



УДК 582.475.1:595.768.2:712.253(477.51-25)
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.6.2023.15>

**ВПЛИВ *IPS ACUMINATUS* GYLL., *IPS SEXDENTATUS* WOERN. НА ЛІСОВІ
ЕКОСИСТЕМИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ЯЛІВЩИНА»
(М. ЧЕРНІГІВ)**

В. О. Свердлов¹, Ю. О. Карпенко², С. О. Потоцька³

Лісові екосистеми природо-заповідних об'єктів у межах урботериторій є недостатньо вивченими в сучасній природоохоронній науці й потребують подальших досліджень. Соснові насадження міських зелених зон є найбільш важливим і дієвим засобом у формуванні мікроклімату, а також виступають екологічно стабілізуючим чинником територіального середовища.

*Масове розмноження й розповсюдження на значні території стовбурових шкідників на деревах *Pinus sylvestris* L. під впливом комплексу екологічних факторів, є одним із значних, що порушують структуру лісових екосистем та сприяють подальшій їх руйнації і зміні видового складу деревостанів. Нами встановлено, що у всиханні соснових насаджень у межах Чернігівського Полісся, а саме на території регіонального ландшафтної парку «Ялівщина» (далі – парк) відіграють провідну роль шкідники родини *Iridae*. Вони заселяють ослаблені дерева, унаслідок природно-кліматичних змін і надмірного антропогенного навантаження.*

*У межах парку дерева *Pinus sylvestris* зростають у значно змінених, сильно антропогенізованих лісорослинних умовах, про що свідчить аналіз комплексу характеристик місцезростань й фактичного стану рослинності в цілому. Під час обстеження нами було визначено ділянки в парку, які пошкодженні *Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*, що викликало поступову деградацію соснових насаджень й формування сухостою.*

На підставі проведених власних моніторингових досліджень та аналізу, уперше показано результати практичного застосування комплексних технологічних, біотехнічних і природоохоронних

¹ аспірант кафедри екології, географії та природокористування
(Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів)
e-mail: vovasv8989@ukr.net

ORCID: 0000-0002-4079-0831

² кандидат біологічних наук, доцент
завідувач кафедри екології, географії та природокористування
(Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів)
e-mail: yuch2011@i.ua

ORCID: 0000-0002-1703-8473

³ кандидат біологічних наук,
доцент кафедри біології
(Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка)
e-mail: s_pototska@ukr.net
ORCID: 0000-0002-3595-503X

заходів боротьби зі стовбуровими шкідниками соснових насаджень на природно-заповідних територіях у межах міських систем. Нами доведено, що для збереження екологічної стійкості соснових угруповань території Чернігівського Полісся, зокрема і парку «Ялівщина» (м. Чернігів) та зменшення негативного впливу комах-ксилофагів, необхідно запроєктувати й використовувати профілактичні й біологічні методи боротьби з стовбуровими шкідниками.

Ключові слова: Чернігівське Полісся, регіональний ландшафтний парк «Ялівщина», соснові насадження, *Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*, феромонний моніторинг.

IMPACT OF *IPS ACUMINATUS* GYLL., *IPS SEXDENTATUS* BOERN. ON FOREST ECOSYSTEMS OF THE REGIONAL LANDSCAPE PARK «YALIVSHCHYNA» (CHERNIHIV)

V. O. Sverdlov, Yu. O. Karpenko, S. O. Pototska

Forest ecosystems of nature reserve objects within urban territories are insufficiently studied in modern nature conservation science and require further research. The basics of planting urban green zones are the most important and effective means of forming a microclimate, and also act as an ecologically stabilizing factor of the territorial environment.

Mass reproduction and spread over large areas of trunk pests on *Pinus sylvestris* L. trees under the influence of a complex of environmental factors is one of the significant factors that destroy the structure of forest ecosystems and contribute to their further destruction and change in the species composition of stands. We have established that pests of the *Ipidae* family play a leading role in the entire base of pine plantations within Chernihiv Polissya, namely in the territory of the regional landscape park «Yalivshchyna» (hereinafter - the park). They inhabit weakened trees as a result of natural and climatic changes and strong anthropogenic stress.

Within the park, *Pinus sylvestris* trees grow in significantly changed, heavily anthropogenic forest vegetation conditions, which disrupts the analysis of the complex of site growth characteristics and the actual state of the vegetation as a whole. During the survey, we identified areas in the park that were damaged by *Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*, which caused the gradual degradation of pine plantations and the formation of dryness.

On the basis of our own monitoring studies and analysis, the results of the practical application of complex technological, biotechnical and nature protection measures to combat stem pests based on plantations in nature-protected areas within urban systems are shown for the first time. We have proven that for ecological sustainability as the basis of the grouping of the territory of Chernihiv Polissya, in particular, the park «Yalivshchyna» (Chernihiv) and to reduce the negative impact of xylophagous insects, it is necessary to design and use preventive and biological methods of combating stem pests.

