

УДК 630'4:595.787

DOI https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.39

## БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ ВІД ЛУСКОКРИЛИХ ФІТОФАГІВ ТА СУПУТНИХ ВИДІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS* L.)

КАРПОВИЧ М.С. – аспірант

[orcid.org/0000-0002-4159-5499](https://orcid.org/0000-0002-4159-5499)

ДРОЗДА В.Ф. – доктор сільськогосподарських наук, професор

[orcid.org/0000-0002-2428-6766](https://orcid.org/0000-0002-2428-6766)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Постановка проблеми.** Рід *Pinus* L., який є найбільшим у родині *Pinaceae* Lindl., поширений у лісах помірних і субтропічних зон північної півкулі планети. Він включає приблизно 100 видів, серед яких найбільшу площу займає сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) [1].

Шкідливі види комах розмножуються у значній кількості, завдають величезної шкоди насадженням, знищуючи значну частину хвої [2; 3], затримують ріст, розвиток і довголіття лісонасаджень. Так, за даними досліджень Г.В. Дмитрієва, у паркових насадженнях

Житомирщини виявлено 38 видів шкідників сосни [4].

Серед усього видового розмаїття особливу небезпеку для сосни становлять декілька видів шкідників. Найбільш небезпечними фітофагами сосни звичайної є: сосновий шовкопряд (*Dendrolimus pini*), соснова совка (*Panolis flammea*) та сосновий п'ядун (*Bupalus piniarius*) (рис. 1). У насадженнях, де є спалахи соснового шовкопряда, також зустрічається сосновий бражник (*Sphinx pinastri*). Гусениці цих фітофагів пошкоджують хвою, бруньки та пагони [5].



сосновий шовкопряд

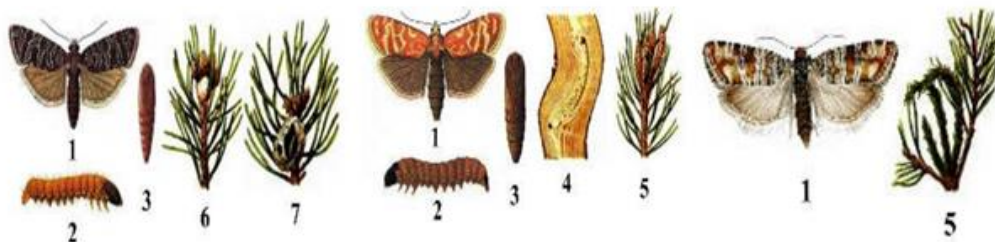
соснова совка

сосновий п'ядун

Рис. 1. Лускокрилі – шкідники хвої [6]: 1 – імаго, 2 – яйця, 3 – гусень, 4 – лялечка

Серед лускокрилих у соснових насадженнях поширені кілька видів звійниць: звійниця пагінцева (*Evetria resinella*), звійниця зимова (*Evetria buoliana*) та звійниця літня (*Evetria duplana*) (рис.

2). Гусениці звійниць пошкоджують бруньки та пагони віком 3–15 років. Пошкодження призводять до викривлення стовбурів, багатoverхівковості та зниження росту дерев [2].



звійниця пагінцева

звійниця зимова

звійниця літня

Рис. 2. Лускокрилі – шкідники бруньок і пагонів хвойних порід [6]: 1 – імаго, 2 – гусениця, 3 – лялечка, 4 – деформований стовбур сосни після знищення верхівкової бруньки, 5 – пошкодження пагонів сосни, 6 – смоляний гал, 7 – порожній гал

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Специфіка лісового господарства, де тривале оптимальне або, навпаки, песимальне поєднання умов існування зумовлюється кліматом і лісогосподарськими роботами, потребує біоценологічних досліджень для побудови довготривалих систем заходів.

Лускокрилі посідають важливе місце у кругообігу речовин у природі, оскільки вони живляться рослиною їжею, а самі є кормовою базою для багатьох видів хижаків, особливо птахів.

