

УДК 633.1«321»:632.7:632.9

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.1.10>

ІНСЕКТИЦИДНИЙ КОНТРОЛЬ ФІТОФАГІВ У АГРОЦЕНОЗІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Грицюк Н.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,

Поліський національний університет

orcid.org/0000-0002-4185-7495**Тимошук Т.М.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,

Поліський національний університет

orcid.org/0000-0001-8980-7334**Бакалова А.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,

Поліський національний університет

orcid.org/0000-0002-6803-6304**Журавська І.А.** – к.с.-г.н.,

викладач,

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

orcid.org/0000-0001-9332-1134

Ефективний контроль фітофагів у посівах ярого ячменю можливий лише за умови своєчасного моніторингу змін їх чисельності. А тому, метою статті є уточнення видового складу фітофагів агроценозу ячменю ярого та вдосконалення системи захисту від комплексу шкідників з урахуванням біологічних особливостей домінуючих видів фітофагів та новітніх технологій вирощування культури в зоні Полісся України. Дослідження проводили у виробничих умовах ТОВ «ВА АГРО» Житомирської області на темно-сірих опідзолених ґрунтах упродовж 2023–2024 років. Вирощували ячмінь ярий, сорту Геліос за загальноприйнятою технологією для зони Полісся України. Обприскування посівів ячменю ярого проводили у фазі цвітіння – початок молочної стиглості зерна.

Встановлено, видовий склад фітофагів агроценозу ячменю ярого та вдосконалено систему захисту від домінуючої групи шкідників з урахуванням їх біологічних особливостей і новітніх технологій вирощування культури в умовах Полісся України. Ентомологічний комплекс агроценозу ячменю ярого представлений 45 видами комах, що належать до 5 рядів і 15 родин. Найбільш численними виявилися представники рядів твердокрилих (33 %) та двокрилих (18 %). Застосування інсектицидів у фазі цвітіння сприяло суттєвому зниженню чисельності основних шкідників. Так, на третій день після обробки чисельність ячмінної попелиці зменшилася на 5,4–7,2 екз./м² залежно від препарату, порівняно з контролем. Чисельність клопів скоротилася на 3,3–3,9 екз./м², а п'явиці – на 3,5–4,1 екз./м². Найвищу технічну ефективність у захисті посівів ярого ячменю від домінуючих шкідників продемонстрував інсектицид Енжіо 247 SC, KC (0,2 л/га). На третій день після обробки чисельність ячмінної попелиці знижується на 96 %, клопа шкідливої черепашки – на 95 %, п'явиці – на 91,1 %. Максимальну урожайність культури (4,15–4,4 т/га) отримано за застосування препаратів Децис 100 ЕК (0,15 л/га) та Енжіо 247 SC, KC (0,2 л/га).

Ключові слова: видовий склад, урожайність зерна, ентомокомплекс, ефективність, популяція, ентомологічного моніторингу.

Hrytsiuk N.V., Tymoshchuk T.M., Bakalova A.V., Zhuravska I.A. Insecticide control of phytophages in the agroecosystem of spring barley

Effective control of phytophages in spring barley crops is possible only if changes in their number are monitored in a timely manner. Therefore, the purpose of the article is to clarify the species composition of phytophages of the spring barley agroecosystem and improve the system of

protection against a complex of pests, taking into account the biological characteristics of the dominant species of phytophages and the latest technologies for growing crops in the Polissya zone of Ukraine. The research was carried out in the production conditions of LLC «VA AGRO» of the Zhytomyr region on dark gray podzolized soils during 2023–2024. Spring barley, Helios variety, was grown according to generally accepted technology for the Polissya zone of Ukraine. Spraying of spring barley crops was carried out in the flowering phase – the beginning of milky ripeness of the grain.