Key words: Chernihiv Polissya, regional landscape park «Yalivshchyna», pine plantations, *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus*, pheromone monitoring.

Вступ

Короїди (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) є складовими лісових екосистем і заселяють ослаблені різною мірою хвойні дерева. Фактори впливу на лісові екосистеми (посуха, вітровали, пожежі або надмірне антропогенне навантаження) збільшують кількість ослаблених дерев, що створює умови для розмноження *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus* (Andreyeva, 2016). Останнім часом, унаслідок зміни клімату й зростання антропогенного навантаження, у лісових ценозах збільшилася кількість дерев, які є придатними для заселення короїдами, а зміна клімату сприяє прискоренню розвитку комах-шкідників, та їх переваги в заселенні, зокрема видів, які спроможні розвиватися у декількох поколіннях на

рік (Moroz, 2020). Ці види (*Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*) можуть заселяти дерева *Pinus sylvestris* впродовж майже всього вегетаційного періоду, а також ослаблюють їх під час додаткового живлення та внаслідок перенесення фітопатогенних організмів (Dyadechko, 1990).

Питання короїдного всихання хвойних насаджень є у центрі певної уваги науковців при прагненні до її вирішення. Еколого-кліматичні чинники сприяють масовому розмноженню і, як результат, збільшенню популяційних показників шкідливих комах. Зі свого боку насадження *Pinus sylvestris*, ослаблені під дією високих температур та інших чинників, зазнають руйнівного впливу і є достатньою харчовою базою для шкідників хвойних видів (Andreyeva, 2016).

Вивчення особливостей пошкоджень шкідниками видів відділу *Pinophyta*, динаміки їх чисельності й поширення видів були висвітлені у ряді наукових публікацій як українських, так і закордонних фахівців у цій сфері, зокрема В.А. Мешкова, М.М. Падій, М.М. Римський-Корсаков, П.А. Гайченя, Е.Г. Мозолевська, Б. Дж. Бенц, Р. Лінаковскі, Е. Крістіансен, Б. Вермелінгер, Ю. Ямаока, Дж. Мюллер, Дж. А. Баєрс, Т. Нома (Jaime, L. et al., 2019). Шевирьов І.Я., Воронцов О.І., український ентомолог Мокрежецький С.О. вивчали життєві цикли комах-шкідників і розробляли засоби захисту (Jaime et al., 2019). Значний внесок у вивчення біології і екології комах-шкідників зробив український ентомолог М.С. Грезе (Greze, 1936), який досліджував діяльність комах-листогризів, які впливають на приріст деревини, випробував хімічні методи боротьби з жуками-короїдами. Грезе М.С. одним із перших ентомологів у 1939 році розпочав дослідження штучних лісів та лісових смуг на пісках у Нижньому Придніпров'ї.

Отже, для збереження екологічної стійкості соснових насаджень й визначення методів боротьби зі стовбуровими шкідниками, необхідно дослідити особливості розвитку популяцій цієї групи шкідників, їх поширення, розселення, поведінку, особливості харчування імаго різних поколінь й генерацій за результатами стаціонарного нагляду, феромонного моніторингу.

Сучасний стан та лісопатологічна, ценотична ситуація, що склалася із всиханням соснових насаджень на території парку та Полісся в цілому, може призвести до таких негативних змін, а саме: зменшення чистих соснових насаджень з *Pinus sylvestris*; зниження показників загальної повноти деревостанів. Але за умови збереження тенденцій всихання відбудеться в майбутньому зміна складу та вікової структури деревостанів лісових екосистем (Zavada, 2010).

Метою є з'ясування впливу стовбурових шкідників родини *Ipidae*, визначити показники стану дерев *Pinus sylvestris*, особливостей популяцій шкідників на ділянках ослаблених природними чинниками та антропогенними впливами лісових екосистем на території РЛП «Ялівщина» та запропонувати методи боротьби з стовбуровими шкідниками соснових насаджень.

Матеріал та методи

Дослідження стану лісових екосистем парку нами проводилися у період

2017–2023 рр. Для обґрунтування особливостей розвитку популяцій короїдів, одержання об'єктивних кількісних даних, що відображають стан пошкоджених насаджень, динаміку чисельності шкідників, нами застосовувалися методи рекогносцирувального лісопатологічного обстеження, стаціонарного нагляду, детального обстеження осередків стовбурових шкідників у межах функціональних зон парку, його соснових екоотопів.

