧНА ДОВІДКА³

В. О. БОРОДАВКА, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,

О. Б. БОРОДАВКА, науковий співробітник

Поліський філіал Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

E-mail: vbarbata.55@gmail.com

А. І. ГЕТЬМАНЧУК, кандидат сільськогосподарських наук,

Т. П. БОРТНІК, кандидат сільськогосподарських наук,

О. В. КИЧИЛЮК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

E-mail: forest_les@ukr.net

Анотація. У статті наведено результати трирічних обстежень всихаючих соснових насаджень Полісся. Описано типові закономірності поширення нинішніх гострих всихань залежно від таксаційних показників насаджень. Зокрема, було виявлено зв'язок масових всихань сосни із середньовіковими деревостанами, чистими за складом, з високими класами бонітету, з низькими повнотами, що ростуть в оптимальних і найпоширеніших для цієї деревної породи типах лісорослинних умов – свіжих і вологих суборах. Акцентовано увагу, що у 2017 р. зафіксовано зміщення ареалу ураження в бік інших вікових груп високоповнотних деревостанів тощо.

Діагностовано поширення в сосняках агресивних асоціацій ксилофагів та офіостомових грибів, що разом зумовлюють швидке масове всихання деревостанів. Зазначено, що основний агент пошкодження – верхівковий короїд (*Ips acuminatus* Gyll.) змінив спосіб нападу на концентрований, що призводить до ураження життєздатних дерев та утворення відразу куртинних і крупноділянкових осередків розмноження.

Зроблено висновок про подальший розвиток всихань ксилофагово-офіостомового походження. Очікується, що упродовж року площа уражених насаджень зросте у 2,5–3 рази. В перспективі прогнозується кардинальна зміна вікової структури сосняків Полісся та їхня видова трансформація.

Ключові слова: верхівковий короїд, всихання деревостанів, ксилофаги, офіостомові гриби, патологічні процеси лісу, сосна звичайна.

Актуальність. На території України (насамперед у поліській зоні) розгорнулося масштабне всихання соснових лісів, що динамічно прогресує [11]. На поточному етапі головною причиною масової загибелі сосни є напад нового для регіону складного агресивного комплексу стовбурових шкідників і збудників хвороб [1].

Комплекс є новим для регіону за такими ознаками: безпрецедентна активізація стовбурових шкідників і пов'язаного з ними захворювання на трахеомікоз. Зокрема, верхівковий короїд (*Ips acuminatus* Gyll.), як ніколи раніше, дав потужний спалах масового розмноження і за шкодочинністю став первинним шкідником. Утворилися стійкі асоціації стовбурових шкідників і грибкових хвороб, у яких роль вагомого самостійного патогенного фактора відіграють офіостомові гриби [2].

Цільові заходи, спрямовані на локалізацію і ліквідацію нового патогенного комплексу, на мінімізацію екоресурсних і економічних втрат в обсягах, відповідних рівню загрозливості проблеми і темпам загибелі сосняків, дотепер не виконувалися. Наростання в сосняках, які становлять понад третину лісів країни, проявів стрімкої деградації вимагає поглиблених досліджень та адекватної реакції виробництва.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Деградація хвойних лісів глобального характеру, спричинена постійним і невпинним розширенням географії небувалої раніше активізації ксилофагів, є об'єктивним фактом. В окремих ареалах хвойних спалахи ксилофагів сягнули таких масштабів, що запобігти масовій загибелі лісів уже неможливо. Наприклад, на заході США за період 2000–2015 рр. всихання хвойних лісів охопило близько 85 тис.квдратних миль, а на заході Канади – 65 тис. квадратних миль [14]. Незважаючи на застосування таких радикальних методів боротьби з цією екологічною катастрофою, як суцільне спалювання зрізаних деревостанів у період найвищої концентрації шкідників, науковці прогнозують винищення лубоїдами близько 60 % соснових лісів Північної Америки [8]. Прогнозують

набагато масштабніші спалахи чисельності шкідників та просування цих уражень на північ мірою зміни клімату [14].

Особливою небезпечністю вирізняється поширення патогенного комплексу ксилофагів у сукупності з офіостомовими грибами. Саме офіостомові гриби вважають однією з головних і самодостатніх причин швидкого масового всихання хвойних лісів у Європі, Північній Азії та Америці [13]. За характерними симптомами ураження провідних тканин і критичних порушень процесів життєдіяльності, які призводять до всихання і загибелі дерев, ці грибові хвороби було віднесено до типу судинних мікозів або трахеомікозів.

Що ж до безпосередньо Полісся, то тут останніми роками фіксують прогресуюче загрозливе нарощування популяцій верхівкового короїда. Цей вид значно активізувався в соснових лісостанах Білорусі, де географія і площі осередків верхівкового короїда розширюються і станом на 2015 р. його осередки вже були зафіксовані в усіх адміністративних областях країни [9]. А станом на 15 серпня 2017 р. в Білорусі від пошкодження короїдами постраждало вже 12,4 тис. га лісу [6]. Нове патологічне явище, яким уражуються в першу чергу високопродуктивні сосняки I–III класів бонітету, отримало назву «короїдне всихання сосни».