The species composition of phytophages of spring barley agroecosystem was established and the system of protection against the dominant group of pests was improved, taking into account their biological characteristics and the latest technologies of crop cultivation in the conditions of Polissya of Ukraine. The entomological complex of spring barley agroecosystem is represented by 45 species of insects belonging to 5 orders and 15 families. The most numerous were representatives of the orders Hymenoptera (33 %) and Diptera (18 %). The use of insecticides in the flowering phase contributed to a significant reduction in the number of major pests. Thus, on the third day after treatment, the number of barley aphids decreased by 5.4–7.2 units/m² depending on the preparation compared to the control. The number of bugs decreased by 3.3–3.9 units/m², and the number of leeches – by 3.5–4.1 units/m². The highest technical efficiency in the protection of spring barley crops from dominant pests was demonstrated by the insecticide Engio 247 SC, CS (0.2 l/ha). On the third day after treatment, the number of barley aphids decreased by 96 %, the number of harmful turtle bugs – by 95 %, and the number of leeches – by 91.1 %. The maximum yield of the crop (4.15–4.4 t/ha) was obtained with the use of Decis 100 EC (0.15 l/ha) and Engio 247 SC, KS (0.2 l/ha).

Key words: species composition, grain yield, entomocomplex, population efficiency, entomological monitoring.

Постановка проблеми. Збільшення валового збору сільськогосподарської продукції суттєво залежить від зменшення втрат урожаю, спричинених шкідливими організмами. Наразі ці втрати становлять 42–50 %, із яких на шкідників припадає 26,3 % [1]. Ячмінь ярий є однією з стратегічних зернових культур України. Це найбільш важлива кормова, продовольча та технічна культура, а також є основною сировиною для виробництва пива [2]. В Україні за останнє десятиріччя середній валовий збір зерна становив приблизно 15,5–22,3 млн тонн, при цьому площа посівів зросла до 1 млн гектар. [3]. Збільшення виробництва зерна ячменю пов'язане, передусім, зі зростанням його врожайності. Високі врожаї ячменю забезпечуються не окремими прийомами, а комплексом новітньої науково-обґрунтованої агротехнології, що найбільш повно відповідає біології культури [4].

Основними факторами, що негативно впливають на продуктивність агроценозів ярого ячменю, є нестабільність посівних площ, порушення технологій вирощування, глобальне потепління, а також послаблення захисних заходів проти шкідливих організмів, зокрема шкідників. Вони не лише спричиняють значні втрати врожаю, але й погіршують його хлібопекарські та посівні якості [5, 6]. Шкідлива фауна зернових колосових культур, у тому числі ячменю ярого, вирізняється значною різноманітністю видового складу. Посівам зернових в Україні шкодять понад 360 видів тваринних організмів, серед яких комахи, нематоди, гризуни, птахи та представники інших класів фауни. Близько 140 із них мають високу шкідливість [7, 8]. Проте видова структура, рівень домінування, чисельність і шкідливість комах-фітофагів у посівах ячменю ярого постійно змінюються. Ці варіації обумовлені впливом абіотичних і біотичних факторів середовища, які впливають на розвиток і розмноження шкідників [9]. Посівам ячменю ярого можуть шкодити личинки хлібної п'явиці, хлібної жужелиці, озимої совки, злакові мухи (ячмінна, пшенична), попелиці (черемхова злакова, звичайна злакова, ячмінна), смугасті та хлібні блішки, пшеничний трипс, хлібні пильщики, клопи [10].

Захист ярого ячменю, від фітофагів та розробка інтегрованих систем захисту залишається актуальним завданням не лише в Україні, але й в Європі та світі