Під час проведення лабораторно-польових досліджень з метою встановлення чисельності жуків-короїдів і періодів льоту протягом вегетаційного періоду 2019–2020 рр. (з квітня по жовтень) нами застосовувалася методика «ловчих (модельних) дерев» (Zavada, 2010) і розвішування «феромонних пасток» IBL-3 (феромонний диспенсер Ipsodor).

Під час застосування цих методів здійснювався масовий збір матеріалу у вигляді імаго шкідників, що призвело до часткової локалізації осередку на території дослідження.

Стовбурові шкідники за часом заселення деревостану розподілено на дві фенологічні групи (весняну й літню). З найрозповсюдженіших стовбурових шкідників, у весняну групу входять: *Tomicus minor* Hart., *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus*, *Ips typographus* L. Літню фенологічну групу становлять вторинні й сестринські покоління вершинного короїда, короїда-стенографа та короїда-типографа (Pogohnyach, 2018). Детальний нагляд проводять від моменту виявлення спалаху масового розмноження до його повного загасання внаслідок загибелі або оздоровлення соснових насаджень. Використання феромонів для нагляду є доцільним у загальній системі виявлення осередків стовбурових шкідників лісу й контролю за їх розвитком. Оскільки феромони є біологічно активними речовинами, є небезпека спровокувати за їх допомогою виникнення нових осередків, а тому їх варто застосовувати суворо відповідно до інструкцій й рекомендацій (Meshkova, 2018).

Нами визначено основні завдання: вивчення особливостей розвитку популяцій короїдів, їх поширення й розселення, поведінку, особливості харчування імаго різних поколінь й генерацій за період 2017–2023 рр.; визначення причин розширення кормової бази шкідливих комах (2018–2023 рр.); пропонування методів боротьби з головними стовбуровими шкідниками дерев *Pinus*

sylvestris задля збереження їх екологічного потенціалу (2020–2023 рр.).

Результати та обговорення

Територія РЛП «Ялівщина» має площу 168,7 га, знаходиться в північно-східній частині міста Чернігова та визначається орографічними і ґрунтово-гідрологічними умовами, значним антропогенним і рекреаційним навантаженням, що сприяло формуванню різноманітних екотопів, переважно лісового типу. Згідно геоботанічного районування територія парку належить до Чернігівсько-Сосницького району дубово-соснових і дубових лісів та справжніх лук Лівобережнополіського (Чернігівсько-Новгород-Сіверського) округу, Поліської підпровінції, Східноєвропейської провінції, Європейської широколистянолісової області. Основна частина лісових угруповань знаходиться на надзаплавній терасі лівого берега річки Стрижень, де вони формуються на дерново-підзолистих ґрунтах з піщаною основою (Karpenko et al., 2022).

За кількісними показниками на території РЛП «Ялівщина» переважають угруповання хвойних та мішаних систем з *Pinus sylvestris*, *Acer platanoides* L., *Betula pendula* L., *Robinia pseudoacacia* L. (штучні насадження з часу існування ботанічного саду) та *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill. та ін. (Karpenko et al., 2022).

Серед соснових ценозів на території парку переважають середньовікові культури *Pinus sylvestris* та на незначній площі трапляються старі природні ділянки, які представлені угрупованнями сосняків злакових, фрагментарно соснових зеленомохових (Karpenko et al., 2022).

З 2017 року на території парку зафіксовано ураження соснових насаджень представниками видів *Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*, що визначалися всиханням ослаблених особин сосни звичайної. Серед ознак ураження дерев соснових насаджень: хвоя стає блідою, потім жовтою й коричневою; з'являються невеликі круглі отвори в корі; наявність бурового борошна біля стовбурів та опалих гілок під деревом (Zhezhkun, 2019).

Аналіз таксаційних характеристик соснових насаджень, що загинули внаслідок пошкодження стовбуровими шкідниками з групи короїдів, нами фіксувалося, що найбільше пошкоджувалися високобонітетні монокультурні соснові ценози віком 60–80 років, що зростали на добре освітлених підвищеннях, частково сухих.

Обстеження соснових насаджень території дослідження показали, що найбільше пошкоджень дерев (750 особин) зафіксовано в 2018 р., менші показники спостерігалися у 2020–2021 рр. (75; 83 особини). У зв'язку з війною в Україні, зокрема з активними бойовими діями на території м. Чернігова в 2022 р., коли була заборона на відвідування природних територій, моніторингові дослідження не проводилися. Кількісні показники 2019–2023 рр. менші в порівнянні з 2018 р. Але в 2023 р. нами зафіксовано нові пошкодження соснових насаджень на території парку.

Для проведення моніторингу (контролю за популяціями шкідливих і корисних комах, станом насаджень, поширенням осередків) за станом голонасінних насаджень на території парку закладено три постійні моніторингові ділянки (згідно вимог, поряд з осередками стовбурових шкідників або у міжосередковому просторі), які мають площу 0,25 га, 0,15 га, 0,15 га відповідно до їх порядкових номерів.

