

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біології та захисту лісу

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Вакуленко Владислав Сергійович

УДК 630\*453

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**«КОМАХИ–ХВОЄГРИЗИ В УМОВАХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ**  
**ДП «КОРОСТИШІВСЬКЕ ЛГ» ТА ЗАХОДИ ЩОДО ОБМЕЖЕННЯ**  
**ЇХ ШКІДЛИВОСТІ»**

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело \_\_\_\_\_ В. С. Вакуленко

Керівник роботи

Житова Олена Петрівна

доктор біологічних наук, професор

Житомир – 2020

**Висновок кафедри біології та захисту лісу**

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри біології та захисту лісу

№ \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

Завідувач кафедри біології та захисту лісу

д. б. н., професор \_\_\_\_\_ Житова Олена Петрівна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

**Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти Вакуленко Владислав Сергійович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_ Білецька Наталія Миколаївна

## АНОТАЦІЯ

Вакуленко В. С. «Комахи-хвоєгризи в умовах лісових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ» та заходи щодо обмеження їх шкідливості» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Досліджено біологічні особливості та поширення осередків комах-хвоєгризів у лісовому фонді ДП «Коростишівське ЛГ». Проаналізовано температуру повітря 2020 року у порівнянні з багаторічним даними та відповідні зміни у фенології комах-хвоєгризів. Проведено аналіз розподілу площі насаджень сосни відносно типів лісорослинних умов, класами віку, відносною повнотою та участю сосни у складі.

Ключові слова: біологічні особливості комах, хід температури, дати фенологічних явищ, балова оцінка лісорослинних умов, прогнозування поширення осередків.

## ANNOTATION

Vakulenko V.S. «Foliage browsing insects in the conditions of forest stands of State Enterprise "Korostyshivske Forest Economy" and measures to limit their harmfulness». – Qualifying work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissya national university, Zhytomyr, 2020.

The biological features and distribution of foci of foliage-browsing insects in the forest fund of SE "Korostyshivske FE" were studied. The air temperature in 2020 was analyzed in comparison with long-term data and the corresponding changes in the phenology of insects. The distribution of the area of pine stands by types of forest site conditions, age classes, relative density of stocking and pine proportion in the stand composition is evaluated.

*Key words:* biological features of insects, temperature course, dates of phenological phenomena, score assessment of forest site conditions, prediction of foci localization.

## ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	7
1.1. Спалахи масового розмноження комах-хвоєгризів .....	7
1.2. Рудий сосновий пильщик .....	10
1.3. Звичайний сосновий пильщик .....	12
1.4. Сосновий шовкопряд .....	13
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	15
2.1. Загальна характеристика регіону досліджень .....	15
2.2. Методика досліджень .....	16
РОЗДІЛ 3. ПОШИРЕННЯ ОСЕРЕДКІВ КОМАХ-ХВОЄГРИЗІВ У ЛІСОВОМУ ФОНДІ ДП «КОРОСТИШІВСЬКЕ ЛГ» .....	18
3.1. Біологічні особливості комах-хвоєгризів у лісах ДП «Коростишівське ЛГ» .....	18
3.2. Температура вегетаційного періоду та дати розвитку окремих стадій комах-хвоєгризів .....	23
3.3. Лісорослинні умови та таксаційні показники насаджень, які визначають їхню принадність для комах-хвоєгризів .....	25
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	30
ДОДАТКИ .....	35

## ВСТУП

Комахи-хвоєгризи під час спалахів масового розмноження завдають значної шкоди лісовим насадженням [2, 5, 6]. Для вчасного виявлення цих комах необхідно знати, на яких ділянках може сформуватися осередок, коли і де здійснювати нагляд за шкідниками. У Житомирській області в минулі десятиріччя відбувалися масові розмноження соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.), рудого соснового пильщика (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) та звичайного соснового пильщика (*Diprion pini* L.) [1, 8]. Незважаючи на доволі добре вивчену біологію цих видів у різних регіонах [42, 43], терміни розвитку окремих стадій можуть зсуватися в умовах зміни клімату [23].

**Мета роботи** – виявити особливості розвитку комах-хвоєгризів і поширення їхніх осередків у лісовому фонді ДП «Коростишівське ЛГ».

**Завдання роботи:**

- виявити біологічні особливості комах-хвоєгризів у лісах ДП «Коростишівське ЛГ»;
- оцінити зміни термінів перебігу вегетаційного періоду 2020 року у порівнянні з багаторічними даними;
- визначити розподіл площі соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ» за типом лісорослинних умов, класами віку, відносною повнотою та участю сосни у складі.

**Об'єкт дослідження** – масові розмноження комах-хвоєгризів.

**Предмет дослідження** – біологічні особливості комах-хвоєгризів та їхнє поширення у лісовому фонді ДП «Коростишівське ЛГ».

**Методи дослідження:** лісотаксаційні – під час закладання пробних площ, оцінювання принадності насаджень для формування осередків; ентомологічні – під час вивчення біології комах; статистичні – під час аналізу отриманих даних.

**Новизна результатів дослідження:**

– уточнено особливості біології комах-хвоєгризів у регіоні досліджень у зв'язку зі зміною клімату;

– виявлено особливості розподілу площі соснових насаджень за типом лісорослинних умов, класами віку, відносною повнотою та участю сосни у складі.

**Практичне значення отриманих результатів.** Запропоновано терміни проведення нагляду і, за необхідності, захисту насаджень які рекомендується коригувати з урахуванням зміни сезонного ходу температури.

**Особистий внесок.** Проведення аналізу джерел літератури та пошук інформації, визначенні напрямку досліджень, постановка завдань, виконання запланованого обсягу експериментальних і камеральних робіт, статистична обробка зібраного матеріалу, обґрунтуванні теоретичних положень, аналізі й узагальненні результатів.

**Апробація результатів наукового дослідження.** Основні положення та висновки роботи доповідалися й обговорювалися під час II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів», присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія (25 вересня 2020 року, м. Житомир), міжнародної науково-практичної конференції факультету захисту рослин ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, присвяченої 130-річчю з дня народження академіка ВАСГНІЛ, член-кореспондента НАНУ, доктора біологічних наук, професора, фундатора та першого декана факультету Т. Д. Страхова «Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин» (29–30 жовтня 2020 р., Харків) та VIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2020 року, м. Житомир) [11, 13, 40].

**Структура та обсяг роботи.** Загальний обсяг роботи становить 38 друкованих сторінок. Кваліфікаційна робота містить вступ, три розділи, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел (43 найменування), 3 додатків, містить 5 таблиць і 7 рисунків.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Спалахи масового розмноження комах-хвоєгризів

Термін «комахи-хвоєгризи» відомий лише лісовим ентомологам [33, 38]. Хвоєю дерев хвойних порід живляться багато видів комах із різних рядів і родин, але лише деякі види спроможні раз на декілька років багаторазово збільшувати чисельність, сильно пошкоджувати крони, а через 2–4 роки зменшувати чисельність до початкового рівня, за якого ці види не є шкідниками [18, 19].

Масові розмноження комах-хвоєгризів розвиваються у чотири фази [33]. Протягом першої фази їхня чисельність збільшується у 2–4 рази, протягом другої (продромальної) формуються осередки, протягом третьої (еруптивної) чисельність особин збільшується у сотні разів, а протягом четвертої (кризи) – чисельність різко знижується.

Збільшення чисельності комах-хвоєгризів відбувається за рахунок зростання плодючості самок, зменшення смертності особин у всіх стадіях розвитку та іноді – за рахунок міграції личинок або імаго із сусідніх ділянок насаджень [25, 26].

У міру збільшення чисельності популяцій комах-хвоєгризів їм починає не вистачати корму. Частина особин мігрують у сусідні насадження, що призводить до збільшення площі осередку. За високої щільності популяції комах у ній поширюються хвороби, в осередку масового розмноження наростає чисельність ентомофагів. У результаті дії всіх зазначених чинників чисельність комах-хвоєгризів зменшується до початкового рівня, на якому й залишається до наступного спалаху [31, 33].