в цілому [11]. Пестициди є важливим елементом сучасних агротехнологій, незважаючи на відомі негативні наслідки їх впливу на людину та навколишнє середовище. Ефективне застосування інсектицидів у поєднанні з іншими елементами інтегрованого захисту дозволяє мінімізувати втрати врожаю від шкідників, забезпечуючи стабільність сільськогосподарського виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Впродовж останнього десятиліття спостерігається підвищення температури повітря у зимовий період, яке призводить до відновлення весняних процесів на 2–3 тижні раніше. Це також є причиною збільшення тривалості активної вегетації рослин на 7–10 діб. У результаті змінюється екологічний оптимум для різних видів комах, зони їх сприятливого існування поширюються на північ, а кількість генерацій поступово зростає через подовження вегетаційного сезону. У разі масового розмноження комах та їхня активна міграція, поширення з природних екосистем спричиняють суттєве збільшення їх чисельності в у посівах зернових культур [12]. Дослідження свідчать, що найбільші втрати врожаю викликають фітофаги, які щороку домінують у складі ентомокомплексів агроценозів [13]. Це зумовлено, зокрема, біологічними особливостями комах, їх високою плодючістю та швидкістю розмноження [14]. У зв'язку з цим, правильне застосування інсектицидів є ключовим елементом контролю шкідливих комах, так як, це сприяє підвищенню врожайності культур і зниженню чисельності шкідників до економічно безпечного рівня [15].

Науковими дослідженнями доведено, що в зимовий період суми від'ємних температур зменшилися у 2, а то у 3 рази, що значно знижує шкідливий вплив їх на фітофагів, що призводить до кращої перезимівлі шкідників (подекуди виживання може становити 80–90 %). Крім того, спостерігаються ранні теплі весни з температурою на 5–10 °C вище нуля, що створює сприятливі умови для розповсюдження багатодітних фітофагів, таких як совки, саранові, мишоподібні гризуни, різні види попелиць, клопів, хлібних турунів та інші [16].

Кліматичні чинники призводять до зміни ареалу багатьох фітофагів та зон їхньої шкідливості. Зокрема, більшість степових видів шкідників стають звичними в непридатних для них зонах Лісостепу. Ефективний захист сільськогосподарських культур вимагає регулярного моніторингу, визначення видової належності шкідників та фітосанітарного прогнозування. Вибір оптимальних засобів захисту рослин залежить від своєчасних даних про прогнозовану чисельність, поширення та періоди заселення шкідниками [17, 18]. Для підвищення ефективності захисних заходів і мінімізації можливих негативних наслідків від використання інсектицидів, особливо в період формування та молочно-воскової стиглості зерна ячменю ярого, необхідно приділяти більше уваги дослідженню безпечного застосування таких засобів [19]. Використання пестицидів потребує зваженого підходу, спрямованого на зниження їхнього впливу на екосистеми. Зокрема, необхідно враховувати біологічні особливості шкідників, погодні умови, фази розвитку культури та можливість застосування альтернативних методів захисту, таких як біологічні препарати чи агротехнічні прийоми [20].

Удосконалення системи захисту базується на обґрунтованому застосуванні пестицидів [21]. Раціональне включення інсектицидів у технології захисту рослин передбачає вивчення всього асортименту. За останні роки ця група пестицидів зазнала значних змін. З метою екологізації хімічного методу виникає необхідність удосконалення асортименту інсектицидів, віддавати перевагу слід препаратам з розширеним спектром дії, мінімальними нормами витрати, покращеною препаративною формою. Одночасно змінюються і гігієнічні показники

препаратів – клас небезпеки знизився з 2 до 3. Розширення асортименту препаратів більшою мірою відбулося за рахунок появи аналогів на основі діючих речовин: альфа-циперметрину, лямбда-цигалотрину та тау-флювалінату. З фосфорорганічних сполук – на основі діючої речовини хлорпірифосу [22, 23]. У зв'язку з цим, проведено вивчення оцінки ефективності інсектицидів у посівах ячменю ярого у зоні Полісся, визначення оптимальних норм та термінів їх застосування.

Мета статті – уточнення видового складу фітофагів агроценозу ячменю ярого та вдосконалення системи захисту від комплексу шкідників з урахуванням біологічних особливостей домінуючих видів фітофагів та новітніх технологій вирощування культури в зоні Полісся України.