Моніторинговий майданчик 1 (площа 0,25 га): визначено, що склад насадження – 10 Сзв (*Pinus sylvestris*), вік 80 років, повнота 0,60, бонітет – I, середня висота – 22 м, середній діаметр – 20 см. При проведенні обстеження нами виявлено відмирання та всихання дерев у наслідок ураження *Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*, ступінь ураження слабкий, характер розповсюдження куртинний.

Нами визначено, що висока щільність поселення й енергія розмноження короїдів (верхівкового та стенографа), вказує на стадію нарощування чисельності популяції. Також відзначено, що ураженню стовбуровими шкідниками сприяє ослаблення внаслідок розвитку інфекційних захворювань (соснова губка), облямований трутовик та їх характерні ознаки діяльності, яких визначені при обстеженні плодкових тіл. На розповсюдження інфекційних захворювань, стовбурових шкідників у соснових насадженнях мають вплив зміни клімату, посухи, високі температури, сніголами та ряд інших.

Згідно розрахунків кількісних показників популяцій визначено, що висока щільність поселення *Ips sexdentatus* у товстій корі (моніторингова ділянка № 1 (далі № 1, 2, 3): 22,55 шт./дм²; № 3 – 20,60 шт./дм²; № 2 – 14,85 шт./дм²); у тонкій корі *Ips acuminatus* (№ 3 – 7,05 шт./дм²; № 2 – 6,45 шт./дм²; № 1 – 5,05 шт./дм²).

Енергія розмноження короїдів *Ips sexdentatus* в товстій корі дерева моніторингова ділянка №1 – 3,51 шт.; №3 – 3,24 шт.; №2 – 2,31 шт. та *Ips acuminatus* в тонкій корі дерев моніторингової ділянки №2 – 1,84 шт.; №1 – 1,47 шт.; №3 – 1,36 шт., що вказує на стадію нарощування чисельності популяції.

Заселення шкідниками *Ips sexdentatus* зафіксовано нами в товстій корі (моніторингова ділянка №1 – 451 шт.; №2 – 297 шт.; №3 – 412 шт.) найбільше на ділянці №1, 3. У тонкій корі нами визначено заселення *Ips acuminatus* (№1 – 101 шт.; №2 – 129 шт.; №3 – 141 шт.) найбільші показники на ділянці №3.

Короїдний приріст *Ips sexdentatus* в товстій корі: моніторингова ділянка №1 – 1583 шт.; №2 – 686 шт.; №3 – 1335 шт.; та *Ips acuminatus* у тонкій корі: моніторингова ділянка №1 – 148 шт.; №2 – 237 шт.; №3 – 192 шт.

Показники продукції *Ips sexdentatus* у товстій корі дерев *Pinus sylvestris* на ділянці

№1 – 79,15 шт./дм²; №3 – 66,75 шт./дм²; №2 – 34,30 шт./дм², а *Ips acuminatus* у тонкій корі на ділянці №2 – 11,85 шт./дм²; №3 – 9,60 шт./дм²; №1 – 7,40 шт./дм². (Vysnovok..., 2018)

За фізіологічним станом дерева *Pinus sylvestris* віднесено до категорії II, III, IV, V, VI (рис. 1–3). Найбільше фіксувалося дерев *Pinus sylvestris*, які віднесено до III категорії за фізіологічним станом у трьох моніторингових ділянках.

Усі моніторингові ділянки було відмежовано в природі, на них відмічено всихання або ослаблення, внаслідок заселення стовбуровими шкідниками (присутні характерні ознаки на деревах). Серед основних ознак ураження соснових насаджень нами зафіксовано: хвоя стає блідою, потім жовтою й коричневою; з'являються невеликі круглі отвори в корі; наявність бурового борошна біля стовбурів та опалих гілок під деревом.

При проведенні обстеження на даній ділянці нами виявлено відмирання й всихання дерев сосни звичайної внаслідок ура-