Спалахи комах-хвоєгризів розпочинаються у роки коли погодні умови є сприятливими для їхнього розвитку і несприятливими для лісу [41]. Оскільки темпи розвитку личинок залежать від температури повітря, за теплої та сухої

погоди їхні ріст і розвиток прискорюються, а за зниженої вологості повітря личинки для одержання необхідної кількості вологи знищують більшу кількість листя. За дощової та прохолодної погоди зменшується життєздатність личинок, а розвиток уповільнюється, що сприяє ураженню їх ентомофагами та збудниками хвороб [36].

Осередки масового розмноження комах-хвоєгризів виникають не повсюдно, а лише у насадженнях із певними екологічними умовами, які формуються під впливом рельєфу, ґрунту, структури насаджень, стану дерев [3, 7, 10, 14]. Запропоновано балогу оцінку окремих компонентів лісорослинних умов і структури насаджень для визначення принадності окремих ділянок стосовно окремих видів комах-хвоєлистогризів [20].

У динаміці популяцій комах-хвоєгризів значну роль відіграє співвідношення темпів і термінів сезонного розвитку самих комах та їхніх кормових порід, а також ентомофагів і фітофагів. На ці співвідношення впливає співвідношення термінів і темпів прогрівання повітря і розмерзання ґрунту навесні [20, 21].

Серед комах-хвоєгризів найбільш поширеними у лісах України є представники ряду перетинчастокрилих (Hymenoptera: Tenthredinidae) – звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini* L.) і рудий сосновий пильщик (*Neodiprion sertifer* Geoffr.), а з ряду лускокрилих (Lepidoptera) – соснова совка (*Panolis flammea* Schiff.: Noctuidae), сосновий п'ядун (*Bupalus piniarius* L.: Geometridae) та сосновий шовкопряд (*Dendrolimus pini* L.: Lasiocampidae). Менше поширений в Україні шовкопряд-монашка (*Lymantria monacha* L.: Lymantriidae).

Для більшості видів зазначених комах-хвоєгризів характерна одна генерація на рік. Сосновий шовкопряд може розвиватися за однорічним або дворічним циклом, а звичайний сосновий пильщик утворює, як правило, 2 покоління на рік [16]. Перелічені комахи-хвоєгризи відрізняються за ходом сезонного розвитку та періодом пошкодження листя або хвої. Найбільші за



площею осередки масового розмноження характерні для видів, в яких личинки живляться рано навесні.

Масові розмноження звичайного соснового пильщика в Україні відмічені у 1838–1839, 1842–1844, 1848, 1854, 1875–1876, 1883–1884, 1887–1891, 1899–1900, 1903–1904, 1910, 1926–1930, 1932–1933, 1936–1938, 1941–1943, 1947–1950, 1953–1954, 1957–1962, 1962–1965, 1966–1968, 1972, 1975, 1978, 1983, 1991–1994, 1997–2000, 2011–2012 роках [8, 9, 26].

Масові розмноження рудого соснового пильщика відомі у 1866, 1880, 1893, 1907, 1917, 1922–1924, 1934–1937, 1945–1948, 1950–1955, 1958–1960, 1964–1966, 1972–1974, 1979–1982, 1983, 1986–1991, 1995–1999 роках [26].

Масові розмноження соснового п'ядуна зареєстровані у 1869–1872, 1876, 1880, 1891–1897, 1914–1915, 1918–1919, 1923–1925, 1927–1930, 1937–1941, 1948, 1955–1956, 1961–1966, 1971, 1975–1977, 1983, 1989, 1999 роках. Спалахи соснової совки відомі у 1830, 1843, 1868, 1874, 1890, 1900, 1913, 1918, 1928–1931, 1940, 1949, 1958, 1977, 1983, 1988, 1999 роках, а шовкопряда-монашки – у 1827, 1846–1849, 1851–1852, 1855–1860, 1863–1867, 1889–1892, 1905, 1925, 1937–1942, 1946–1950, 1952–1960, 1978–1980, 1987–1989, 1999 рр. [26]

Масові розмноження соснового шовкопряда в Україні відмічені у 1839–1842, 1850–1854, 1863–1870, 1875–1877, 1883–1884, 1890–1891, 1897–1900, 1902–1904, 1913–1915, 1923–1925, 1927–1928, 1937–1941, 1947–1948, 1953, 1956, 1958, 1961–1966, 1971–1974, 1977–1978, 1983–1987, 1988, 1995–1998 роках [26].

Перші за багато років спалахи звичайного та рудого соснових пильщиків у лісах Житомирської області зареєстровані у 1993–1995 рр. [22, 29, 30]. Наступний період зростання чисельності популяцій цих комах розпочався у 2000 році, а у 2002 році площа осередків перевищила 40 тис. га [1, 4]. У ці роки у лісовому фонді державних підприємств (ДП) "Овруцьке лісове господарство (ЛГ)" і "Ємільчинське ЛГ" переважали осередки масового розмноження рудого соснового пильщика, а в решті лісгоспів площі осередків обох видів обліковували разом. У 2010–2012 рр. реєстрували масове розмноження лише

звичайного соснового пильщика [8], який є більш небезпечним, аніж рудий сосновий пильщик, із декількох причин. Для рудого соснового пильщика характерна одна генерація на рік, личинки живляться хвоєю минулого року з кінця квітня до кінця травня – початку червня, тобто пагони та хвоя поточного року встигають завершити розвиток, і пошкоджені дерева дуже зрідка гинуть. На відміну від цього виду, звичайний сосновий пильщик спроможний розвиватися у двох поколіннях на рік, причому найбільш небезпечним є друге, личинки якого живляться хвоєю поточного року у серпні-вересні. Тому дерева не встигають відновити асиміляційний апарат у випадку сильного пошкодження хвої цим шкідником, що відбивається як на їхньому прирості, так і на життєздатності.

Останнє масове розмноження звичайного соснового пильщика реєстрували у 2011–2012 рр. [8].

## 1.2. Рудий сосновий пильщик

Ареал рудого соснового пильщика збігається з ареалом сосни звичайної, тобто охоплює всю зону тайги в межах обох півкуль Землі. В Європі та Азії рудий сосновий пильщик поширений на південь від зони тайги [15, 20]. Основною кормовою породою рудого соснового пильщика є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), зрідка личинки живляться на сосні Банкса, кедрі сибірському [33].

Рудий сосновий пильщик переважно заселяє молодняки, але трапляється в насадженнях різного віку, складу та повноти [20]. Рудий сосновий пильщик є тепло- та світлолюбним видом. Яйця й личинки пильщика розвиваються у кронах дерев. Самки відкладають яйця у найбільш освітлені частини крон, часто у насадженнях зі зрідженими кронами [30].

Внаслідок пошкодження хвої личинками рудого соснового пильщика знижується приріст деревини і погіршується стан насаджень, що може призвести до їхньої загибелі [18].

Рудий сосновий пильщик має одну генерацію на рік. Імаго не живляться. Молоді самки не літають, а заповзають на дерево, паруються та відкладають яйця. Самки відкладають яйця у порожнини, які вони пропилюють у паренхімі хвоїнок. На хвоїнках у місцях, де відкладені яйця, помітні невеликі потовщення і пожовтіння. Кладки яєць розміщені "гніздами", які можуть містити яйця двох і більшої кількості самок [30].

Вилуплення личинок рудого соснового пильщика з яєць відбувається водночас із цвітінням сосни звичайної. Личинки після вилуплення тримаються на хвої щільними групами. Перше пошкодження хвої на початку живлення личинка завдає відступивши на 1 – 3 мм від місця, де вона вийшла з яйця. Личинки I і II віків пошкоджують лише м'які тканини хвої і при достатній кількості корму не гризуть судинні волокна таких пучків. Унаслідок цього хвоя закручується та всихає, і на фоні зеленої крони видно бурі плями [20].