Постановка завдання. Експерименти проводили упродовж 2023–2024 рр. у виробничих умовах ТОВ «ВА АГРО» с. Рижани Житомирського (Хорошівського) району Житомирської області. Ґрунти дослідних ділянок належать до темно-сірих опідзолених. Гумусово-елювіальний горизонт сягає 40–50 см, а карбонати починають залягати на глибині 90–100 см. Вміст гумусу становить 2,1–3,0 %, ступінь насиченості основами варіює від 80 до 85 %, а сума увібраних основ становить 11–20 мг-екв/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, з показником рН у межах 5,3–6,0. За гранулометричним складом ці ґрунти належать до легко- та середньо-суглинкових. Їх забезпеченість поживними речовинами є середньою. Вирощували ячмінь ярий, сорту Геліос (оригіна́тор: Одеський селекційно – генетичний інституту м. Одеса) за загальноприйнятою технологією для зони Полісся Житомирської області. Норма висіву насіння 4,5 млн. схожих насінин на гектар. Дослід складається із п'яти варіантів, які розміщені систематично. Розмір дослідних ділянок – 25 м², повторність – чотириразова.

Ефективність інсектицидів проти найбільш поширених у посівах ячменю ярого шкідників вивчали за такою схемою. 1. Контроль (обробка водою); 2. Альфа-супер, КЕ, (д.р. – альфа-циперметрин), 0,15 л/га; 3. Енжіо247 SC, КС, (д.р. – тіаметоксам 141 г/л + лямбда-цигалотрин 106 г/л), 0,2 л/га; 4. Децис 100 ЕК, (д.р. – дельтаметрин, 100 г/л), 0,15 л/га; 5. Пірінекс Супер, КЕ (біфентрин 400г/л + хлорпірифос +20 г/л), 0,5 л/га. Обприскування посівів ячменю ярого проводили у фазі цвітіння – початок молочної стиглості зерна, що збігається в період масової появи ячмінної злакової попелиці, личинок п'явиці та клопів черепашок. Чисельність ячмінної попелиці, п'явиці і її личинок проводили починаючи з фази виходу у трубку за загальноприйнятими методиками [24]. Обліки заселеності шкідників проводили до обробки рослин ячменю ярого та через 3, 7, 14 діб після застосування інсектицидів. За різницею показників заселеності рослин шкідниками у контрольному і дослідному варіанті вираховували технічну ефективність інсектицидів за формулою.

Технічну ефективність інсектицидів визначали за формулою (1):

$$T_e = 100 (A - B) / A \quad (1),$$

де T_e – технічна ефективність, %;

A – щільність шкідників у дослідному варіанті до обробки, екз/м²;

B – щільність шкідника у дослідному варіанті після обробки, екз/м².

Видовий склад фітофагів та їх чисельності встановлювали такими методами: візуальний огляд 10 рослин у 20 місцях варіанту; застосування феромонних пасток (1 принада на 100 м²); косіння ентомологічним сачком (по 10 замахів у 20 місцях). Обліковували урожайність зерна ячменю ярого шляхом обмолоту і зважуванням зерна з кожної ділянки. Статистичну обробку отриманих експериментальних

даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм.

Зміна клімату в останні десятиліття має тенденцію до потепління. У Поліських регіонах України середньорічна температура повітря зросла на 0,7–1,5°C. Таке підвищення температури вплинуло безпосередньо на фенологічні фази розвитку польових культур, що призвело до збільшення чисельності популяцій шкідників. За таких умов необхідно визначити видовий склад та домінування шкідників, щоб своєчасно застосувати технологію захисту для конкретних умов систему заходів та покращення фітосанітарного стану посівів польових культур.

Виклад основного матеріалу досліджень. За результатами ентомологічного моніторингу в умовах господарства ТОВ «ВА АГРО» с. Рижани Житомирського району Житомирської області впродовж 2023–2024 рр. у посівах ячменю ярого виявлено 45 видів комах із 5 рядів та 15 родин, які завдають значної шкоди культурі (рис. 1).