Можливість використання паразитизму і хижацтва серед комах наштовхнула вчених на можливість використання таких взаємозв'язків у комах для боротьби зі шкідливими видами.

Провідну роль у створенні біоценологічно обґрунтованих методів захисту лісу від шкідливих комах відігравали Д.Ф. Руднев, О.І. Воронцов, В.І. Гусев, М.М. Плавальщиков, М.М. Римський-Корсаков, В.М. Старк, Д.Н. Флоров, І.Я. Шевирьов [7]. Особливості масового розмноження соснового шовкопряда в лісництвах Харківщини вивчав відомий ентомолог С.О. Мокржецький [8].

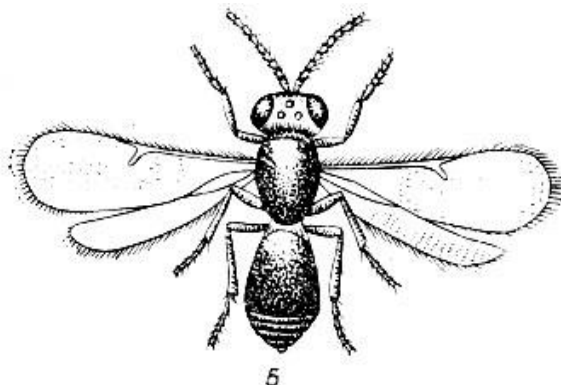
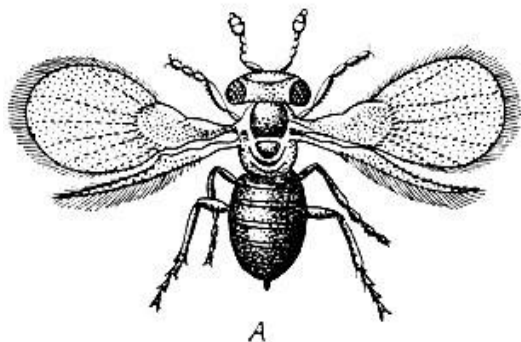
Серед чинників, що впливають на чисельність соснового шовкопряда, діяльність природних популяцій ентомофагів [9].

Мухи-тахіни – діяльні й ефективні паразити багатьох видів комах. Вони знищують гусінь майже всіх видів лускокрилих, хвоєгризущих шовкопрядів, пильщиків.

Гусениці соснового шовкопряда мають отруйні волосинки, тому їх поїдають тільки деякі птахи. Багато гусениць соснового шовкопряда знищує зозуля звичайна (*Cuculus canorus*). Яйця шовкопряда знищують повзики звичайні (*Sitta europaea*) та синиці великі (*Parus major*). Метеликів під час льоту ловлять дрімлюги та кажани.

Поїдаючи незліченну кількість шкідливих комах у всіх фазах їхнього розвитку, птахи впливають на санітарний стан лісу. Сосновим шовкопрядом харчуються такі птахи: зозуля, шпак, синиця, дятел. Лялечок і метеликів знищують граки, галки, ворони та сороки.

Яйця понад 80 видів лускокрилих гинуть унаслідок зараження їх різними видами яйцеїдів, трихограмами та теленомусами [7]. Найбільш ефективними є теленомус вертициллятус (*Telenomus verticillatus* Kieffer) та трихограма (*Trichogramma dendrolimi* Mats.) (рис. 3).



**Рис. 3. Яйцеїди: а – теленомус; б – трихограма [10]**

Послідовне їх розселення у критичні для розвитку фітофагів періоди забезпечує максимальний рівень паразитування.

Встановлено, що максимум ефективності цих фітофагів залежить від початкової чисельності гусениць соснового шовкопряда, а також від наявності кормової бази – основного джерела вуглеводневої та білкової їжі для імаго цих паразитів. Тривале цвітіння рослин забезпечувало повноцінну вуглеводневу складову частину дієти, а пилок – основне джерело білкової їжі.