Личинки дуже мало рухаються. Якщо їх потурбувати, вони піднімають голову та кінець черевця, випускають із рота краплю світлої рідини. Личинки 4 віку здатні переповзати на відстань у декілька дециметрів у пошуках свіжого корму. Личинки на сосні з'їдають хвоїнки не повністю, а залишають короткий пеньок. Незалежно від кормової породи, личинки пошкоджують переважно хвоєю минулих років [31].

Після закінчення розвитку личинки спускаються в лісову підстилку, де завивають кокони. У вологих умовах кокони розташовані на стовбурах і гілках. Після коконування личинка перетворюється на еонімфу, а потім – на пронімфу, яка перетворюється на лялечку. Восени з коконів вилітають імаго, але певна кількість особин впадають у стан діапаузи на один або декілька років [20].

Тривалість розвитку рудого соснового пильщика у коконі залежить від географічних координат місцевості. На сході ареалу літ імаго відбувається раніше, а на заході – пізніше і приблизно збігається з датою стійкого переходу температури повітря вниз через 15°C [30].

Рудий сосновий пильщик є тепло- та світлолюбним видом. Осередки його масового розмноження виникають часто у насадженнях на бідних піщаних

грунтах, у зріджених деревостанах. За таких умов біохімічний склад хвої є сприятливим для живлення личинок, а тиск смоли та вміст ефірних масел, що визначають стійкість рослин до пошкодження, є невисокими, тому виживання личинок молодших віків збільшується [20].

Лісові культури пошкоджуються інтенсивніше від природних лісів, оскільки останні мають більше різноманіття за складом, віком, ярусністю деревостану, підліску, підросту, трав'яного покриву [34].

Осередки приурочені до розріджених насаджень, де відсутні підлісок, підріст, бідний ґрунтовий покрив [20].

### **1.3. Звичайний сосновий пильщик**

Звичайний сосновий пильщик має на території України переважно дві генерації на рік. Личинки першого покоління споживають хвою минулого року, а другого покоління – хвою поточного року. Після завершення живлення личинки коконуються та всередині коконів перетворюються на еонімфу, пронімфу та лялечку. Еонімфи - та пронімфи часто впадають в діапаузу, яка може припинитися через декількох місяців або років [20].

Імаго звичайного соснового пильщика весняного покоління вилітають навесні після початку активної вегетації лісових порід. Личинки живляться у червні, завивають кокони. Із цих коконів вилітають імаго, які засновують осіннє покоління. Личинки осіннього покоління живляться з кінця липня до вересня. У середині вересня личинки спускаються у підстилку та коконуються. Кокони можуть знаходитись у тривалій діапаузі, або за сприятливих умов із них у квітні наступного року вилітають імаго [33].

Діапауза може тривати декілька років. Найбільш небезпечним для насаджень є пошкодження хвої цим шкідником у серпні-вересні, коли вже відсутня можливість її відновлення.

#### 1.4. Сосновий шовкопряд

Сосновий шовкопряд поширений повсюдно в ареалі сосни звичайної. Масові розмноження соснового шовкопряда реалізуються найчастіше, тривають довше та інтенсивніше у сухих і бідних лісорослинних умовах [20].

Сосновий шовкопряд – тепло- та світлолюбний вид, він витримує зниження вологості до 30%, проте, якщо вологість повітря сягає 80%, гусениці уражаються грибними хворобами [33].

Зимують гусениці. Гусениці соснового шовкопряда після виходу з місць зимівлі живляться на торішній хвої. Зимова діпауза їх нестійка, тобто холодова реактивація для відновлення розвитку не потрібна [20]. За тимчасового відновлення сокоруху при відлигах гусениці можуть підніматися у крони та живитися хвоєю. У середньому підйом гусениць соснового шовкопряда у крони починається після стійкого переходу температури повітря через 5°C і триває до дати стійкого переходу температури через 10°C.

Вживанню особин соснового шовкопряда сприяють раннє настання весни та повільний її розвиток із рівномірним розмерзанням ґрунту, що забезпечує доступність корму необхідної якості для гусениць.

Лялькування гусениць соснового шовкопряда у різних регіонах та у різні роки відбувається у дуже близькі дати (15–25 червня) [20].

Після зимівлі гусениці виходять у різних віках – від другого до сьомого. Особини, що зимували у третьому-четвертому віці, лялькуються у червні. Гусениці, які зимували у другому віці, можуть не встигнути закінчити розвиток, і тоді уповільнюють його у міру збільшення тривалості дня, впадають у літню діпаузу, продовжують живлення у серпні і йдуть на другу зимівлю у шостому-сьомому віці. Таким чином, температурний режим червня визначає, чи буде сосновий шовкопряд розвиватися за один чи за два роки [20].

Літ метеликів соснового шовкопряда, хоч і розтягнутий у межах насадження на декілька тижнів, приурочений до середини літа і закінчується наприкінці липня. Метелики паруються незабаром після виходу з лялечок і

через декілька годин відкладають яйця. Новонароджені гусениці живляться до осені і залежно від температури встигають пройти одне або декілька линянь.

У роки, сприятливі для соснового шовкопряда, більшість особин ідуть на зимівлю у старшому віці. Міграція гусениць у лісову підстилку на зимівлю починається, коли температура повітря стає меншою  $10^{\circ}\text{C}$ , а завершується – після переходу її через  $5^{\circ}\text{C}$  [2].

Діапауза гусениць починається практично одночасно, а віковий склад гусениць, що йдуть на зимівлю, залежить від ходу температур наприкінці літа та на початку осені. За теплої осені гусениці встигають досягти старшого віку за той самий час. Чим більший вік мають гусениці після зимівлі, тим вища ймовірність закінчення ними розвитку за один рік. Якщо переважають гусениці молодших віків, генерація триває два роки [20].

## РОЗДІЛ 2

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Загальна характеристика регіону досліджень

Коростишівський лісгосп створений у 1936 році. Він розташований у південно-східній частині Житомирської області на території Коростишівського, Радомишльського та Андрушівського районів.

Загальна площа лісового фонду лісгоспу становить 24810 га, зокрема вкриті лісом землі – 21486 га. До складу лісгоспу входять п'ять лісництв (Коростишівське, Дубовецьке, Смолівське, Івницьке, Кропивнянське), автоколона, лісопереробний комплекс, нижній склад ст. «Степок». На території лісового фонду знаходяться чотири об'єкти природо-заповідного фонду «Галове болото», «Конвалія», «Боброве болото», «Івницький парк».

Основними напрямками діяльності лісгоспу є ведення лісового господарства, охорона, захист, раціональне використання, відтворення лісів, ведення мисливського господарства, охорона та відтворення мисливського фонду, вирощування сіянців у закритому ґрунті. З цією метою в усіх лісництвах створюються тепличні господарства.

Річний обсяг лісовідновних робіт у господарстві становить близько 300 га. Щороку від усіх видів рубок підприємство заготовляє понад 100 тис. куб. м деревини, від яких 30 % переробляють у власних переробних цехах.

Клімат регіону досліджень помірно континентальний [12]. Середня річна температура повітря сягає 6–7°C. Середня температура січня – -6°C, липня – 17 – 19°C. Абсолютний річний мінімум температури -34 – -35°C, максимум 36 – 38°C. Середня річна сума опадів сягає 470 – 610 мм, на період із середньою добовою температурою понад 10°C припадає 310 – 370 мм. Навіть при повному балансі вологи, є вірогідність недостатньої вологозабезпеченості дерев внаслідок розповсюдження піщаних ґрунтів з низькою вологоємністю [12].