В Україні біологічні особливості верхівкового короїда досліджували останнім часом у Північно-східному Степу [4], проте збільшення їхньої чисельності там відмічено не було. Прогресуюче загрозливе нарощування популяцій цього шкідника фіксують у Західному Поліссі України [3], що, безсумнівно, матиме негативні екологічні наслідки. Останні дослідження у сосняках Волині засвідчили, що поточні всихання вирізняються такими ключовими параметрами деградації: різким погіршенням екологічної ситуації, великими обсягами та швидкими темпами відпаду, зміною механізму ураження тощо [1; 2]. Українсько-шведська група вчених-лісопатологів підтвердила наявність асоціації верхівкового короїда з патогенними грибами в соснових лісах [12].

Рішенням виїзної наради Державного агентства лісових ресурсів України (ДП «Сарненське ЛГ», 3 серпня 2017 р.) ситуацію із всиханням сосни було рекомендовано прирівняти до надзвичайної ситуації [7].

Мета дослідження: встановити характерні закономірності поширення всихань соснових насаджень Полісся залежно від їхніх таксаційних характеристик; описати сучасний стан популяцій верхівкового короїда та особливості його поведінкової адаптації.

Матеріали і методи дослідження. Інформація щодо масового всихання соснових лісів поліської зони, узагальнена за результатами трирічних обстежень і досліджень 19 державних підприємств Волинського та Рівненського обласних управлінь лісового і мисливського господарства (ДП «Ківерцівське ЛГ», «Камінь-Каширське ЛГ», «Любешівське ЛМГ», «Прибузьке ЛГ», «Маневицьке ЛГ», «Колківське ЛГ», «Городоцьке ЛГ», «Ратнівське ЛМГ», «Старовижівське ЛГ», «Поліське ЛГ», «Володимир-Волинське ЛМГ», «Ковельське ЛМГ», «Цуманське ЛГ», «Любомльське ЛГ», СЛАП «Камінь-Каширськагроліс», «Любешівагроліс» Волинського ОУЛМГ;

«Сарненське ЛГ», «Березнівське ЛГ», «Дубенське ЛГ» Рівненського ОУЛМГ), у тому числі сім – з окремими дослідженнями гострих всихань соснових насаджень у природно-заповідному фонді (ДП «Ківерцівське ЛГ», «Камінь-Каширське ЛГ», «Ратнівське ЛМГ», «Старовижівське ЛГ», «Володимир-Волинське ЛМГ», «Ковельське ЛМГ», СЛАП «Камінь-Каширська агроліс»).

Популяційні показники верхівкового короїда визначали шляхом ентомологічного аналізу модельних дерев (із застосуванням методу палеток) згідно з методикою В. Л. Мешкової [4].

Результати дослідження. Масштаби поточного ураження сосняків патогенними комплексами з домінуванням верхівкового короїда стрімко зростають. Зокрема, сукупна площа ділянок лише крупнокуртинного суцільного відмирання (розміром 0,1 га і більше) в соснових лісах Волинського обласного управління лісового і мисливського господарства за минулий рік зроста в 4 рази і сягнула 6,2 тис. га [10].

Слід звернути особливу увагу на те, що в загальних обсягах поширення нового патогенного комплексу швидко зростає питома частка сосняків природно-заповідного фонду (до прикладу, на Волині цей показник вже сягнув рівня 30 %).

Статистичний обробіток зібраного масиву даних щодо зафіксованих масових проявів всихання сосни дав змогу встановити такі закономірності поширення патогенного комплексу:

1. Масове всихання охопило рівною мірою природні і штучні сосняки поліської зони.

2. Основна вікова група, що постраждала від ураження, – середньовікові деревостани віком від 40 років (рис. 1). У 2016 р. було зауважено тенденцію до зміщення ураження у пристигаючі та стиглі й перестійні деревостани, а у 2017 р. патогенний комплекс почав поширюватися і в молодняках.

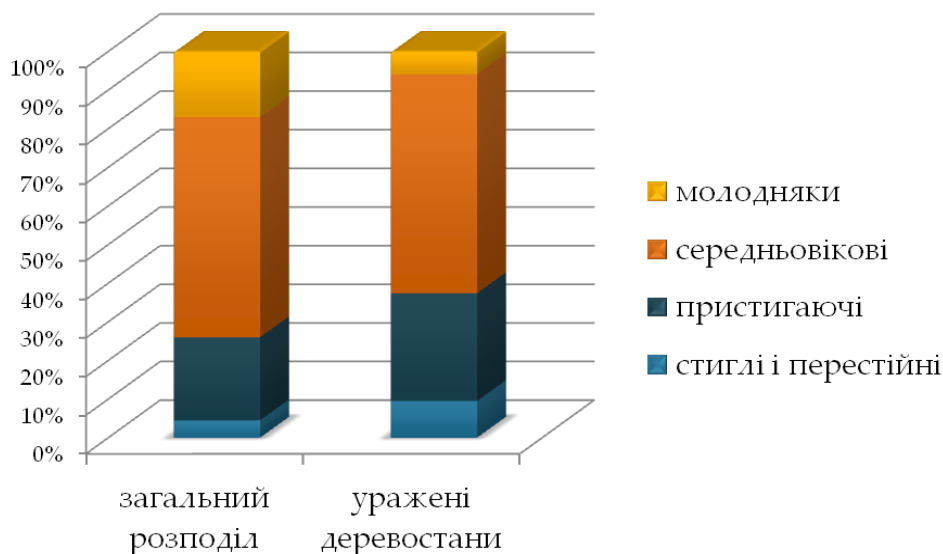


Рис. 1. Розподіл площі уражених сосняків за групами віку (у другій колонці відображено відсотковий розподіл площі лише уражених деревостанів)