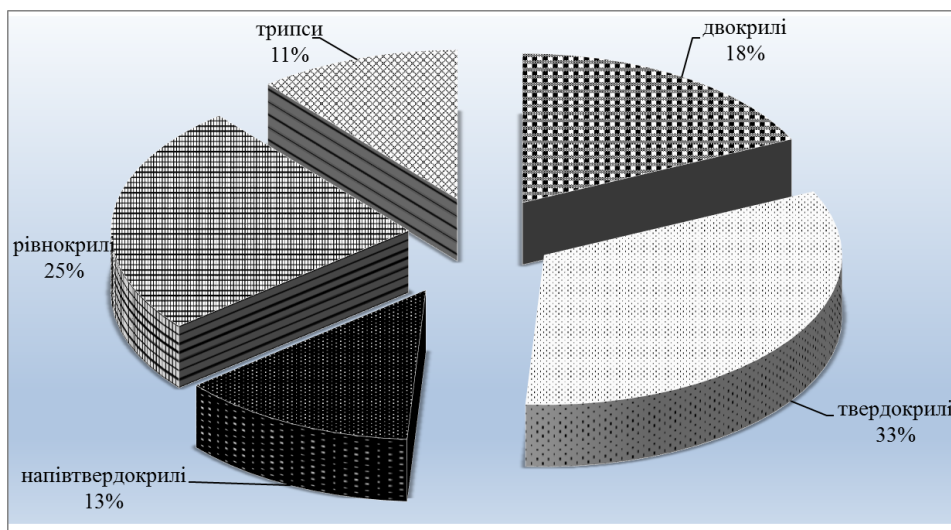


Рис. 1. Структура ентомокомплексу агроценозу ячменю ярого (2023–2024 рр.)

Ряд двокрилі (18 %) нараховував 8 видів з родин галиці, злакові та мінуючі мухи. Ряд жуки або твердокрилі склали 33 % від всього ентомологічного комплексу та виявився найрізноманітнішим (склав 13 видів), був представлений такими родами – ковалики, листоїди, жужелиці, пластинчастовусі. Також виявлено 6 видів (13 %) з ряду клопи або напівтвердокрилі, належать до родин міриди (сліпняки), щитники-черепашки. Частка ряду рівнокрилих становила 25 % від всіх комах і налічувала 11 видів з родини цикадові і попелиці. Ряд трипси представлений 5 видами з родин трипси та степові пильщики.

Для забезпечення реалізації потенціалу врожайності польових культур на різних етапах розвитку необхідний комплекс захисних заходів, серед яких хімічний захист відіграє досить важливу роль, оскільки характеризуються високою економічною та господарською ефективністю. Серед шкідників ячменю ярого сисні шкідники займають чільне місце. Це пов'язано з їхніми особливостями харчування, а також з тим, що пошкодження негативно впливає не тільки на кількісні

показники врожаю ячменю, але й на його якість. Тому необхідно контролювати, у першу чергу, саме сисних шкідників. Чисельність домінантної групи шкідників у господарстві перевищувала економічні пороги шкідливості, і навіть на 3-й день після обробки їх кількість знизилася порівняно з контролем на всіх варіантах – в 3,7, 4,2, 8,1 рази (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив інсектицидів на популяцію шкідників у посівах ячменю ярого (сорт Геліос, 2023–2024 рр.)