Перші осінні приморозки реєструються в середньому у першій декаді жовтня, найбільш ранні у другій декаді вересня, найпізніші – наприкінці жовтня й на початку листопада. Весняні приморозки закінчуються в середньому у кінці квітня, найпізніші – на початку червня, найбільш ранні – на початку квітня, а в окремих місцях – наприкінці березня.

Природні умови регіону досліджень сприятливі для росту лісів – лісистість території перевищує 33 %. У деревостанах переважає сосна, поширені сосново-дубові та дубові насадження. Поширення соснових лісів обумовлене біологічними особливостями сосни, яка витримує низькі й високі температури, континентальний клімат і низьку вологість, вона не вимоглива до рівнів зволоження та багатства ґрунту [39].

Більше половини насаджень становлять лісові культури [12].

Деревостани регіону загалом стійкі до дії несприятливих чинників, оскільки переважають свіжі й вологі лісорослинні умови [12].

## **2.2 Методика досліджень**

В аналізі використано матеріали статистичної звітності Житомирського обласного управління лісового господарства та ДП «Коростишівське ЛГ» і результати власних досліджень.

Обстеження насаджень і закладання пробних площ здійснювали згідно з рекомендаціями [27, 32, 35, 37]. Кокони соснових пильщиків підраховували на площадках розміром 0,25×0,25 м у межах проекції крон дерев сосни звичайної.

Дати переходу температури через 5, 10 і 15 ° С за даними метеостанції Житомир за 2000 і 1990–2019 рр. розраховували за методичним підходом В. Л. Мешкової [20], користуючись пакетом програм MS Excel.

Принадність насаджень для формування осередків звичайного соснового пильщика оцінювали за підходом В. Л. Мешкової [20].

Для аналізу використовували базу даних ВО «Укрдержліспроєкт» станом на 1.01.2011. За фільтром вибирали виділи, де головною породою є сосна



звичайна, та розраховували розподіл площі насаджень за типом лісорослинних умов, віком, повнотою та часткою сосни у складі. Деталі розрахунку наведено у наступному розділі.

У допоміжній базі даних значення цих показників для кожного виділу замінювали на балову оцінку, а потім підбивали суму балів за чотирма показниками.

Статистичний аналіз даних [17] здійснювали за допомогою пакету програм MS Excel.

### РОЗДІЛ 3

## ПОШИРЕННЯ ОСЕРЕДКІВ КОМАХ-ХВОЄГРИЗІВ У ЛІСОВОМУ ФОНДІ ДП «КОРОСТИШІВСЬКЕ ЛГ»

### 3.1. Біологічні особливості комах-хвоєгризів у лісах ДП «Коростишівське ЛГ»

Згідно з даними санітарних оглядів і книги обліку осередків шкідників у соснових лісах ДП «Коростишівське ЛГ» в останні 70 років виявляли осередки масового розмноження трьох видів комах-хвоєгризів – звичайного соснового пильщика (*Diprion pini* L.) і рудого соснового пильщика (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) та соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.).

Спалахи масового розмноження соснового шовкопряда зареєстровані у 1953–1955, 1974–1976, 1984–1986 рр., 1995–1996 рр.

Осередки рудого та звичайного соснових пильщиків були виявлені у 1994 р., на початку 2000х рр. і в 2011–2013 р.

Ефективний захист соснових насаджень від комах-хвоєгризів є можливим у випадку вчасного проведення нагляду й обліку небезпечних видів, прогнозування загрози насадженням.

Для визначення термінів проведення нагляду, обліку та захисних заходів треба добре знати біологію найбільш небезпечних видів комах-хвоєгризів. Цим видам властиве раптове збільшення чисельності в багато разів, швидке поширення на території, пошкодження хвої упродовж 2–3 років із наступним згасанням осередків.

У роки наших досліджень чисельність комах-хвоєгризів була дуже низькою. Водночас ми знаходили насадження, заселені цими видами в невисокій чисельності, де можливо було досліджувати біологію цих комах.

Самки рудого соснового пильщика відкладають яйця восени у хвоїнки (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Кладки яєць рудого соснового пильщика

Личинки рудого соснового пильщика вилуплюються на початку вегетаційного періоду, зазвичай у другій половині квітня, та живляться хвоєю минулого року (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Личинки рудого соснового пильщика останніх віків

Живлення личинок триває до кінця травня, але навіть у випадку об'їдання всієї хвої минулого року вони дуже зрідка живляться на травневих пагонах (рис. 3.3).

Наприкінці травня – на початку червня личинки завивають кокони, які знаходяться у лісовій підстилці, а частково – у кронах (рис. 3.4). Із коконів, які знаходяться у кронах, дорослі пильщики вилітають у вересні, а кокони, які

знаходяться в підстилці, частково діапазують, тобто пильщики вилітають через один і більше років після коконування личинок.



Рис. 3.3. Характерні ознаки пошкодження хвої минулого року личинками рудого соснового пильщика (травневі пагони залишаються неушкодженими)



Рис. 3.4. Кокони рудого соснового пильщика на хвої сосни

Із коконів можуть вилетіти не тільки пильщики, але й їхні ентомофаги. Зазвичай за виглядом порожнього кокону можливо визначити, чи з них вилетіли пильщики, чи їдці або тахіни. Тривала збереженість коконів рудого соснового пильщика у лісовій підстилці дає можливість виявити ділянки

насаджень у лісовому фонді, де його чисельність наростала у минулі роки і підсилити на них нагляд.

Звичайний сосновий пильщик, за нашими спостереженнями, розвивався у двох поколіннях.

Наприкінці квітня імаго звичайного соснового пильщика весняного покоління вилітали з коконів, які зимували у підстилці. Це явище спостерігали після стійкого переходу температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$ . Імаго парувалися та відклали яйця на хвоїнки, з яких личинки вилуплювалися у другій половині травня та жилися до середини червня. Як і личинки рудого соснового пильщика, личинки звичайного соснового пильщика живляться у молодших віках групами (рис. 3.5), а у старших розосереджуються на хвої.



Рис. 3.5. Личинки звичайного соснового пильщика

Після закінчення живлення личинки звичайного соснового пильщика спускалися з крон у лісову підстилку та завивали там кокони.

Виліт із коконів імаго звичайного соснового пильщика осіннього покоління, парування та відкладання яєць відбувалися у липні. Личинки жилися до другої половини вересня (приблизно до дати стійкого переходу температури повітря через  $15^{\circ}\text{C}$  униз), а потім спускалися у підстилку та завивали кокони. За наявністю коконів, із яких вилетіли імаго або ентомофаги



звичайного соснового пильщика, ми оцінювали поширення осередків цього шкідника у насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ».

Сосновий шовкопряд зимує на стадії гусені у лісовій підстилці. Залежно від температури повітря розвиток гусениць триває один чи два роки, тобто вони зимують один раз чи двічі – у молодших і старших віках.

Гусениці соснового шовкопряда після зимівлі живляться на торішній хвої (рис. 3.6). Під час відлиг вони можуть підніматися у крони і починати житися, якщо відновився сокорух, і хвоя придатна для споживання.



Рис. 3.6. Гусениця соснового шовкопряда

Масовий вихід соснового шовкопряда з місць зимівлі починається після стійкого переходу температури повітря вгору через  $5^{\circ}\text{C}$ , а завершується після стійкого переходу температури через  $10^{\circ}\text{C}$ . Лялькування гусениць соснового шовкопряда відбувається у другій половині червня. Імаго вилітають у липні і незабаром паруються та відкладають яйця, з яких через декілька днів вилуплюються гусениці та живляться до кінця вегетаційного періоду, тобто до дат стійкого переходу температури повітря вниз через  $10^{\circ}\text{C}$ .