Лабораторними дослідженнями встановлено, що теленомус у яйцях соснового шовкопряда розвивається протягом 17–24 днів, середня плодючість самиць сягає 75–80 яєць, частка самиць у популяціях – 55–75%. Показана принципова можливість розведення теленомуса в лабораторних умовах [11].

**Мета статті** – дослідити на основі відбору зразків фітофагів хижі та паразитуючі види комах, що трофічно й екологічно пов'язані із сосною звичайною. Провести їх видову ідентифікацію, визначити рівень домінування. Визначити панівні види хижих

членистоногих. Реалізувати суттєві елементи оригінальної технології та біологічного захисту сосни звичайної від лускокрилих і супутніх видів фітофагів сосни звичайної.

**Матеріали та методика досліджень.**

Польові дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. у соснових насадженнях Полісся. Для цього виділяли стаціонарні ділянки частини лісових масивів із максимальною щільністю лускокрилих фітофагів за домінування соснового шовкопряда. Моніторингові дослідження передбачали візуальні й інструментальні прийоми зі збором зразків рослинних решток, поверхні ґрунту, гілок і кори дерев, заражених діпаузуючими стадіями фітофагів.

Спостереження за сосновим шовкопрядом здійснювали під час зимівлі гусениць на площадках, які закладали розміром 1\*0,5 м у підстилці [12], у період їхнього підйому з місць зимівлі навесні – на клейових кільцях на стовбурах, у період живлення гусениць – околот дерев, причому щоразу визначали кількість і віковий склад виявлених особин, їхню життєздатність.



Рис. 4. Гусениці соснового шовкопряда після околоту (власне фото)

Оригінальна складова частина досліджень – фізіологічний моніторинг популяцій соснового шовкопряда. Цю частину досліджень, а також прийоми розведення лабораторних культур паразитів яєць соснового шовкопряда – трихограми та теленомуса проводили в Українській лабораторії якості та безпеки продукції АПК.

За оригінальними авторськими методами вирощували високожиттєздатні стартові популяції ентомофагів [13]. Відпрацьовували складові частини технологій розселення на дерева ентомофагів. Водночас оптимізували строки, норми та кратності розселення паразитів.

Весною, за 8–10 днів до початку реактивації гусениць соснового шовкопряда, на штамби дерев на висоті 20–25 см від поверхні землі накладали клейові пояси завширшки 15–17 см.

Проводили інструментальний моніторинг із використанням феромонних пасток. Використовували фольгапленовий диспенсер із діючою речовиною Z5, E7-додекадієн-1-аль; Z5, E7-додекадієн-1-ол. На площі 1 га соснових насаджень експонували не менше 5 пасток, які розташовували в середині крони на висоті 1,60 м від поверхні ґрунту. Протягом 2–3 днів проводили спостереження з підрахунками та вилученням самців соснового шовкопряда, які потрапляли в пастку.

Згідно з нашими дослідженнями, після відлову 5–7 самців упродовж 7 днів визначали пороговий рівень чисельності фітофага. Таким чином визначали початок і тривалість льоту імаго соснового шовкопряда, а також встановлювали початок і тривалість масового льоту [8; 9].

На початку яйцекладки самиць лускокрилих фітофагів, наприклад, шовкопрядів і совок, з інтервалом 5–7 днів проводили два прийоми розселення на дерева промислової культури трихограми виду (*Trichogramma dendrolimi* Mats.) з розрахунку 60 та 80 тисяч особин на 1 га. Трихограму наклеювали за допомогою цукрового сиропу на паперові картки, які експонували в середній частині крони дерев із 4 сторін [13; 14]. Крім того, на початку періоду масової яйцекладки фітофагів проводили три прийоми розселення на дерева паразита яєць фітофага теленомуса (*Telenomus verticillatus* Kieffer) у перший і третій прийоми, а також розселення трихограми – другий прийом, водночас інтервал між розселенням

ентомофагів становив 8–9 днів, за норм розселення 50, 90, 60 тисяч особин на 1 га. Для розселення використовували тільки високожиттєздатні лабораторні культури ентомофагів першого класу якості.