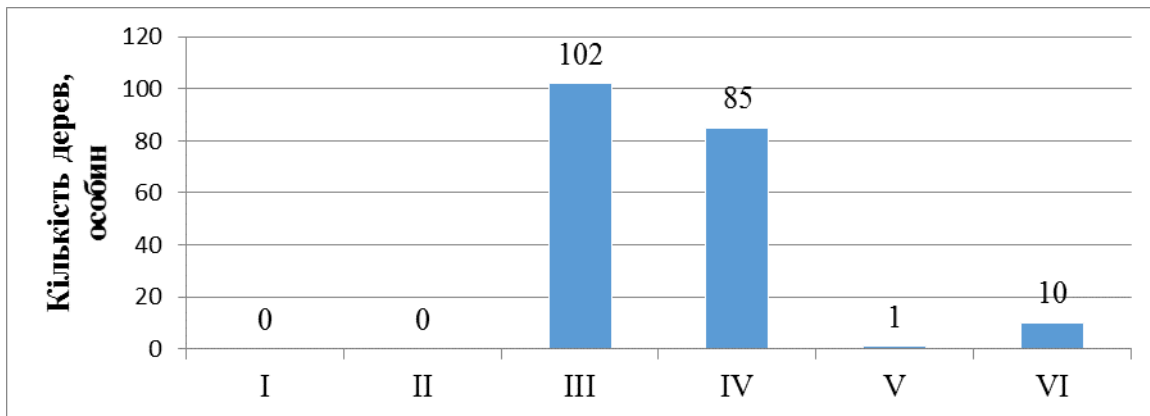


Рис. 1. Розподіл дерев сосни звичайної за категоріями фізіологічного стану на моніторинговому майданчику 1

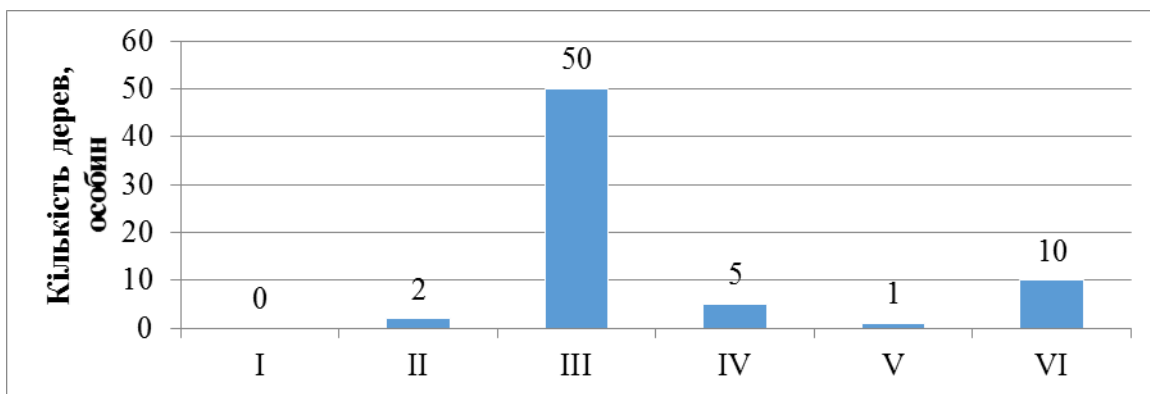


Рис. 2. Розподіл дерев сосни звичайної за категоріями фізіологічного стану на постійному моніторинговому майданчику 2

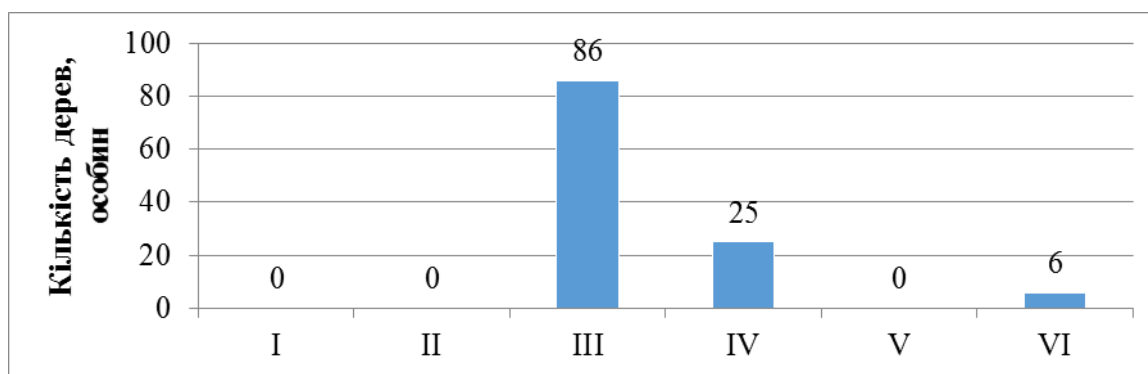


Рис. 3. Розподіл дерев сосни звичайної за категоріями фізіологічного стану на постійному моніторинговому майданчику 3

ження *Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*: ступінь ураження слабкий, характер розповсюдження куртинний.

Моніторинговий майданчик 2 (площа 0,15 га): визначено, що склад насадження – 10Сзв, вік 90 років, повнота 0,50, бонітет – I, середня висота – 26 м, середній діаметр – 40 см.

На ділянці ураженню стовбуровими шкідниками сприяє ослаблення в наслідок розвитку інфекційних захворювань (соснова губка та облямований трутовик), характерні ознаки діяльності яких вивчено при обстеженні плодкових тіл. На поширення інфекційних захворювань та стовбурових шкідників впливають посухи, високі температури, сніголами та зміни клімату.