На відміну від соснових пильщиків, поширення яких можливо вивчати за наявністю коконів у підстилці у будь-який час року, соснового шовкопряда можливо виявити в підстилці лише в період зимівлі. Оскільки він живиться переважно у кронах стиглих дерев, виявити його наявність можливо лише під час околоту дерев і скидання гусениць на підстелену плівку або тканину, а також опосередковано – за наявністю екскрементів у межах проекції крон. Водночас за низької чисельності шкідника їх виявити важко. У період наших

досліджень сосновий шовкопряд траплявся поодинокі і не завдавав шкоди лісові.

### 3.2. Температура вегетаційного періоду та дати розвитку окремих стадій комах-хвоєгризів

Дати сезонного розвитку комах пов'язані з температурними умовами року. У зв'язку з глобальною зміною клімату дати початку вегетаційного періоду стали більш ранніми, дати закінчення – більш пізніми, а тривалість вегетаційного періоду збільшилася. Наші спостереження за розвитком комах-хвоєгризів у соснових насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ» виявили певні відмінності фактичних дат появи окремих стадій від відомих із літературних джерел.

У зв'язку із цим ми зіставили хід температури повітря у 2020 році з багаторічними даними (1990–2019 рр.) метеостанції Житомир (рис. 3.7).

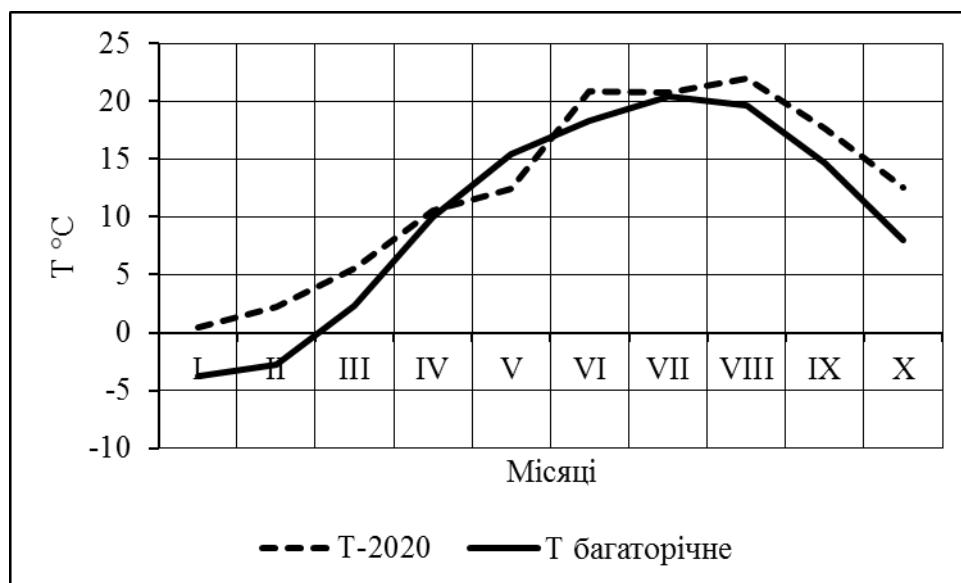


Рис. 3.7. Хід температури повітря у 2020 році та за багаторічним даними (1990–2019 рр.)

Загалом температура вегетаційного періоду у 2020 році є на 38,4°C більшою (на 10,3 %), ніж за багаторічними даними.

Весняний стійкий перехід температури повітря через 5°C у 2020 році відбувся на 15 днів раніше, ніж за багаторічними даними. Це означає, що розмерзання ґрунту розпочалося не 27 березня, а 12 березня.

Весняний стійкий перехід температури повітря через 10°C у 2020 році відбувся на 3 дні раніше, ніж за багаторічними даними, тобто сокорух дерев, розпускання листя та початок розвитку багатьох комах-хвоєгризів після зимівлі розпочалися раніше (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Дати розвитку комах-хвоєгризів за багаторічними даними  
та фактичні у 2020 р.**

Види комах, етапи розвитку	Початок		Закінчення	
	1990–2019 рр.	2020 р.	1990–2019 р.	2020 р.
Рудий сосновий пильщик, поява личинок	16.04	13.04	VI	V
Сосновий шовкопряд після зимівлі	16.04	13.04	початок VII	середина VI
Сосновий шовкопряд нове покоління	VII – VIII	VII – VIII	7.10	кінець X
Звичайний сосновий пильщик після зимівлі	16.04	13.04	кінець VI	середина VI
Звичайний сосновий пильщик нове покоління	VII – VIII	VII – VIII	14.IX	1.X

*Примітка:* римськими цифрами позначені місяці року.

Літо розпочалося на 11 днів пізніше, ніж за багаторічними даними, тобто стійкий перехід температура повітря через 15°C у 2020 році відбувся 25 травня, а за багаторічними даними – 14 травня.

Стійкий перехід температури вниз через 15°C у 2020 році відбувся 1 жовтня, а за багаторічними даними – 14 вересня, тобто на 17 днів пізніше розпочався літ і відкладання яєць самками рудого соснового пильщика. Станом



на кінець жовтня стійкого переходу температури повітря вниз через 10°C у 2020 році ще не відбулося.

### **3.3. Лісорослинні умови та таксаційні показники насаджень, які визначають їхню принадність для комах-хвоєгризів**

Комахи-хвоєгризи формують спалахи масового розмноження на ділянках насаджень, де створюються найкращі умови для їхнього розвитку, які є одночасно несприятливими для дерев. Для кожного з поширених видів шкідників сосни такі умови визначені, та побудована відповідна балова оцінка ділянок насаджень за типом лісорослинних умов, віком, повнотою та участю сосни у складі деревостану. Наявність насаджень із значеннями названих показників, які є припадними для тих або інших видів комах, визначають за базою даних лісовпорядкування.

З метою прогнозування можливого поширення осередків комах-хвоєгризів у лісовому фонді ДП «Коростишівське ЛГ» ми проаналізували розподіл площі соснових насаджень за типом лісорослинних умов, віком, повнотою та участю сосни у складі деревостану (табл. 3.2–3.5).

*Таблиця 3.2*

#### **Розподіл площі соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ» за типами лісорослинних умов**

Тип лісорослинних умов	Площа, га	Частка, %
A <sub>2</sub>	18,3	0,12
B <sub>1</sub>	4,6	0,03
B <sub>2</sub>	5735,4	37,30
B <sub>3</sub>	3539,7	23,00
B <sub>4</sub>	63,6	0,40
B <sub>5</sub>	16,8	0,10
C <sub>2</sub>	4595,8	29,90
C <sub>3</sub>	1415,7	9,20
C <sub>4</sub>	4,7	0,03

Аналіз розподілу за типами лісорослинних умов площі соснових насаджень лісового фонду ДП «Коростишівське ЛГ» свідчить про переважне поширення чотирьох типів – свіжого субору (5735,4 га, або 37,3 %), свіжого сугруду (4595,8 га, або 29,9 %), вологого субору (3539,7 га, або 23 %) та вологого сугруду (1415,7 га, або 9,2 %). На решту типів лісорослинних умов припадає 108 га, або 0,68 %.

Аналіз розподілу площі соснових насаджень лісового фонду ДП «Коростишівське ЛГ» свідчить про доволі високе й рівномірне представництво насаджень V–IX класів віку, а також II класу віку (див. табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Розподіл площі соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ»  
за класами віку**

Клас віку	Площа, га	Частка, %
I	962,5	6,3
II	1425,1	9,3
III	1018,7	6,6
IV	889,7	5,8
V	1453,8	9,4
VI	1584,8	10,3
VII	1958,6	12,7
VIII	1878,4	12,2
IX	1589,9	10,3
X	987,7	6,4
XI	844,8	5,5
XII	613,6	4,0
>XII	187	1,2

Зменшення площі соснових насаджень віком понад 90 років обумовлене поширенням збудників гнилей у цьому віці. Порівняно невисокі частки насаджень I, III і IV класів віку можуть бути пов'язані з несприятливими умовами під час створення лісових культур у відповідні роки.