Мурашки є важливою складовою частиною біоценозів. Вони є однією з основних груп ентомофагів, що підтримують біотичну рівновагу біоценозу [15]. Мурахи є хижаками, що активно поїдають багатьох хвоєгризучих фітофагів, чим сприяють зменшенню їхньої шкодочинності та забезпечують збільшення чисельності інших лісових ентомофагів. Під час досліджень спотерігалися такі види мурашок: руда лісова мурашка (*Formica rufa* Linnaeus, 1758 р.), мала лісова мураха, голоспинка (*Formica polyctena* Foerster, 1850 р.), велика тонкоголова мураха (*Formica exsecta*).

За нашими дослідженнями, мурахи знищували на облікових майданчиках від 9,8 до 14,2% діапаузуючих гусениць соснового шовкопряда. Важливим водночас було те, що в їхньому харчовому раціоні переважали фізіологічно повноцінні гусениці. Це означає, що для них густе та жорстке опушення не було перепорою.

Дослідженнями встановлена суттєва роль природних популяцій хижих членистоногих – турунів і стафілінід у зниженні чисельності діапаузуючих гусениць соснового шовкопряда [16]. Фактично вперше щодо динаміки чисельності соснового шовкопряда та супутніх лускокрилих у соснових насадженнях детально досліджено видовий склад домінуючих твердокрилих хижаків – турунів і стафілінід. Досліджували водночас видовий склад, рухову, пошукову та трофічну активність личинок та імаго хижаків.

Лабораторний аналіз зборів біоматеріалу хижаків показав, що на стаціонарних ділянках виявлено 8 родин. Зокрема, з родини гарпалів – *Harpalus* Zatz. домінували такі види, як гарпал лісовий – *Harpalus tardus* Pz. Це транспалертичний вид, домінує у хвойних і мішаних лісах, типовий пантофаг. Характеризується вираженою руховою та пошуковою активністю. Личинки й особливо імаго поїдали фізіологічно повноцінні гусениці соснового шовкопряда. Інші види цієї родини – гарпал чорний (*Harpalus fuliginosus* Duft.) – типовий пантофаг, гарпал світлолюбий (*Harpalus inteicornis* Duft.), гарпал перехідний (*Harpalus progredius* Duft.). Усі гарпали віддають перевагу сосновим насадженням.

Родина туруни – *Carabus* L. Турун зернистий (*Carabus granulatus* L.) та турун фіолетовий (*Carabus violaceus* Z.). Обидва види хижакі – поліфаги, які активно заселяють відкриті вологі біотопи, переважно сосняки. Імаго активні вночі і поїдають дощових черв'яків, а також діапаузуючих гусениць соснового шовкопряда та слимаків.

Родина бігунчиків – *Bembidion* Zutr. У соснових насадженнях домінували бігунчик зубчастий (*Bembidion dentellum* Th.), бігунчик лісовий (*Bembidion tetracolum* Say.), бігунчик блискучий (*Bembidion lamprum* Herl.).

Імаго та личинки активно поїдають дрібних безхребетних, а саме гусениць соснового шовкопряда й інших лускокрилих фітофагів сосни звичайної, зокрема і фізіологічно повноцінних.

Родина бороздчастокрилих – *Pterostichus* Bon. Бороздчастокрил мідний (*Pterostichus cupreus* L.) та бороздчастокрил звичайний (*Pterostichus melenarius*). Обидва види досить поширені в соснових насадженнях. Хижакі – поліфаги. Імаго активні у травні – вересні, з вираженою трофічною активністю вночі. На облікових ділянках частка знищених гусениць соснового шовкопряда становила 9,7–14,6%.