Варіанти дослідів	Щільність фітофагів на 3, 7 і 14 добу після обприскування, екз/м ²								
	ячмінна попелиця			клоп шкідлива черепашка			п'явиця (імаго, личинка)		
	3	7	14	3	7	14	3	7	14
Контроль (обробка водою)	7,5	21,6	37,4	4,1	5,3	6,0	4,5	6,0	11,5
Альфа-супер, КЕ, 0,15 л/га	2,1	6,2	12,7	0,8	1,9	3,0	1,0	2,8	5,1
Енжіо 247 SC, КС, 0,2 л/га	0,3	4,1	8,2	0,2	0,4	1,0	0,4	1,2	3,4
Децис 100 ЕК, 0,15 л/га	0,6	5,0	9,1	0,3	0,6	1,7	0,5	2,8	4,3
Пірінекс Супер, КЕ, 0,5 л/га	0,9	5,9	11,6	0,5	1,0	2,0	0,7	1,9	4,4

Чисельність ячмінної попелиці після обприскування інсектицидами на 3-й день зменшилася на 5,4–7,2 екз./м² залежно від застосованого препарату порівняно з контрольним варіантом. Чисельність клопа зменшилася на 3,3–3,9 екз./м², п'явиці – на 3,5–4,1 екз./м². Тенденцію до зменшення шкідників помітили також на 7-й та 14-й день після обробки. Найнижчу кількість фітофагів спостерігали при застосуванні інсектициду Енжіо 247 SC, КС, 0,2 л/га, так щільність популяції ячмінної попелиці зменшилася у 4,5 рази, клопа-черепашки – у 6 раз та п'явиці – 3,4 рази. Найменше зниження шкідників у посівах ячменю ярого спостерігали при обробці посівів препаратом Альфа-супер, КЕ, 0,15 л/га.

Усі досліджувані інсектициди характеризуються різною технічною ефективністю (табл. 2).

Таблиця 2

Технічна ефективність застосування інсектицидів проти шкідників ячменю ярого (сорт Геліос, 2023–2024 рр.)

Варіанти дослідів	Технічна ефективність 3, 7 і 14 добу після обприскування, %								
	ячмінна попелиця			клоп шкідлива черепашка			п'явиця (імаго, личинка)		
	3	7	14	3	7	14	3	7	14
Контроль (обробка водою)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Альфа-супер, КЕ, 0,15 л/га	72	71,3	66,0	80,5	64,0	50,0	77,7	65,0	55,6
Енжіо 247 SC, КС, 0,2 л/га	96	81,0	78,1	95,0	92,0	83,3	91,1	80,0	70,4
Децис 100 ЕК, 0,15 л/га	92	76,8	75,5	92,7	88,7	71,6	88,0	53,3	62,6
Пірінекс Супер, КЕ, 0,5 л/га	88	72,7	69,0	87,8	81,1	66,6	84,4	68,3	61,7

Так, найбільш ефективним проти домінантних шкідників у посівах ячменю ярого був препарат Енжіо 247 SC, КС, з нормою витрати 0,2 л/га, який на 3-й день після обробки зменшив чисельність ячмінної попелиці на 96 %, клопа шкідливої черепашки – на 95 %, п'явиці – на 91,1 %. Дещо нижчу ефективність забезпечували препарати Децис 100 ЕК, 0,15 л/га та Пірінекс Супер, КЕ, 0,5 л/га, їх ефективність становила проти попелиці 92,0 та 88,0 %; клопа – 92,7 та 87,8 %; п'явиці – 88,0 та 84,4 %. На 7-й день після обробки пестицидами чисельність популяцій шкідників збільшилася, при цьому зменшуючи ефективність всіх препаратів. Також через 14 днів після обробки посівів ячменю ярого чисельність фітофагів збільшувалася значно перевищуючи пороги економічної шкідливості. Найбільшу технічну ефективність у цей період забезпечували препарати Енжіо 247 SC, КС, 0,2 л/га і Децис 100 ЕК, 0,15 л/га, що на 70,4–83,3 % і 62,6–75,5 % знижували домінуючих фітофагів.

Слід зазначити, що всі досліджувані препарати збільшують господарську ефективність (урожайність, масу 1000 зерен) ячменю ярого порівняно з контрольним варіантом (табл. 3).