У лісовому фонді ДП «Коростишівське ЛГ» соснові насадження з відносною повнотою, не менше 0,8, становлять 30,9 %, а з відносною повнотою 0,7 – 48,5 % (табл. 3.4)

Таблиця 3.4

**Розподіл площі соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ»  
за відносною повнотою**

Відносна повнота	Площа, га	Частка, %
≤ 0,4	67,3	0,4
0,5	423,2	2,7
0,6	2682,8	17,5
0,7	7457,5	48,5
≥ 0,8	4763,8	30,9
Разом	15394,6	100,0

Насаджень із відносною повнотою 0,4 і меншій – лише 0,4 %, з відносною повнотою 0,5–2,7 %.

Зазвичай чисті соснові насадження є більш придатними для комах-хвоєгризів і уразливими до дії інших чинників пошкодження лісів.

Аналіз розподілу площі соснових насаджень лісового фонду ДП «Коростишівське ЛГ» за часткою сосни у складі свідчить, що чисті насадження і насадження із часткою сосни у складі 9 одиниць становили 8525,4 га, або 55,4 % (табл. 3.5). Доволі високою є частка насаджень із наявністю 7 та 8 одиниць сосни у складі (4250,1 га, або 27,6 %).

Таблиця 3.5

**Розподіл площі соснових насаджень ДП «Коростишівське ЛГ»  
за часткою сосни у складі**

Частка сосни у складі, одиниць	Площа, га	Частка, %
2	92,6	0,6
3–5	1464,3	9,5
6	1062,2	6,9
7–8	4250,1	27,6
≥9	8525,4	55,4
Разом	15394,6	100,0

Зважаючи на одержані дані стосовно розподілу соснових насаджень лісового фонду ДП «Коростишівське ЛГ» за типами лісорослинних умов, класами віку, відносною повнотою та часткою сосни у складі насаджень, ми оцінили загрозу поширення окремих видів комах-хвоєгризів у цих насадженнях.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У соснових лісах ДП «Коростишівське ЛГ» формують осередки звичайний сосновий пильщик (*Diprion pini* L.), рудий сосновий пильщик (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) та сосновий шовкопряд (*Dendrolimus pini* L.). Для рудого соснового пильщика характерна зимівля на стадії яйця, для звичайного соснового пильщика – у коконах, а сосновий шовкопряд – на стадії гусениці.

2. Температура повітря під час вегетаційного періоду 2020 року на 38,4°C (на 10,3 %) перевищує норму, весняний стійкий перехід температура повітря через 5°C відбувся 12 березня – на 15 днів раніше від норми, перехід через 10°C – на 3 дні раніше. Стійкий перехід температури вниз через 15°C у 2020 році відбувся 1 жовтня (на 17 днів пізніше від норми). Тому весняний розвиток комах-хвоєгризів розпочався раніше, а осінній розвиток завершився пізніше.

3. У лісовому фонді ДП «Коростишівське ЛГ» переважають свіжий субір, свіжий сугруд, вологий субір і вологий сугруд, насадження V–IX класів віку, з відносною повнотою 0,7–0,8. Насадження з участю сосни у складі 9 і 10 одиниць становлять 55,4 %.

4. За типом лісорослинних умов висока та дуже висока загроза формування осередків комах-хвоєгризів існує на 37,4 % площі, за віком насаджень для рудого соснового пильщика – на 9,4% та 22,7 % площі, для звичайного соснового пильщика – на 9,4% та 5,8 % площі, соснового шовкопряда – на 32,5 і 18% площі, за повнотою для рудого соснового пильщика та соснового шовкопряда – на 0,4 % та 2,7 % площі, для звичайного соснового пильщика – на 3,1 %, за часткою сосни у складі – на 55,4% площі.

5. Одночасне врахування для кожного виділа типу лісорослинних умов, віку, повноти і участі сосни у складі свідчить, що загроза формування осередків рудого соснового пильщика існує на площі 13,9 га, звичайного соснового пильщика – на площі 160,9 га, соснового шовкопряда – на площі 124,9 га. Саме на цих ділянках рекомендується проведення нагляду за цими шкідниками.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. Ю. Особливості поширення соснових пильщиків та наслідки їх впливу на деревостани Центрального Полісся: дис. канд. с-г. наук: спец. 03.03.06. Київ, НУБІП України, 2011. 185 с.
2. Андреева О. Ю. Наслідки масових розмножень соснових пильщиків (Hymenoptera: Diprionidae) у лісах Центрального Полісся. Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія та фітопатологія". 2008. № 8. С. 9 – 12.
3. Андреева О. Ю. Принадність ділянок лісів Жужельського лісництва для виникнення осередків масового розмноження соснових пильщиків. Лісівництво і агролісомеліорація. Х.: УкрНДІЛГА, 2008. Вип. 113. С. 285 – 292.
4. Андреева О. Ю. Прогнозування поширеності осередків соснових пильщиків у лісах Центрального Полісся. Вісник НУБіПУ. Серія "Агрономія". К., 2009. Вип. 132. С. 135 – 141.
5. Андреева О. Ю. Санітарний стан насаджень в осередках соснових пильщиків. Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи: Матеріали наукової конференції, присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА (12 – 14 жовтня 2010 р., м. Харків). Харків: УкрНДІЛГА, 2010. С.155 – 157.
6. Андреева О. Ю. Шкодочинність рудого соснового пильщика у лісах Центрального Полісся. Вісник ДАУ. Житомир, 2008. № 2. С. 255 – 261.
7. Андреева О. Ю. Поширеність соснових пильщиків у насадженнях Центрального Полісся. Вісник ЖНАЕУ. 2014. № 1 (41) т. 3. 140 – 145.
8. Андреева О. Ю., Болух О. Г. Масові розмноження звичайного соснового пильщика (*Diprion pini* L.) у лісовому фонді Житомирської області. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. 29 (7). 84–89.
9. Андреева О. Ю., Болух О. Г., Болух С. В., Стегняк В. Д. Біотичні чинники ослаблення лісів Житомирщини. Ліс, наука, молодь: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (20 листопада 2019 р.). Житомир: ЖНАЕУ, 2019. 12 – 14.

10. Андрєєва О. Ю., Мартинчук І. В. Динаміка загрози поширення осередків соснових пильщиків зі зміною повноти деревостанів. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія "Фітопатологія та ентомологія". 2017. № 1–2. 11–17.

11. Андрєєва О. Ю., Шевчук М. О., Вакуленко В. С., Бадзян В. В., Пузій О. Ф. Комахи – шкідники хвої у соснових лісах Житомирської області . Матеріали міжнародної науково-практичної конференції факультету захисту рослин Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, присвяченої 130-річчю з дня народження академіка ВАСГНІЛ, член-кореспондента НАНУ, доктора біологічних наук, професора, фундатора та першого декана факультету Т. Д. Страхова «Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин» (29–30 жовтня 2020 р., Харків). Харків, 2020. С. 15–18

12. Бузун В. О., Турко В. М., Сірук Ю. В. Книга лісів Житомирщини: історико-економічний нарис: монографія. Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2018. 440 с.

13. Вакуленко В. С. Комахи-хвоєгризи у насадженнях ДП «Коростишівське ЛГ». Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів», присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія (25 вересня 2020 року, м. Житомир), Житомир, 2020. С.78–80.

14. Гримальский В. И. Устойчивость сосновых насаждений против хвоегрызущих вредителей. М.: Лесн. пром-сть, 1971. 136 с.

15. Гурьянова Т. М. Цикличность размножений рыжего соснового пилильщика. Лесоведение. 1986. № 4. С. 23 – 30.

16. Давиденко К. В., Мешкова В. Л. Популяційні показники звичайного соснового пильщика (*Diprion pini* L.) при реактивації діапаузи. Біологія та валеологія: Збірник наук. праць. Х.: ХДПУ, 2004. Вип. 6. С. 76 – 81.