**Результати досліджень.** Результати досліджень оригінальної регуляторно-винищувальної стратегії наведено в таблиці. Зважаючи на значне видове різноманіття та чисельність природних популяцій ентомофагів, очевидно, що тільки прийоми біологічного захисту сприяють їх збереженню й активізації. Оригінальна технологія передбачає моніторинговий блок, який становлять візуальні спостереження та збір зразків фітофагів, а також фізіологічний моніторинг з оцінкою потенційної шкідливості фітофагів. Оперативну інформацію отримували внаслідок експонування феромонних пасток. Цей прийом дозволяв встановити динаміку льоту імаго шовкопрядів, а саме початок льоту, тривалість і яйцекладку. Останнє дозволило оптимізувати строки, норми та кратність розселення лабораторних культур трихограми та теленомуса.

Дослідження проводили за умов високого рівня початкової чисельності фітофагів. Серед них частка соснового шовкопряда становила 79,2–83,4%. Відкрита яйцекладка самиць соснового шовкопряда сприяла процесу пошуку, обстеження та зараження яєць лускокрилих видів трихограмою та теленомусом. Рівень паразитування становив 54,6–82,9%.

**Таблиця 1 – Порівняльна ефективність різних технологій контролю чисельності та шкідливості лускокрилих фітофагів сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) у соснових насадженнях (Житомирська обл., 2016–2018 рр.)**

Технології, які порівнюються	Структура популяцій фітофагів, %			Початкова чисельність екз./дерево	Динаміка паразитування яєць фітофагів, %		Пошкоджено хвої, %	Ефективність, %	Діапаузувало гусениць та лялечок фітофагів, екз./дерево
	СШ	СС	Інші види		Трихограмою	Теленомусом			
Оригінальна авторська технологія, патент України № 124581 [13]	83,4	9,7	6,9	18,7	54,6	82,9	4,2	90,4	1,8
Накладання ловильних поясів на стовбури дерев	79,2	11,3	9,5	20,3	14,6	16,2	16,8	71,3	5,9
Хімічний аналог Матч (1 л/га). Два прийоми обприскування дерев	80,5	13,6	5,9	15,9	3,8	3,1	3,1	92,6	1,2
НіР <sub>05</sub>	–	–	–	–	1,7	1,9	1,8	5,3	0,7

Підсумкова ефективність оригінальної технології – 90,4% проти 92,6% у хімічному еталоні. Суттєвим у складі запропонованої технології є те, що біолабораторії України розводять та реалізують трихограму за доступними цінами.

Нами вперше запропонована технологія збору, накопичення та розселення теленомуса.

Отже, є всі підстави вважати, що запропонована технологія має перспективи щодо реалізації.

**Висновки.** Дослідженнями встановлено, що в соснових насадженнях Полісся серед лускокрилих видів домінує сосновий шовкопряд, гусениці якого спричиняють дефоліацію хвої, що стає причиною різноманітних фізіологічних аномалій, супроводжується відставанням у рості та розвитку дерев.

Серед суттєвих регуляторних чинників динаміки чисельності фітофагів, чий онтогенез пов'язаний із ґрунтом, виявлено комплекс хижих твердокрилих видів.

Показано, що личинки й імаго хижаків поїдають переважно фізіологічно ослаблену частину популяцій фітофагів і тільки частково фізіологічно повноцінних гусениць. Встановлено, що густий і щільний волосяний покрив гусениць соснового шовкопряда надійно захищає останніх від хижаків.