3. Розподіл уражених деревостанів за повнотами виявив, що на початковому етапі шкідники заселяли переважно деревостани із низькою повнотою та зовнішні відкриті межі масивів, кварталів і виділів [1]. У поточній стадії розвитку шкідників та збудників хвороб більшою мірою уражаються високоповнотні деревостани (рис. 2), а осередки патологій активно розповсюджуються і вглиб масивів.

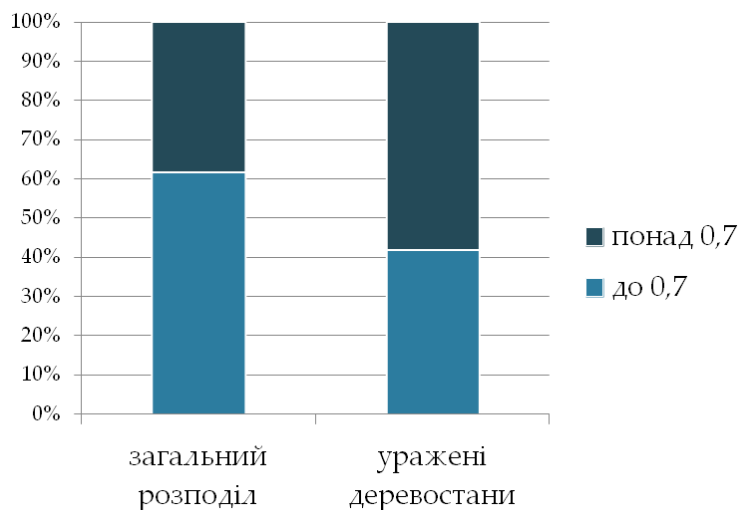


Рис. 2. Розподіл площі уражених сосняків за повнотами (у другій колонці відображено відсотковий розподіл площі лише уражених деревостанів)

4. Шкідниками та збудниками хвороб уражаються переважно найбільш продуктивні ліси – понад 90 % загальної площі осередків поширення патогенів містяться у деревостанах 2 і вищих класів бонітету (рис. 3).

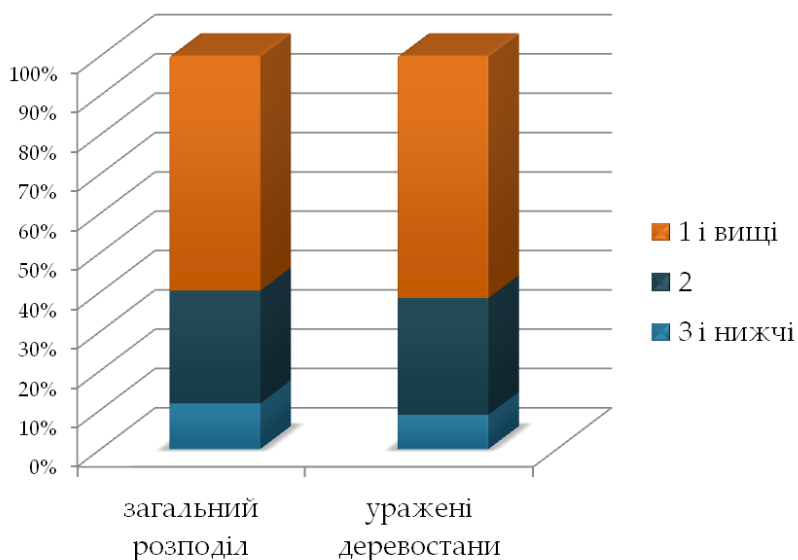


Рис. 3. Розподіл площі уражених сосняків за класами бонітету (у другій колонці відображено відсотковий розподіл площі лише уражених деревостанів)

5. Залежність поширення всихань від трофотопу пропорційна загальному розподілу – відповідно, найбільш ураженими є сосняки суборів (рис. 4). Припущення про можливе масове відмирання сосняків бідних борових місцезростань не підтверджується.