17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

18. Завада М. М. Лісова ентомологія. Київ: Видавничий дім Вініченко, 2017. 377 с.
19. Методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу для рівнинної частини України / Під ред. В.Л. Мешкової. Харків: Нове слово, 2020. 90 с.
20. Мешкова В. Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых. Х.: Новое слово, 2009. 396 с.
21. Мешкова В. Л. Бальна оцінка принадності ділянок насаджень для комах-хвоелистогризів. Лісівництво і агролісомеліорація. Вип. 104 Х.: УкрНДДЛГА, 2003. С. 182 – 190.
22. Мешкова В. Л. Вплив глобальних змін клімату на поширення осередків масового розмноження комах-хвоелистогризів. Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України. Вип. 5 (11). Житомир: Волинь, 2005. С. 62 – 65.
23. Мешкова В. Л. Вплив змін клімату на сезонний розвиток комах-хвоелистогризів. Праці Наукового товариства ім. Шевченка, Том XXIII: Екологічний збірник-4 "Дослідження біотичного та ландшафтного розмаїття і його збереження. На пошану професора Костянтина Малиновського". Львів: НВЦ НТШ, 2008. С. 220 – 231.
24. Мешкова В. Л. Вплив лісорослинних умов на поширення осередків масового розмноження комах-хвоелистогризів. Лісова типологія в умовах сталого розвитку лісового господарства України: Матеріали Восьмих Погребняківських читань (м. Харків, 3–5 жовтня 2002 р.) С.113 – 118.
25. Мешкова В. Л. Глобальні та локальні причини спалахів комах – шкідників хвої сосни у Поліссі. Проблеми екології лісу і лісокористування на Поліссі України. Вип.1(7). Житомир: Волинь, 2000. С. 119 – 124.
26. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоелистогризів. Х.: Майдан, 2002. 244 с.



27. Мешкова В. Л. Методологія проведення обліків чисельності лісових комах. Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія і фітопатологія". Х., 2006. №12. С. 50 – 60.

28. Мешкова В. Л. Мінливість показників динаміки популяції комах-хвоєлистогризів залежно від лісорослинних умов. Наук. вісник УкрДЛТУ. Вип.14.5. Стан і тенденції розвитку лісівничої освіти, науки та лісового господарства в Україні. Львів, 2004. С. 30 – 35.

29. Мешкова В. Л. Прогнозування сезонного розвитку звичайного соснового пильщика *Diprion pini* L. Проблеми екології лісів і лісокористування на Поліссі України. Житомир: Волинь, 2004. С. 93 – 97.

30. Мешкова В. Л. Фенологічний прогноз рудого соснового пильщика для різних зон України. Проблеми екології лісу і лісокористування на Поліссі України. Вип. 2 (8). Житомир: Волинь, 2001. С. 125 – 130.

31. Мешкова В. Л., Коленкіна М. С. Масові розмноження соснових пильщиків у насадженнях Луганської області: Монографія. Х.: Планета-Прінт, 2016. 180 с.

32. Мозолевская Е. Г., Катаев О. А., Соколова Э. С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 152 с.

33. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР / А.И. Ильинский, И.В. Тропин ред. М.: Лесн. пром-сть, 1965. 525 с.

33. Нормативи кількісних показників впливу шкідливих комах на стан дерев сосни і дуба в деревостанах рівнинної частини України та гірського Криму / відпов. укладач В. Л. Мешкова. Харків, 2014. 155 с.

34. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія. Х.: ХНАУ, УкрНДІЛГА, 2002. 204 с.

35. Санітарні правила в лісах України : Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 [Електронний ресурс]. Режим

доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/756-2016-%D0%BF> (дата звернення 04.04.2017 р.)

36. Справочник по защите леса от вредителей и болезней / Г. А. Тимченко, И. Д. Авраменко, Н. М. Завада и др. К.: Урожай, 1988. 224 с.

37. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання : СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. К. : Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

38. Семевский Ф. Н. Прогноз в защите леса. М.: Лесн. пром-сть, 1972. 72 с.

39. Ткачук В.І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі. Житомир: Волинь, 2004. 464 с.

40. Шевчук М.О., Вакуленко В.С., Бадзян В.В. Заходи захисту соснових лісів Житомирської області від шкідливих комах. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ліс, наука, молодь» (24 листопада 2020 року, м. Житомир). Житомир, 2020. С.

41. Meshkova V. Phenological prediction of forest pest defoliators. Ecology, Survey and Management of Forest Insects: Proc. (Krakow, Poland, Sept. 1–5). – USDA Forest Service General Technical Report NE-311, 2003. P. 160 – 161.

42. Meshkova V. L., Nazarenko S. V., Kasych T. G. Dynamics of European pine sawfly foci area in the stands of Low Dnieper region in 2010–2017. Forestry and Forest Melioration. 2017.. 130. 215–222.

43. Meshkova V., Nazarenko S., Koliienkina M. *Diprion pini* L. (Hymenoptera, Symphyta, Diprionidae) population dynamics in the Low Dnieper region. Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry, 2019, Vol. 61 (1), 22–29. DOI: 10.2478/ffp-2019-0002

## ДОДАТКИ

### Додаток А

**Перелік ділянок із високою загрозою формування осередків комах-хвоєгризів**

*Таблиця А.1*

#### Прогнозовані осередки рудого соснового пильщика

Лісництво	Квартал	Виділ	Площа	ТЛУ	Вік	Склад	Повнота
Дубовецьке	36	6	3,7	B <sub>2</sub>	47	10	61
Дубовецьке	43	8	0,4	B <sub>2</sub>	28	10	58
Дубовецьке	44	21	2,9	B <sub>2</sub>	58	10	63
Івницьке	1	2	0,2	B <sub>2</sub>	58	10	64
Івницьке	48	4	0,1	B <sub>2</sub>	65	10	30
Івницьке	71	17	1,5	B <sub>2</sub>	58	10	63
Івницьке	72	1	1,3	B <sub>2</sub>	55	10	59
Кропивнянське	3	46	1,6	B <sub>2</sub>	60	10	64
Кропивнянське	11	21	1,2	B <sub>2</sub>	58	9	63
Смолівське	58	3	1	B <sub>2</sub>	32	10	55

*Таблиця А.2*

#### Прогнозовані осередки звичайного соснового пильщика

Лісництво	Квартал	Виділ	Площа	ТЛУ	Вік	Склад	Повнота
Дубовецьке	11	3	6,6	B <sub>2</sub>	42	9	73
Дубовецьке	11	4	2,3	B <sub>2</sub>	43	10	72
Дубовецьке	18	6	0,3	B <sub>2</sub>	49	10	72
Дубовецьке	25	23	0,4	B <sub>2</sub>	46	10	73
Дубовецьке	26	10	0,9	B <sub>2</sub>	49	10	69
Дубовецьке	32	22	6,4	B <sub>2</sub>	45	10	72
Дубовецьке	36	6	3,7	B <sub>2</sub>	47	10	61
Дубовецьке	36	8	1,5	B <sub>2</sub>	48	10	71
Дубовецьке	43	9	0,3	B <sub>2</sub>	50	10	72
Дубовецьке	44	35	3	B <sub>2</sub>	50	10	65
Дубовецьке	45	35	0,2	B <sub>2</sub>	47	10	69
Івницьке	4	27	1,3	B <sub>2</sub>	48	10	72
Івницьке	7	5	0,2	B <sub>2</sub>	48	10	73
Івницьке	16	3	0,2	B <sub>2</sub>	49	10	72
Івницьке	16	9	3	B <sub>2</sub>	46	10	72
Івницьке	16	16	22	B <sub>2</sub>	49	10	72
Івницьке	18	19	1,9	B <sub>2</sub>	50	10	72
Івницьке	26	4	1,1	B <sub>2</sub>	48	9	72
Івницьке	32	14	3,7	B <sub>2</sub>	48	10	74
Івницьке	39	10	0,4	B <sub>2</sub>	46	10	72
Івницьке	42	8	3	B <sub>2</sub>	49	10	68
Івницьке	42	13	3,1	B <sub>2</sub>	48	10	69