Моніторинговий майданчик 3 (площа 0,15 га): визначено, що склад насадження – 10 Сзв, вік 60 років, повнота 0,80, бонітет – I, середня висота – 20 м, середній діаметр – 24 см. При проведенні дослідження нами виявлено відмирання, всихання дерев внаслідок ураження *Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*, ступінь ураження слабкий, характер розповсюдження куртинний (Vorodavka et al., 2016). Згідно розрахунків кількісних показників популяцій, можна зробити висновки, що висока щільність поселення та енергія розмноження короїдів (верхівкового й стенографа), вказує на стадію нарощування чисельності популяції. На поширення інфекційних захворювань та стовбурових шкідників на території дослідження мають вплив зміни клімату, посухи, високі температури, сніголами та ін. Слід відмітити, що ураженню стовбуровими шкідниками сприяє ослаблення дерев унаслідок розвитку інфекційних захворювань (коренева та соснова губка) харак-

терні ознаки діяльності яких відмічено при обстеженні (плодові тіла, вивалені з коренем дерева).

Отже, у переважній більшості випадків всихання має поширення від епіцентру в північному й західному напрямках та на периферії. Молоде покоління першої генерації досить здорове й сильне, що дозволяє йому поширюватись на далеку відстань (від 1 до 3 км у діаметрі). Молоде покоління другої генерації дещо слабше та зазвичай заселяє суміжні насадження. Встановлено, що в більшості випадків поширення осередку збігається із західними та північними напрямками (до 30–40 м від вже існуючого осередку), у східних і південних напрямках рідше й менш інтенсивне (до 5–10 м). Зона активного поширення осередку характеризується переважанням дерев III–IV категорій стану, крона яких знаходиться на початковому етапі всихання й характеризується зміною забарвлення хвої (освітлення інтенсивності забарвлення, пожовтіння), наявністю опалих під кронами дерев гілок та «стрижених пагонів», бурового борошна на стовбурах свіжо заселених дерев як результат життєдіяльності короїду верхівкового.

Феромонний моніторинг за останнє десятиліття став основним і найбільш рентабельним способом вчасного виявлення, контролю розповсюдження і оцінки динаміки чисельності шкідників та зменшення їх популяції порівняно з існуючими методами. Це підтверджують результати аналізу моніторингу соснових насаджень та визначення кількісних та якісних показників стану популяції стовбурових шкідників за ентомологічними пробами, серед яких окремо від короїдів фіксувалися лубоїди та інші ентомошкідники (Zavada, 2010).

Одним із основних критеріїв оцінки якісного стану популяції стовбурових шкідників є енергія розмноження, яка дає змогу охарактеризувати динаміку розвитку та розповсюдження осередків стовбурових шкідників. За результатами аналізу вмісту феромонних пасток кількісний склад короїдів має певні ознаки до зменшення активності. За кількісними показниками найбільше було зафіксовано за 2019 р. – 42208 особин (квітень та I половина червня), менші показники за період з червня по вересень.

На території парку найбільшого ураження верхівковим короїдом зазнали чисті сосняки, що пояснюється їх зростанням на відкритих ділянках із значним антропогенним навантаженням (значне ущільнення ґрунту, майже відсутність трав'яного покриву, залишки вогнищ, місця рекреаційного відпочинку), поблизу автомобільних доріг; невеликі куртини або поодинокі уражені дерева *Pinus sylvestris* фіксуються також і у мішаних насадженнях.

Нами на території парку не було зафіксовано ураження верхівковим короїдом дерев виду *Pinus nigra* J.F. Arnold., який є варіантом інтродукції у 60-і роки ХХ ст., та налічує 200 особин, що утворюють формат чорно-соснового лісу злакового.

На природних територіях, де соснові насадження вже втратили свою біологічну стійкість та не виконують свої функції (всохлі в наслідок ураження стовбуровими комахами або інфекційними захворюваннями), пропонуємо заходи: поліпшення санітарного стану насаджень (видалення сухих, аварійних дерев); відтворення культур із урахуванням типологічних і кліматичних особливостей території; створення насаджень різновидового складу; привабливання корисних для захисту лісових насаджень безхребетних і хребетних тварин;

упровадження до схем змішування лісових екосистем деревних порід (Pernek, 2020).

Висновки

У рослинному покриві регіонального ландшафтного парку «Ялівщина» значне місце належить різновіковим сосновим насадженням, які набувають натуралізованого вигляду та мають вплив короїдів (*Ips acuminatus*, *I. sexdentatus*), який значно посилюється у період 2018–2023 рр., насамперед найбільше пошкоджень дерев *Pinus sylvestris* зафіксовано в 2018 р. – 750 особин на території дослідження. Пошкоджені соснові насадження характеризуються рядом ознак, зокрема: хвоя стає блідою, потім жовтою й коричневою; з'являються невеликі круглі отвори в корі; наявність бурового борошна біля стовбурів та опалих гілок під деревом.