Таблиця 3

**Продуктивність ячменю ярого залежно від застосування інсектицидів
(сорт Геліос, 2023–2024 рр.)**

Схема досліджу	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, т/га	Приріст врожаю, т/га
Контроль (обробка водою)	39,0	2,88	-
Альфа-супер, КЕ, 0,15 л/га	41,5	3,26	+0,38
Енжіо 247 SC, КС, 0,2 л/га	49,0	4,4	+1,52
Децис 100 ЕК, 0,15 л/га	46,8	4,15	+1,27
Пірінекс Супер, КЕ, 0,5 л/га	44,2	3,95	+1,07

НІР₀₅ у 2023 0,16, НІР₀₅ у 2024 0,23

Проте найбільшу урожайність (4,4 т/га та 4,15 т/га) забезпечило застосування препаратів Енжіо 247 SC, КС, 0,2 л/га та Децис 100 ЕК, 0,15 л/га, при цьому приріст врожаю склав 1,52 та 1,27 т/га порівняно з варіантами без обробки. Також відмічено позитивний вплив препаратів на збільшення маси 1000 зерен ячменю ярого. Так, при застосуванні Енжіо 247 SC, КС маса 1000 зерен зросла на 10 грам, а при застосуванні Децис 100 ЕК та Пірінекс Супер, КЕ збільшення було на 7,8 та 5,2 г порівняно з контролем.

Висновки і пропозиції. За результатами ентомологічного моніторингу проведеного у господарстві ТОВ «ВА АГРО» Житомирського (Хорошівського) району Житомирської області, встановлено, що посіви ячменю ярого пошкоджують 45 видів комах з 5 рядів та 15 родин. Серед них виявлено домінантні і найнебезпечніші фітофаги – ячмінна попелиця, клоп шкідлива черепашка, п'явиця. Обприскування у фазі цвітіння-початку молочної стиглості препаратами Енжіо 247 SC, КС і Децис 100 ЕК знижує чисельність ячмінної попелиці на 29,2 і 28,3 екз./м², хлібного клопа – 5,0 і 4,3 екз./м², п'явиці – 8,9 і 7,2 екз./м² на 14-ту добу після обробки порівняно з контрольним варіантом. Урожайність у межах 4,4 т/га та 4,15 т/га отримали при застосуванні препаратів Енжіо 247 SC, КС, 0,2 л/га та Децис 100 ЕК, 0,15 л/га, що забезпечило приріст врожаю – 1,52 та 1,27 т/га порівняно з варіантами без обробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лінчевський А. А. Ячмінь – джерело здорового способу життя сучасної людини. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 12 С. 14–21.
2. Кирилук В.П., Тимошук Т.М., Котельницька Г.М. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на продуктивність ячменю ярого. *Scientific Horizons*. 2019. № 9 (82). С. 36–44. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-82-9-36-44>
3. Посівна-2024 на фінішній прямій: Україна засіяла 98% площ. Веб-сайт. URL: <https://superagronom.com/news/19018-posivna-2024-na-finishniy-pryamiy-zasiyano-98-plosch>
4. Hrytsiuk N., Bakalova A., Ivaschenko I., Kotkova T. Technology of protection of winter wheat from harmful biota in the Northern Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26(3), P.48–57. DOI: <https://doi.org/10.48077/scihor3.2023.48>.
5. Кузьменко Н.В. Вплив добрив на пошкодженість рослин ячменю ярого внутрішньостебловими шкідниками та урожайність зерна. *Карантин і захист рослин*. 2022. № 4. С. 15–20. DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.4.15-20>
6. Оничко В.І., Коваленко О.А., Секун М.П. Шкідники ячменю ярого та роль агротехнічних заходів у регулюванні їх чисельності. *Захист і карантин рослин*. 2010. Вип. 56. С. 113–121.
7. Федоренко А., Бахмут О., Борисенко В., Неверовська Т. Основні шкідники зернових колосових культур та фітосанітарний стан у 2020–2021рр. *Захист і карантин рослин*. 2021. Вип. 67. С. 291–303. DOI: <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2021.67.291-303>.
8. Грицюк Н.В. Ефективність протруйників проти сисних шкідників в агроценозі пшениці озимої. *Фітосанітарна безпека*. 2022. Вип. 68. С. 57–66. DOI: <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2022.68.57-66>
9. Федоренко В.П. Перспективи ентомологічних досліджень в Україні. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 415–425.
10. Ретьман М.С. Основні шкідники ячменю. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 12. С. 20–21.
11. Juroszek P., Tiedemann A. Plant pathogens, insect pests and weeds in a changing global climate: A review of approaches, challenges, research gaps, key studies and concepts. *Journal Agriculture science*. 2013. № 151. P. 163–188.
12. Борзих О.І. Комплекс шкідливої біоти в агроекосистемах України. *Захист і карантин рослин*. 2015. Вип. 61. С. 3–10.
13. Секун М.П., Оничко В.І., Коваленко О.А. Хімічний контроль чисельності шкідників ячменю ярого. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 6. С. 5–7.
14. Воевода Л.І., Красноштан І.В., Михайловин Ю.М., Половинчук О.Ю. Видовий склад бур'янів і шкідників у посівах ячменю ярого та втрати врожаю зерна за різних попередників. *Новітні агротехнології*. 2021. № 9. DOI: <https://doi.org/10.47414/na.9.2021.256509>
15. Борзих О., Бублик Л., Чайка В., Гаврилюк Л., Крук І., Шевчук О., Неверовська Т., Бахмут О. Агрокліматичне та агроекотоксикологічне обґрунтування зональних систем хімічного захисту від шкідливих організмів польових культур в умовах зміни клімату України. *Карантин і захист рослин*. 2022. № 4. С. 3–9. DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.4.3-9>.
16. Пармінська Л.М., Гаврилюк Н.М. Вплив погодних умов в осінній період на розвиток основних шкідників та хвороб агроценозу пшениці озимої у зоні Лісо-степу. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 1–2. С. 10–14. DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.1-2.10-14>.
17. Bondareva L., Chumak P., Strygun O., Tymoshchuk T., Zavadskaya O. New record of *Anthocoptes platynotus* Nalepa (Acari: Eriophyoidea) and its abundance on *Cornus mas* L. in the northern part of a Forest-Steppe zone of Ukraine. *Plant and Soil Science*. 2023. Vol. 14(4), P. 9–20. <https://doi.org/10.31548/plant4.2023.09>