Продовж. табл. А.2

Лісництво	Квартал	Виділ	Площа	ТЛУ	Вік	Склад	Повнота
Івницьке	42	14	2,2	B <sub>2</sub>	49	10	72
Івницьке	48	4	0,1	B <sub>2</sub>	65	10	30
Івницьке	54	5	2,8	B <sub>2</sub>	50	10	69
Івницьке	55	3	1,8	B <sub>2</sub>	48	10	73
Івницьке	58	21	0,4	B <sub>2</sub>	48	10	69
Івницьке	68	12	1,6	B <sub>2</sub>	42	9	70
Івницьке	68	13	6,2	B <sub>2</sub>	43	10	74
Івницьке	74	5	1,2	B <sub>2</sub>	44	9	68
Івницьке	75	2	0,4	B <sub>2</sub>	46	9	74
Івницьке	75	4	2,2	B <sub>2</sub>	43	9	74
Коростишівське	16	14	1,6	B <sub>2</sub>	50	10	70
Коростишівське	19	2	0,4	B <sub>2</sub>	49	10	72
Коростишівське	22	36	2	B <sub>2</sub>	46	9	73
Коростишівське	22	42	1,9	B <sub>2</sub>	46	9	72
Коростишівське	28	38	0,5	B <sub>2</sub>	49	9	70
Кропивнянське	8	41	1	B <sub>2</sub>	44	9	72
Кропивнянське	10	43	0,4	B <sub>2</sub>	48	10	72
Кропивнянське	18	12	0,7	B <sub>2</sub>	50	10	72
Кропивнянське	22	22	2,3	B <sub>2</sub>	50	10	70
Кропивнянське	28	9	7,2	B <sub>2</sub>	46	10	74
Кропивнянське	40	6	3,4	B <sub>2</sub>	47	10	72
Смолівське	22	4	6	B <sub>2</sub>	49	10	74
Смолівське	43	14	2,2	B <sub>2</sub>	41	9	69
Смолівське	48	25	3,8	B <sub>2</sub>	50	10	72
Смолівське	50	17	1,6	B <sub>2</sub>	48	10	72
Смолівське	56	2	6,6	B <sub>2</sub>	50	10	72
Смолівське	57	2	5,1	B <sub>2</sub>	49	10	72
Смолівське	57	6	2,4	B <sub>2</sub>	48	9	71
Смолівське	57	7	1,8	B <sub>2</sub>	43	9	73
Смолівське	58	1	3,7	B <sub>2</sub>	50	10	72
Смолівське	58	3	1	B <sub>2</sub>	32	10	55
Смолівське	58	24	3,5	B <sub>2</sub>	48	10	73
Смолівське	58	29	1,1	B <sub>2</sub>	46	10	73
Смолівське	62	1	2,6	B <sub>2</sub>	48	9	73
Смолівське	63	5	0,5	B <sub>2</sub>	48	10	74
Смолівське	75	1	1,8	B <sub>2</sub>	45	9	72
Смолівське	92	24	0,4	B <sub>2</sub>	50	9	67
Смолівське	94	8	3,7	B <sub>2</sub>	48	10	73
Смолівське	111	19	2,3	B <sub>2</sub>	50	10	72
Смолівське	111	20	2,8	B <sub>2</sub>	42	9	73
Смолівське	115	7	2,2	B <sub>2</sub>	41	9	68

## Прогнозовані осередки соснового шовкопряда

Лісництво	Квартал	Виділ	Площа	ТЛУ	Вік	Склад	Повнота
Дубовецьке	12	29	0,5	C <sub>2</sub>	67	10	51
Дубовецьке	24	13	2	C <sub>2</sub>	73	10	42
Дубовецьке	36	6	3,7	B <sub>2</sub>	47	10	61
Дубовецьке	38	15	1,2	B <sub>2</sub>	63	10	62
Дубовецьке	44	21	2,9	B <sub>2</sub>	58	10	63
Дубовецьке	49	14	1,9	B <sub>2</sub>	72	10	62
Дубовецьке	50	9	8	B <sub>2</sub>	72	10	61
Івницьке	1	2	0,2	B <sub>2</sub>	58	10	64
Івницьке	11	11	5	B <sub>2</sub>	73	10	60
Івницьке	18	14	0,1	B <sub>2</sub>	73	10	61
Івницьке	29	6	0,2	B <sub>2</sub>	78	10	61
Івницьке	39	4	3,4	B <sub>2</sub>	78	10	45
Івницьке	48	4	0,1	B <sub>2</sub>	65	10	30
Івницьке	50	11	1,3	C <sub>2</sub>	78	10	40
Івницьке	53	4	3,9	B <sub>2</sub>	73	10	64
Івницьке	64	6	5,2	B <sub>2</sub>	68	10	60
Івницьке	64	16	0,6	A <sub>2</sub>	63	10	63
Івницьке	71	17	1,5	B <sub>2</sub>	58	10	63
Івницьке	72	1	1,3	B <sub>2</sub>	55	10	59
Івницьке	74	14	2,7	B <sub>2</sub>	78	10	63
Коростишівське	12	10	0,5	B <sub>2</sub>	63	10	63
Коростишівське	14	27	0,6	B <sub>2</sub>	73	10	63
Коростишівське	54	15	2,7	B <sub>2</sub>	78	10	60
Кропивнянське	2	30	1,5	B <sub>2</sub>	78	10	62
Кропивнянське	3	46	1,6	B <sub>2</sub>	60	10	64
Кропивнянське	4	1	1,6	B <sub>2</sub>	63	10	62
Кропивнянське	8	8	0,3	B <sub>2</sub>	73	10	61
Кропивнянське	10	13	4,3	B <sub>2</sub>	78	10	60
Кропивнянське	11	21	1,2	B <sub>2</sub>	58	9	63
Кропивнянське	13	52	0,3	B <sub>2</sub>	61	9	61
Кропивнянське	14	8	0,3	B <sub>2</sub>	78	10	62
Кропивнянське	14	49	0,7	B <sub>2</sub>	78	10	62
Кропивнянське	24	18	0,1	B <sub>3</sub>	77	10	40
Кропивнянське	38	43	1,3	B <sub>2</sub>	78	10	62
Кропивнянське	43	11	13	B <sub>2</sub>	78	10	62
Кропивнянське	43	23	0,5	B <sub>2</sub>	78	10	60
Кропивнянське	43	25	1,2	B <sub>2</sub>	78	10	61
Кропивнянське	45	31	1,1	B <sub>2</sub>	78	10	61
Кропивнянське	45	36	1,4	B <sub>2</sub>	73	10	61
Смолівське	23	1	7,5	B <sub>2</sub>	73	10	60
Смолівське	43	6	2,8	B <sub>2</sub>	80	10	61
Смолівське	43	16	2	B <sub>2</sub>	80	10	52
Смолівське	51	8	2,5	B <sub>2</sub>	79	10	57
Смолівське	58	3	1	B <sub>2</sub>	32	10	55

*Продовж. табл. А.3*

Лісництво	Квартал	Виділ	Площа	ТЛУ	Вік	Склад	Повнота
Смолівське	58	28	1,7	В2	72	10	60
Смолівське	69	19	2,3	В2	62	10	60
Смолівське	77	25	0,3	В2	78	10	62
Смолівське	85	2	0,3	В2	73	10	61
Смолівське	102	18	4,7	В2	75	10	58
Смолівське	102	20	3,5	В2	78	10	62
Смолівське	106	6	0,2	В2	79	10	62
Смолівське	112	3	4,2	В2	78	10	55
Смолівське	115	8	7	В2	73	10	61
Смолівське	115	12	5	В2	64	10	59