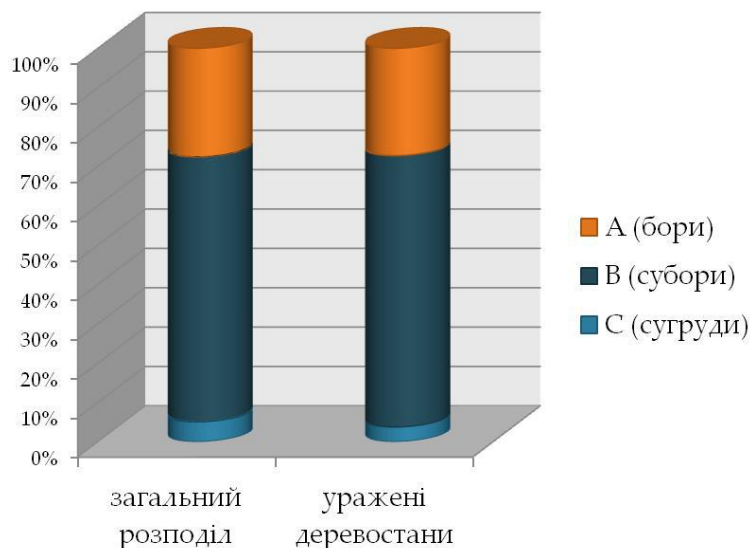


Рис. 4. Розподіл площі уражених сосняків за трофотопами (у другій колонці відображено відсотковий розподіл площі лише уражених деревостанів)

6. Генеральна сукупність осередків всихання, залежно від гігротопу, зосереджена у найбільш поширених свіжих та вологих умовах (рис. 5). На нашу думку, вказані у лісовпорядних матеріалах гігротопи нині є деформованими, не відповідають реальним і, як правило, є більш сухими впродовж вегетації.

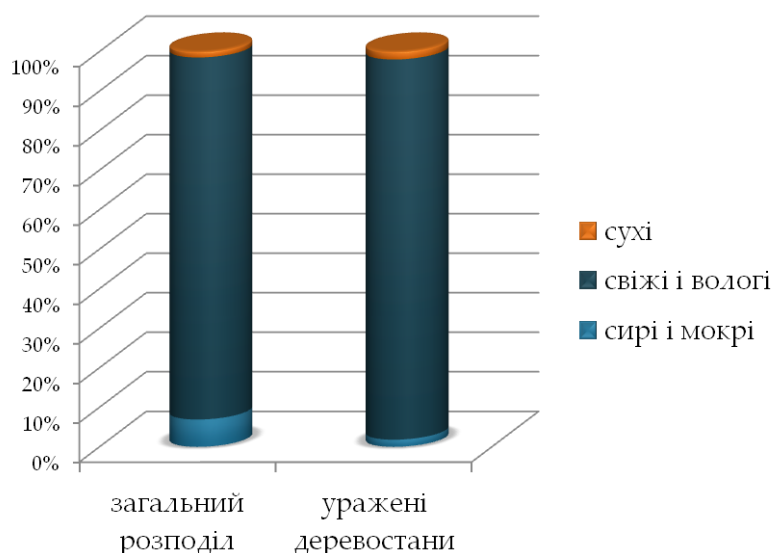


Рис. 5. Розподіл площі уражених сосняків за гігротопами (у другій колонці відображено відсотковий розподіл площі лише уражених деревостанів)

7. Залежність від складу насаджень проявляється у такому: чистим соснякам притаманний критично низький рівень стійкості проти шкідників і збудників хвороб. З підвищенням участі супутніх порід у насадженнях питома частка уражених серед них різко падає і мінімізується до рівня, нижчого за 1 % (рис. 6).

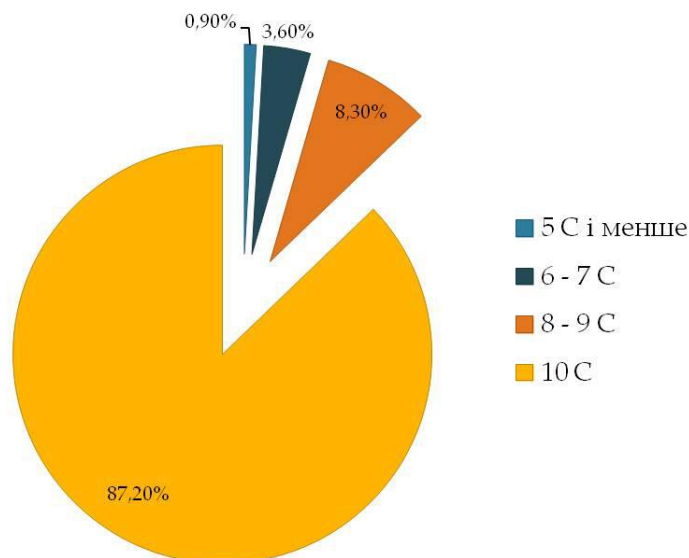


Рис. 6. Розподіл площі уражених сосняків за складом

Механізм летального ураження сосни полягає у такому: шкідники (комплекс ксилофагів із домінуванням короїдів) та гриби (трахеомікоз) атакують дерево консолідовано. Завдяки цьому ефект ураження підсилюється в кілька разів. Підтверджено, що колонізація дерева офіостомовими грибами сприяє і гарантованому та прискореному розселенню на ньому шкідників. Унаслідок кумулятивної дії ксилофагів (критичне пошкодження лубу) та грибів-асоціантів (ураження флоєми і ксилеми) у короткі терміни руйнується система смоловиділення (захисту сосни), знищуються і блокуються живі провідні тканини, переривається водно-мінеральне живлення і дерево стрімко гине. Характерно, що навіть слабе заселення дерева патогенами неминуче призводить до його відмирання.