За кількісними показниками популяцій короїдів на трьох моніторингових майданчиках території дослідження фіксувалися: висока щільність поселення, енергія розмноження короїдів *Ips sexdentatus* у товстій корі та у тонкій корі *Ips acuminatus* дерев всіх ділянок. У переважній більшості випадків нові осередки поширення шкідників збігаються із західними та північними напрямками (до 30–40 м від вже існуючого осередку), у східних і південних напрямках – рідше й менш інтенсивніше (до 5–10 м).

Для збереження дерев сосни звичайної та їх стійкості в умовах міського середовища, рекомендуємо ряд профілактичних заходів і методів боротьби з стовбуровими шкідниками, які полягають у поліпшенні санітарного стану насаджень, відтворенні культур із урахуванням типологічних і кліматичних особливостей території; створенні насаджень мішаного складу та привабливанні корисних для захисту соснових насаджень ентомофагів і птахів.

Список використаної літератури

Андрєєва О. Ствобурові шкідники в осередках всихання соснових насаджень ДП «Житомирське ЛГ» Житомирської обл. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2016. № 1-2. С. 7–12.

Висновок за результатами лісопатологічного обстеження насаджень. Харків, 2018. 10 с. [Електронний ресурс]. URL: https://apk.cg.gov.ua/web_docs/2141/2018/07/docs/Обстеження_ВК_РАП_Ялівщина_м._Чернігів_12-14_06_2018.pdf (дата звернення: 14.10.2023).

Грезе В. Про вплив первинних шкідників на ріст дерев. *Охорона лісу*. Київ, Полтава, 1936. Т. 14. С. 35–52.

Дядечко М. Основи біологічного методу захисту рослин. Київ : Урожай, 1990. 272 с.

Жежкун А., Порохняч І. Особливості всихання соснових деревостанів Чернігівської області. *Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення* : Матеріали міжнар. науково-практ. конф., м. Київ. 2019. С. 115–117.

Завада М., Гузій А., Білокінь М. Лісова ентомологія : навч. посіб. Київ : Аграр Медіа Груп, 2010. 404 с.

Карпенко Ю., Свердлов В., Потоцька С. Флористико-ценотичні особливості території регіонального ландшафтного парку «Ялівщина». *Сучасні фітосозологічні дослідження в Україні* : зб. наук. пр. 6-те вид. Київ, 2022. С. 38–44.

Мороз В., Никитюк Ю. Зниження вуглецепоглинальної здатності деревостанів Житомирського Полісся через загибель соснових насаджень. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Меліорація і водне господарство»*, 2020. № 1. С. 112–121. <https://doi.org/10.31073/mivg202001-216>.

Патологічні процеси у висихаючих соснових насадженнях Волинського Полісся / В. Бородавка та ін. *Наук. вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: Лісівництво та декоративне садівництво*. 2016. № 238. С. 102–118.

Порохняч І. Особливості поширення верхівкового короїда в соснових деревостанах Східного Полісся. *Forestry and Forest Melioration*. 2018. № 133. С. 136–141. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.133.2018.136>.

Про затвердження Санітарних правил в лісах України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-п> (дата звернення: 18.10.2023).

Meshkova V., Borysenko O. Prediction for bark beetles caused desiccation of pine stands. *Forestry and Forest Melioration*. 2018. No. 132. P. 155–161. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.132.2018.155>.

Pernek M., Kovač M., Lacković N. Testiranje biološke učinkovitosti feromona i klopki za ulov mediteranskog potkornjaka *Orthotomicus erosus* (Coleoptera, Curculionidae). *Šumarski list*. 2020. Vol. 144, no. 7-8. P. 350. <https://doi.org/10.31298/sl.144.7-8.1>.

Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) mortality is explained by the climatic suitability of both host tree and bark beetle populations / L. Jaime et al. *Forest Ecology and Management*. 2019. Vol. 448. P. 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.05.070>.

References (translated & transliterated)

Andryeyeva, O. (2016). Stovburovi shkidnyky v oseredkakh usykhannya sosnovykh nasadzen' DP «Zhytomyr's'ke LH» Zhytomyr's'koyi obl [Stem pests in the centers of drying out of pine plantations State Enterprise “Zhytomyr Forestry”, Zhytomyr region]. *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu [Bulletin of Kharkiv National Agrarian University]*, (1–2), 7–12 [in Ukrainian].