Встановлена принципова можливість захисту сосни звичайної від лускокрилих фітофагів шляхом розселення на дерева лабораторних культур трихограми та теленомуса. Показано ефективність і технологічність біологічного захисту на рівні 90,4% проти 92,6% у хімічному еталоні.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Гордієнко М. І. Лісові культури : підручник / Гордієнко М. І., Корецький Г. С., Маурер В. М. Київ: Сільгоспосвіта, 1995. – 328 с.
2. Литвинов Б. М. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / За ред. Б. М. Литвинова, М. Д. Євтушенка. Київ: Вища освіта, 2005. 511 с.
3. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах. Харків: Майдан, 2002. 244 с.
4. Дмитриев Г. В. Основы защиты зеленых насаждений от вредных членистоногих. Киев: Урожай, 1969. 410 с.
5. Завада М. М. Лісова ентомологія: підручник/ Київ: Видавничий дім Вінченко, 2017. 377 с.
6. Зінченко О. П., Сухомлін К. Б. Лісова ентомологія: Методичні рекомендації. Луцьк: Медіа, 2015. 27 с.
7. Дмитриев Г. В. Комахи в біосфері. Посібник для вчителя. Київ: Радянська школа, 1978. 122 с.
8. Мокржецький С. А. Очерк дач Изюмского лесничества Харьковской губернии в связи с деятельностью в них соснового шелкопряда. Лесной журнал. Петербург, 1982, № 4.
9. Дрозда В. Ф., Карпович М. С. Екологічні особливості соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.), його поширення на Черкащині. Лісівництво і агролісомеліорація. Вип. 126. Харків: УкрНДІЛГА, 2015. С. 225–231.
10. Яйцеїди URL: <http://insectalib.ru/books/item/f00/s00/z0000005/pic/000045.jpg> (дата звернення 18. 04. 2020)
11. Карпович М. С., Дрозда В. Ф. Роль ентомофагів у популяції соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.) в соснових насадженнях Черкащини. Вісник ХНАУ. Серія „Фітопатологія і ентомологія”. 2018, № 1–2. С. 57–62.
12. Гойчук А. Ф. Лісопатологічне обстеження / А. Ф. Гойчук, Л. Л. Решетник, Н. В. Максимчук. Житомир: Полісся, 2012. 116 с.
13. Дрозда В. Ф., Карпович М. С., Гойчук В. Ф. Спосіб пригнічення процесу поширення та трофічної активності популяції соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* L.). Патент України №124581, Опубл. 10.04.2018, Бюл. № 7
14. Карпович М. С., Дрозда В. Ф. Особливості біології, екології соснового шовкопряда (*Dendrolimus pini* Linnaeus, 1758) у соснових насадженнях Полісся. Таврійський вісник. 2020. №112. С. 265–275
15. Захаров А. А. Муравей, семья, колония. Москва: Наука, 1978. 144 с.
16. Карпович М. С., Дрозда В.Ф. Хижі членистоногі як визначальний фактор у регулюванні чисельності соснового шовкопряда на Поліссі України. Міжнародна науково-практична конференція Topical issues of the development of modern science. м. Софія, Болгарія, 8–10 квітня 2020 : тези доповідей. 2020. С. 264–276

**REFERENCES**

1. Gordienko, M. I., Koretskyi, H. S., Maurer, V. M. (1995). *Lisovi kultury: Pidruchyk* [Forest cultures]. Kyiv: Silhosposvita [in Ukrainian].
2. Lytvynov, B. M., Yevtushenka, M. D. (2005). *Silskohospodarska entomolohiia: Pidruchyk* [Agricultural entomology]. Kyiv: Vyshsha osvita. [in Ukrainian].
3. Myeshkova, V. L. (2002). *Istoriia i heohrafiia masovykh rozmnozhen komakh*. [History and geography of insect mass reproduction]. Kharkiv: Maydan [in Ukrainian].