Домінуючим і найнебезпечнішим ксилофагом є верхівковий короїд. Вид набув статусу первинного завдяки масовому розмноженню та надзвичайній агресивності. Він нападає першим і, на нашу думку, є головним чинником (і причиною) загибелі сосни. На цей час видами, які не лише колонізують сосну спільно з верхівковим короїдом, а в окремій частині випадків і самостійно пошкоджують життєздатні дерева, є шестиzubчатий короїд (*Ips sexdentatus* Voern.) та синя соснова златка (*Phaenops cyanea* Fabr.).

Трахеомікоз (грибкове ураження живих провідних тканин стовбура і гілок) набув масового поширення і відіграє вагомую роль у стрімкому відмиранні сосни. Викликається офіостомовими грибами (родів *Ophiostoma*, *Ceratocystis* та *Grosmannia*), має самостійне високопатогенне значення в ураженні сосни. Спори грибів вселяються у дерево через

будь-яке поранення. Основним каналом зараження є стовбурові шкідники, усі види яких транспортують спори на своєму тілі й інфікують дерево при вбурюванні під кору [12; 13].

Сучасний стан популяції верхівкового короїда, встановлений за методикою оцінювання популяційних показників стовбурових комах (за В. Л. Мешковою та ін.) [4], характеризується такими особливостями: на одному дереві виводиться (або зимує) від 2,5 до 25 тис. шт. комах. Короїдний запас на 1 га осередку шкідника становить у середньому 5,5 млн шт. (варіює у межах 2–12 млн шт.). Короїдний приріст (молоді жуки) від весняного циклу розмноження є співрозмірним або навіть більшим за нього. Виводиться верхівковий короїд у 4–5 поколіннях (основних і додаткових). Із середини літа йде валове накопичення чисельності шкідника, короїдний приріст у 2-3 рази перевищує показники весняного циклу. Тому осіннє ураження є найпотужнішим у році.

Короїдний запас у сосняках Полісся вже є критичним. При цьому шкідник демонструє тренд швидкого примноження популяції і динамічного поширення по усій площі соснових лісів. Його осередки є небезпечними, тобто слугують джерелом подальшого розповсюдження, аж до вильоту додаткового покоління (упродовж 4–4,5 місяців). Надалі ці осередки ще близько року залишаються небезпечними через дозаселення і розмноження в них інших ксилофагів – наступників верхівкового короїда.

Верхівковий короїд успішно перезимував у 2016–2017 рр. (95 %), у популяціях підтримується високий резервний запас самців. Співвідношення самців і самок на виході з діапаузи – 1:3. Утворює збільшені сім'ї – кількість самок зросла з 6–8 до 10–12. У 2017 р. активізувався під час потеплінь у лютому, у березні почав додаткове харчування, масовий виліт відбувся у другій половині квітня. Нові осередки летального пошкодження почали окреслюватися у травні. Перше основне покоління завершило формування і перелітало на нові ділянки у другій половині червня (в окремих випадках – на початку липня). Весняний виліт розпочався за температури 16–18 °С. З середини літа жуки з перемінною інтенсивністю переселялися безперервно. Осінній цикл ураження у сосняках розвивався з середини серпня до першої половини листопада.

Отже, навесні 2017 р. відбувся надзвичайно інтенсивний літ верхівкового короїда, а упродовж теплого періоду його чисельність зросла в декілька разів завдяки складним і доволі продуктивним циклам розмноження. У діапаузу цей шкідник входить з високими і критичними показниками щільності заселення (об'єднаними останніми осінніми поколіннями) і короїдного запасу. Найімовірніше, зимівля буде успішною і близько 90 % популяції шкідника збережеться. У разі невидалення у холодний період основних обсягів зараженого лісу навесні 2018 р. виникнуть нові площі ураження (і, відповідно, свіжий патологічний відпад) в об'ємі 35–40 % від залишкових обсягів площ всихання і відпаду станом на момент виходу шкідників із діапаузи.

Новою, нехарактерною для верхівкового короїда особливістю стала зміна поведінкових інстинктів. Відтепер цей шкідник атакує сосну концентровано, щільною групою. Частина самців-першопоселенців гине у живиці. Наступна їхня хвиля вбурюється під кору. Масований напад є результатом поведінкової адаптації, яка дає змогу долати захист життєздатних дерев.

Про напад шкідників сосна сигналізує зміною кольору хвої, а згодом – її швидким відмиранням (рис. 7), тому «плями» ураження можливо виявити вже на ранній стадії за допомогою відеоконтролю (спостережні вежі, квадрокоптери).



1. До ураження

2. Через 2-3 тижні

3. Через 5-6 тижнів

4. Через 6-8 тижнів

Рис. 7. Симптоматика і діагностика нового патогенного комплексу

Фази: 2 – утворення короїдної сім'ї, занесення спор; 3 – формування чергового покоління верхівкового короїда, інтенсивний ріст міцелію грибів; 4 – основне покоління шкідника вилетіло, нижче основи крони розвивається його додаткове (сестринське) покоління, «синявою» охоплено верхню половину дерева, починається дозаселення ксилофагами-наступниками та інфікування грибами нижньої половини стовбура

У сезон активної життєдіяльності стовбурових шкідників (квітень – листопад) обстеження насаджень необхідно проводити щомісяця.