Vysnovok za rezul'tatamy lisopatolohichnoho obstezhennya nasadzen' (2018). [Conclusion on the results of forest pathological examination of plantations]. [Electronic resource] URL: https://apk.cg.gov.ua/web_docs/2141/2018/07/docs/Obstezhennya_VK_RLP_Yalivshchyna_m._Chernihiv_12-14_06_2018..pdf (access date 14.10.2023) [in Ukrainian].

Hreze, V. (1936). Pro vplyv pervynnykh shkidnykiv na pryrist dereva [The impact of primary pests on tree growth]. *Zakhyst lisu [Forest protection]*, (14), 35–52 [in Ukrainian].

Dyadachko, M. (Eds.). (1990). *Osnovy biolohichnoho metodu zakhystu Roslyn* [Basics of the biological method of plant protection]. Urozhay [in Ukrainian].

Zhezhkun, A.M., & Porohnyach, I.V. (2019). Osoblyvosti vsykhannya sosnovykh derevostaniv Chernihivs'koyi oblasti [Features of drying out in pine stands of Chernihiv region of Ukraine]. *Sosnovi lisy: suchasnyi stan, isnuuuchi problemy ta shliakhy yikh vyrishennia : Materialy mizhnar. nauково-prakt. konf [In Pine forests: current status, existing challenges and ways forward]*, 115–117. Kyiv, Ukraine: Planeta-print [in Ukrainian].

Zavada, M., Huziy, A., & Bilokin', M. (2010). *Lisova entomolohiya [Forest entomology]*. Ahrar Media Hrup [in Ukrainian].

Karpenko, Yu., Sverdlov, V., & Potots'ka S. (2022). Florystyko-tsenotychni osoblyvosti terytoriyi rehional'noho landshaftnoho parku «Yalivshchyna» [Floristic and coenotic features of the territory of the regional landscape park «Yalivshchyna»]. *Suchasni fitosozolohichni doslidzhennya v Ukrayini [Modern phytosozological research in Ukraine]*, 6, 38–44 [in Ukrainian].

Moroz, V.V., & Nykytiuk, Y.A. (2020). Znyzhennya vuhletsepoehlynal'noyi zdatnosti derevostaniv Zhytomyr's'koho Polissya cherez zahybel' sosnovykh nasadzen' [Reduction of carbon absorption capacity of forest stands in Zhytomyr Polissya due to the pine stands mortality]. *Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk «Melioratsiia i vodne hospodarstvo» [Interdepartmental thematic*

scientific collection «Reclamation and water management», 1, 112–121 [in Ukrainian] <https://doi.org/10.31073/mivg202001-216> [in Ukrainian].

Borodavka, V., Getmanchuk, A., Kychylyuk, O., & Voytyuk, V. (2016). Pathological processes of withering pine stands in Volyn Polissya [Patolohichni protsesy u vsykhaiuchykh sosnovykh nasadzhenniakh Volynskoho Polissia]. *Nauk. visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy: Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo* [Scientific bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Forestry and decorative gardening], 238, 102–118 [in Ukrainian].

Porohnyach, I.V. (2018). Osoblyvosti poshyrennya verkhivkovoho koroyida v sosnovykh derevostanakh Skhidnoho Polissya [Features of spread *Ips acuminatus* Gyll. in Pine stands of Eastern Polissya]. *Forestry and Forest Melioration*, 133, 136–141. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.133.2018.136> [in Ukrainian].

Pro zatverdzhennya Sanitarnykh pravyl v lisakh Ukrayiny [On approval of sanitary rules in the forests of Ukraine]. Ofitsiynyy vebportal parlamentu Ukrayiny [Official web portal of the Parliament of Ukraine]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-p> (access date 18.10.2023) [in Ukrainian].

Meshkova, V.L., & Borysenko, O.I. (2018). Prediction for bark beetles caused desiccation of pine stands. *Forestry and Forest Melioration*, 132, 155–161. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.132.2018.155> [in English].

Pernek, M., Kovač, M., & Lacković, N. (2020). Testing of biological effectiveness of pheromones and traps for catch of mediterranean bark beetle *Orthotomicus erosus* (Coleoptera, Curculionidae). *Journal of the Forestry Society of Croatia*, 7–8, 339–350. <https://doi.org/10.31298/sl.144.7-8.1> [in Croatian].

Jaime, L., Batllori, E., Margalef-Marrase, J., Pérez Navarro, M. Á., & Lloret, F. (2019). Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) mortality is explained by the climatic suitability of both host tree and bark beetle populations. *Forest Ecology and Management*, 448, 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.05.070> [in English].

Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) mortality is explained by the climatic suitability of both host tree and bark beetle populations / L. Jaime et al. *Forest Ecology and Management*. 2019. Vol. 448. P. 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.05.070> [in English].

Отримано: 13.11.2023
Прийнято: 28. 11.2023