4. Dmitriev, G. V. (1969). *Osnovy zashchity zelenykh nasazhdenyuy ot vrednykh chlenystonogikh*. [The basics of protecting green planted from harmful arthropods] Kiev: Urozhay. [in Russian].
5. Zavada, M. M. (2017). *Lisova entomolohiia: Pidruchyk* [Forest entomology]. Kyiv: Vydavnychiy dim Vinichenko. [in Ukrainian].
6. Zinchenko, O. P., Sukhomlin, K. B. (2015). *Lisova entomolohiia. Metodychni rekomendatsii*: [Forest entomology]. Lutsk: Media. [in Ukrainian].
7. Dmytriiev, H. V. (1978). *Komakhyy v biosferi. Posibnyk dlia vchytelia*. [Insects in the biosphere] Kyiv: Radyanska shkola. [in Ukrainian].
8. Mokrzhetyskyi, S. A. (1982). *Ocherk dach Izyumskogo lesnichestva Kharkovskoy gubernii v svyazi s deyatelnostiuy v nikh sosnovoho shelkopriada*. [An outline of the villas of Izium forestry in Kharkiv province in connection with the activity of pine silkworm in them]. *Lesnoi zhurnal*. Peterburg, № 4. [in Russian].
9. Drozda, V. F., Karpovych, M. S. (2015). *Ekolohichni osoblyvosti sosnovoho shovkopriada (Dendrolimus pini L.), yoho poshyrennia na Cherkashshyni*. [Ecological peculiarities of pine moth (*Dendrolimus pini* L.), its distribution in Cherkasy region]. *Lisivnytstvo i ahrolisomeliioratsiia*. Vyp. 126. Kharkiv: UkrNDILHA. S. 225–231. [in Ukrainian].
10. Yaytseydy. (2020). [oviducts] Retrieved from <http://insectalib.ru/books/item/f00/s00/z0000005/pic/000045.jpg> [in Ukrainian].
11. Karpovych, M. S., Drozda, V. F. (2018). *Rol entomofahiv u populiatsii sosnovoho shovkopriada (Dendrolimus pini L.) v sosnovykh nasazhenniakh Cherkashshyni*. [The role of entomophages in the population of pine moth (*Dendrolimus pini* L.) in pine plantations of Cherkasy region]. *Visnyk KhNAU. Seriya Fitopatolohiia i entomolohiia*. № 1–2. 57–62 [in Ukrainian].
12. Hoychuk, A. F., Reshetnyk, L. L., Maksymchuk N. V. (2012). *Lisopatolohichne obstezhennia*. [Forest pathological examination]. Zhytomyr: Polissia. [in Ukrainian].
13. Drozda, V. F., Karpovych, M. S., Hoychuk, V. F. (2018). *Patent Ukrainy №12458, Byul. № 7. Sposib pryhnychennia protsesu poshyrennia ta trofichnoi aktyvnosti populiatsii sosnovoho shovkopriada (Dendrolimus pini L.)*. [Method of suppressing the process of distribution and trophic activity of populations of pine silkworm (*Dendrolimus pini* L.)]. [in Ukrainian].
14. Karpovych, M. S., Drozda, V. F. (2020). *Osoblyvosti biolohii, ekolohii sosnovoho shovkopriada (Dendrolimus pini Linnaeus, 1758) u sosnovykh nasazhenniakh Polissia*. [Features of biology, ecology of pine silkworm (*Dendrolimus pini* Linnaeus, 1758) in pine plantations of Polissya]. *Tavriiskyyi naukovyyi visnyk*, №112, 265–275 [in Ukrainian].
15. Zakharov, A. A. (1978). *Muravei, semia, kolonyia*. [Ant, family, colony] Moskva: Nauka. [in Russian].
16. Karpovych, M. S., Drozda, V.F. (2020). *Khyzhi chlenystonohi yak vyznachalniy faktor u rehulyuvanni chyselnosti sosnovoho shovkopriada na Polissi Ukrainy*. [Predatory arthropods as a determining factor in the regulation of the number of pine silkworms in the Polesie of Ukraine]. *Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia Topical issues of the development of modern science. m. Sofiia, Bolhariia. Tezy dopovidei*, 2020. S. 264–276 [in Ukrainian].