Загалом, у поточний період у сосняках Полісся існують об'єктивно зумовлені ризики повного виходу ситуації з-під контролю та розгортання пошкодження на великих площах соснових лісів, нарощування обсягів залишених на корені загиблих деревостанів через перевищення можливостей підприємств щодо ліквідації осередків всихання в штатному режимі. Також імовірним є перехід «біологічної пожежі» у системну «біологічну катастрофу» соснових лісів, втрата в окремих регіонах у найближчі 2-3 роки до 20 %, а в перспективі – й до 50 % соснових формацій. З нашого погляду, цілком реальними є загрози формування зтяжної лісобіологічної та екологічної дестабілізації сосняків, появи і нагромадження в деревостанах старших вікових груп величезних запасів мертвого лісу, що призведе до різкого падіння фінансово-економічної результативності лісового господарства; деградації і розпаду сосняків

природно-заповідного фонду, і, відповідно, до втрати ними охоронної ролі і призначення. Кінцевим наслідком невтручання або запізнення із втручанням (що маємо на сьогодні) можуть бути кардинальні зміни не лише вікової структури сосняків Полісся, а і їхньої видової трансформації. Отже, перед лісовим господарством України постане проблема заміни сосни звичайної як основної лісотвірної породи.

Висновки і перспективи

1. Виявлено приуроченість масових всихань сосни до середньовікових, низькоповнотних, високобонітетних чистих насаджень, що ростуть в оптимальних для цієї деревної породи типах лісорослинних умов. Проте у зв'язку з нарощуванням потужності спалаху відбувається розширення ареалу ураження у бік інших вікових груп, високоповнотних деревостанів тощо.
2. Верхівковий короїд нарощує потужність спалаху масового розмноження, про що свідчить показник короїдного запасу на 1 га осередку шкідника (в середньому 5,5 млн шт.) та збільшення кількості поколінь до 4–5 за рік.
3. Короїди змінили спосіб нападу на концентрований, значними угрупованнями жуків, що призводить до ураження життєздатних дерев та утворення відразу куртинних і крупноділянкових осередків розмноження.
4. Отже, на основі підсумкових результатів проведених досліджень та всебічного аналізу лісопатологічної ситуації у сосняках Полісся передбачено подальший розширений розвиток всихань ксилофагово-офіостомового походження. Очікується, що упродовж року площа уражених насаджень зросте у 2,5–3 рази. В перспективі прогнозується кардинальна зміна вікової структури сосняків Полісся та їхня видова трансформація.

Список використаних джерел

1. Бородавка В. О. Патологічні процеси у всихаючих соснових насадженнях Волинського Полісся / В. О. Бородавка, А. І. Гетьманчук, О. В. Кичиліук, В. П. Войтюк // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2016. – Вип. 238. – С. 102–118.
2. Бородавка В. Новий патогенний комплекс соснових лісів Волинського Полісся / В. Бородавка, А. Гетьманчук, Т. Бортнік, О. Кичиліук, В. Войтюк // Науковий вісник СХУ ім. Лесі Українки. Біологічні науки. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2017. – № 7 (356). – С. 23–31.
3. Лісівники привертають увагу громадськості до проблеми всихання лісових насаджень [Електронний ресурс] / Прес-служба Волинського ОУЛМГ // Сайт Волинського обласного управління лісового та мисливського господарства – lis.volyn.ua – Режим доступу: <http://lis.volyn.ua/?p=16934>.
4. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу / [відповід. укладач В. Л. Мешкова]. – Харків : УкрНДІЛГА, 2010. – 27 с.

5. Мешкова В. Л. Верхівковий короїд *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) у північно-східному степу України / В. Л. Мешкова, А. І. Кочетова, О. В. Зінченко // Известия Харьковського энтомологического общества. – Т. XXXIII. – Вып. 2. – 2015. – С. 64–69.
6. Около 12 тыс. га леса в Беларуси пострадали из-за заражения жуком-короедом [Електронний ресурс]. – Сайт «Новости Беларуси : Белорусское телеграфное агентство» – <http://www.belta.by/> – Режим доступа : <http://www.belta.by/society/view/okolo-12-tys-ga-lesa-v-belarusi-postradali-iz-za-zarazhenija-zhukom-koroedom-261997-2017/>.
7. Рішення виїзної наради з метою обговорення причин та наслідків масового всихання соснових насаджень на Поліссі та необхідності здійснення в них санітарно-оздоровчих заходів [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Волинського обласного управління лісового і мисливського господарства. – Режим доступа: <http://lis.volyn.ua/?p=25597#more-25597>.
8. Рознер Х. Почему гибнут леса [Електронний ресурс] / Хиллари Рознер // Сайт National Geographic. Режим доступа: <http://www.nat-geo.ru/nature/175969-pochemu-gibnut-lesa/#full>.
9. Сазонов А. «Биологический пожар» соснового леса / А. Сазонов, В. Звягинцев // Лесное и охотничье хозяйство. – 2016. – № 6. – С. 9–13.
10. Цюриць С. Битва за поліські бори / С. Цюриць, В. Бородавка // Лісовий вісник. – 2017. – № 3–4. – С. 26–28.
11. Чи вистоїть Волинський ліс? [Електронний ресурс] / О. Кононенко // Волинська правда : перше волинське незалежне інтернет-видання. – Режим доступа: <https://pravda.lutsk.ua/чи-вистоїть-волинський-ліс/>.
12. Davydenko K. Fungi associated with *Ips acuminatus* (Coleoptera: Curculionidae) in Ukraine with a special emphasis on pathogenicity of ophiostomatoid species [Electronic resource] / Davydenko Kateryna, Vasaitis Rimvydas, Menkis Audrius // European journal of Entomology. – 2017. – Mode of access: <https://www.eje.cz/pdfs/eje/2017/01/11.pdf>.
13. Echardt L. G. Pine decline in the southeastern United States and the involvement of bark beetles and ophiostomatoid fungi / L. G. Echardt , R. D. Menard // The ophiostamoid fungi : expanding frontiers [Book of abstracts]. – Brisbane : CBS-KNAW Biodiversity Centre, 1993.
14. Katz Ch. Small Pests, Big Problems: The Global Spread of Bark Beetles [Electronic resource] / Cheryl Katz // Сайт Ельського університету. – Mode of access: <http://e360.yale.edu/features/small-pests-big-problems-the-global-spread-of-bark-beetles>.