18. Шушківська Н.І., Кривенко А.І., Вакуленко В.В. Напівтвердокрилі (*Hemiptera*) на пшениці озимій у Лісостепу України. Аграрні інновації. 2024. № 25. С. 188–123. DOI <https://doi.org/10.32848/agraar.innov.2024.25.18>.
19. Горобець М.В., Писаренко П.В., Чайка Т.О., Міщенко О.В. Наукові підходи щодо екологізації технології вирощування ячменю ярого в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*. 2020. № 4. С. 142–149. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.17>
20. Чухрай Р.В. Хімічний захист ячменю ярого від комплексу шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (4). С. 66–70. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.04.12>
21. Грицюк Н.В., Тимошук Т.М., Бакалова А.В., Іващенко І.В. Вплив сумісного застосування протруйників та мінеральних добрив на рівень захворюваності рослин сої. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2024, Вип. 1 (11), С. 73–79 DOI: <https://doi.org/10.54651/agri.2024.01.08>
22. Сахненко В.В., Доля М.М., Сахненко Д.В., Кострич Д.В. Обґрунтування моніторингу розмноження та контролю поширення комах-фітофагів у польових сівоzmінах Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 122. С. 131–138. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.122.19>.
23. Дем'янюк М. Сучасний захист зернових колосових культур від шкідників. *Агроном*. 2019. С. 15–19.
24. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харків, 2016. 216 с.