References

1. Borodavka, V. O., Hetmanchuk, A. I., Kychyliuk, O. V., Voitiuk, V. P. (2016). Patolohichni protsesy u vsykhaiuchykh sosnovykh nasadzhenniakh Volynskoho Polissia [Pathological processes of withering pine stands in Volyn Polissya]. Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine. Series: Arboriculture and ornamental horticulture, 238, 102–118.

2. Borodavka, V., Hetmanchuk, A., Bortnik, T., Kychyliuk, O., Voitiuk, V. (2017). Novyi patohennyi kompleks sosnovykh lisiv Volynskoho Polissia [Modern pathogenic complex of pine-woods forests of Volyn Polissia]. Scientific Journal of Lesya Ukrainka Eastern European National University, 7 (356), 23–31.
3. Lisivnyky pryvertaiut uvahu hromadskosti do problemy vsykhannia lisovykh nasadzhen (2016). [Foresters attract public attention to the problem of withering up of forests]. Available at: <http://lis.volyn.ua/?p=16934>.
4. Metodychni rekomendatsii shchodo obstezhennia oseredkiv stovburovykh shkidnykiv lisu (2010). [Methodical recommendations for research of cells of barrel wreckers of the forest]. Kharkiv (Ukraine), Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, 27.
5. Mieshkova, V. L., Kochetova, A. I., Zinchenko, O. V. (2015). Verkhivkovyi koroid *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) u pivnichno-skhidnomu stepu Ukrainy [Apical bark *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in the northeastern steppe of Ukraine]. Kharkov Entomological Society gazette, 2, 64–69.
6. Okolo 12 tis. ha lesa v Belarusy postradaly yz-za zarazheniia zhukom-koroedom (2017) [About 12 thousand hectares of forest in Belarus were affected due to infection by bark beetle]. Available at: <http://www.belta.by/society/view/okolo-12-tys-ga-lesa-v-belarusi-postradali-iz-za-zarazheniia-zhukom-koroedom-261997-2017/>.
7. Rishennia vyiznoi narady z metoiu obhovorennia prychn ta naslidkiv masovoho vsykhannia sosnovykh nasadzhen na Polissi ta neobkhidnosti zdiisnennia v nykh sanitarno-ozdorovchykh zakhodiv (2017). [Decision of the on-site meeting to discuss the causes and consequences of large-scale withering of pine forests in Polissya and the need to implement sanitary-and-health measures in them]. Available at <http://lis.volyn.ua/?p=25597#more-25597>.
8. Rozner, Kh. (2015). Pochemu hybnut lesa. [Why do the forests die]. National Geographis. Available at: <http://www.nat-geo.ru/nature/175969-pochemu-gibnut-lesa/#full>.
9. Sazonov, A., Zviahyntsev, V. «Byolohycheskyi pozhar» sosnovoho lesa (2016) [«Biological fire» of the pine forest]. Forestry and hunting, 6, 9–13.
10. Tsiuryts, S., Borodavka, V. (2017). Bytva za poliski bory [The battle for Polissya bor]. Forest announcer, 3–4, 26–28.
11. Chy vystoit Volynskyi lis? (2017). [Will the Volyn forest survive?]. Volyn truth. Available at : <https://pravda.lutsk.ua/chy-vystoit-volynskyi-lis/>.
12. Davydenko, K., Vasaitis, R., Menkis, A. (2017). Fungi associated with *Ips acuminatus* (Coleoptera: Curculionidae) in Ukraine with a special emphasis on pathogenicity of ophiostomatoid species European journal of Entomology. Available at: <https://www.eje.cz/pdfs/eje/2017/01/11.pdf>.
13. Echardt, L. G., Menard, R. D. (1993). Pine decline in the southeastern United States and the involvement of bark beetles and ophiostomatoid fungi. The ophiostomatoid fungi : expanding frontiers. Brisbane: CBS-KNAW Biodiversity Centre.

14. Katz, Cheryl. (2017). Small Pests, Big Problems: The Global Spread of Bark Beetles Available at: <http://e360.yale.edu/features/small-pests-big-problems-the-global-spread-of-bark-beetles>.

СОВРЕМЕННОЕ ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ И ИХ МАССОВОЕ УСЫХАНИЕ : АНАЛИТИЧЕСКАЯ СПРАВКА

В. А. Бородавка, А. Б. Бородавка, А. И. Гетьманчук, Т. П. Бортник, А. В. Кичилюк

Аннотация. В статье приведены результаты трехлетних обследований усыхающих сосновых насаждений Полесья. Описаны типичные закономерности распространения нынешних острых усыханий в зависимости от таксационных показателей древостоев. Так, было обнаружено приуроченность массовых усыханий сосны к средневозрастным древостоям, чистым по составу, высоких классов бонитета, с низкими полнотами, растущими в оптимальных и наиболее распространенных для этой древесной породы типах лесорастительных условий – свежих и влажных суборах. Акцентируется внимание, что в 2017 г. зафиксировано смещение ареала заражения в сторону других возрастных групп, высокополнотных древостоев и т. п.

Диагностировано распространение в сосняках агрессивных ассоциаций ксилофагов и офиостомовых грибов, обуславливающих быстрое усыхание древостоев. Отмечается, что главный агент заражения – вершинный короед (*Ips acuminatus* Gyll.) – изменил способ атаки на концентрированный, что ведет к заражению даже наиболее жизнеспособных деревьев и возникновению сразу куртинных и крупных очагов размножения.

Сделан вывод о дальнейшем развитии усыханий ксилофагово-офиостомового типа. Ожидается, что на протяжении года площадь зараженных насаждений возрастет в 2,5-3 раза. В долгосрочной перспективе прогнозируется кардинальное изменение возрастной структуры сосняков Полесья и их видовая трансформация.

Ключевые слова: вершинный короед, усыхание древостоев, ксилофаги, офиостомовые грибы, патологические процессы леса, сосна обыкновенная.

THE MODERN PHYTOSANITARY CONDITION OF PINWOOD FORESTS IN WEST POLISSYA AND THEIR LARGE-SCALE WITHERING: ANALYTICAL REFERENCE

V. Borodavka, O. Borodavka, A. Getmanchuk, T. Bortnik, O. Kychylyuk

Abstract. The article presents the results of three-year research of withering pine stands in Polissya. Typical trends of the distribution of current sharp withering are described, depending on the taxation characteristics of forests. It was discovered that the pine trees large-scale withering up to the

medieval woodlands, with one species in composition, high classes of quality of locality, with low density, growing in the optimal and most common for this wood species types of forest conditions – fresh and moist subor. Attention is accented, that in 2017, the displacement of the range of damage was recorded in the direction of other age groups, high-density forest stands, etc.

It diagnosing in the pine forests the distribution of aggressive xylophages associations and ophiostamoid fungi causing rapid large-scale withering of stands. It is noted that the main agent of the defeat – apical bark beetle (*Ips acuminatus* Gyll.). Has changed the way of attack on the concentrated, which leads to the defeat of the most liveliest trees and the formation of the immediately burial and large-sized sources of reproduction of beetles.

Conclusion is made on the further development of the withering of xylophago-ophiostamoid origin. It is expected that during the year the area of affected forests will increase by 2.5-3 times. In the long run, the cardinal change in the age structure of the Polissya pine forest and their species transformation is projected.

Keywords: apical bark beetle (*Ips acuminatus* Gyll.), withering of stands, xylophages, ophiostamoid fungi, pathological processes of forest, common pine (Scots).

УДК 630*4:630*17:582.632.2

МОНІТОРИНГ КОМАХ-ЛИСТОГРИЗІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (QUERCUS ROBUR L.) ТА ДУБА ЧЕРВОНОГО (QUERCUS RUBRA L.)

I. М. КУЛЬБАНСЬКА, кандидат біологічних наук⁴

Національний університет біоресурсів і природокористування
України

E-mail: i_kulbanska@ukr.net

Анотація. Висвітлено результати моніторингу видового складу та типових пошкоджень комах-листогризів дуба звичайного (*Quercus robur* L.) та дуба червоного (*Quercus rubra* L.). За весь період дослідження в обох видів виявлено такі типи пошкоджень: скелетування, мінування, деформація, дірчастість, об'їдання (грубе та крайове), скручування, всихання, а у *Q. robur* ще й галоутворення. Встановлено, що середня величина ушкодження асиміляційного апарату сягає понад 50 % листя, а обстежені насадження віднесені до 2 ступеня дефоліації – середньо ушкоджені. Найбільш поширеним типом пошкодження виявилось об'їдання: грубе об'їдання зауважено на 1,7 % листків *Q. robur* та 2,8 % листків *Q. rubra*; крайове об'їдання – на листі *Q. robur* на 19,5 % та 16,2 % на *Q. rubra*. Також часто зустрічались дірчастість і всихання листя. Значно менше помічено такі типи