

## Chemical protection of spring barley against dominant pests in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

R. Chukhrai ✉

### Article info

Correspondence Author

R. Chukhrai

E-mail:

[chyhrau@gmail.com](mailto:chyhrau@gmail.com)

Uman National University of Horticulture,  
1, Instytutska str.,  
Cherkasy region, Uman,  
20305, Ukraine

**Citation:** Chukhrai, R. (2023). Chemical protection of spring barley against dominant pests in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (4), 66–70. doi: 10.31210/spi2023.26.04.12

Damage and development of pests of spring barley is an urgent problem in the agriculture of Ukraine. Excessive specialization of farms under grain crops and climate change cause an increase in the number of pests and changes in the ecological optimum for their development. At the same time, dominant phytophages cause the greatest damage to the crop, which is explained by their high fertility and intensity of reproduction. In order to protect spring barley from pests, we used chemical protection agents that allow us to control a wide range of pests in a short period. Pest control was carried out using methods generally accepted in plant protection on two varieties of barley, Quench and Komandor. The first application of insecticides took place even before sowing, by treating the seeds with the poisoner Gaucho Plus 466 FS, TN (imidacloprid 233 g/l + clothianidin 233 g/l) at a consumption rate of 0.5 l/t. This made it possible to reduce damage to plants by the bread flea and prevent damage by soil and intra-stem pests. Damage to the leaf surface of barley plants due to the use of pesticides was at the level of 3.6–4.8 % against 9.0–10.3 % in the control version. During the crop growing season, the main danger to the crop was cereal aphids, *Haplothrips tritici* and *Eurygaster integriceps*. Application of insecticides Decis pro 25 WG (deltamethrin 250 g/kg) – 0.04 l/ha, Karate 050 EC (lambda-cyhalothrin – 50 g/l) – 0.2 l/ha and Decis F-lux (deltamethrin, 25 g/l) – 0.3 l/ha in the HGSA 23–32 phase allowed to effectively control the number of cereal aphids and wheat thrips. The technical efficiency of insecticides on the 7th day after application was 87.8–91.5 % against aphids and 72.7–78.3 % against wheat thrips. The last treatment with insecticides was carried out in the phase of milky grain maturity against the harmful shell bug, the technical efficiency of insecticides on the 7th day ranged from 84.5 to 89.1 %. In general, the use of insecticides makes it possible to effectively control the number of pests throughout the spring barley vegetation.

**Keywords:** spring barley, pests, insecticides, chemical protection of plants.

## Хімічний захист ячменю ярого від комплексу шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України

Р. В. Чухрай

Уманський національний  
університет садівництва,  
м. Умань, Україна

Пошкодження і розвиток шкідників ячменю ярого є актуальною проблемою в сільському господарстві України. Надмірна спеціалізація господарств під посівами зернових культур та зміни клімату призводять до збільшення чисельності шкідників та змін екологічного оптимуму їх розвитку. Водночас найбільших збитків урожаю завдають домінуючі фітофаги, що пояснюється їх високою плодючістю та інтенсивністю розмноження. З метою захисту ячменю ярого від шкідників ми застосували хімічні засоби захисту, що дозволяють контролювати широкий спектр шкідників у стислі терміни. Облік шкідників проводили згідно із загальноприйнятими у захисті рослин методиками на двох сортах ячменю Квенч та Командор. Перше застосування інсектицидів відбувалось ще до сівби шляхом обробки насіння протруйником Гаучо Плюс 466 FS, TN (імідаклопрід 233 г/л+ клотіанідин 233 г/л) у нормі витрати 0,5 л/т. Це дало змогу зменшити шкоду рослин від хлібних блішок та попередити пошкодження ґрунтовими та внутрішньостебловими шкідниками. Пошкодження листкової поверхні рослин ячменю за умови застосування протруйників знаходилося на рівні 3,6–4,8 % проти 9,0–10,3 % у контрольному варіанті. В період вегетації культури основну небезпеку культурі становили злакові попелиці, пшеничний трипс та клоп шкідлива черепашка. Застосування у фазу кущення – виходу у трубку інсектицидів Децис профі 25 WG (дельтаметрин 250 г/кг) – 0,04 л/га, Карате 050 ЕС (лямбда-цигалотрин – 50 г/л) – 0,2 л/га та Децис Ф-люкс (дельтаметрин, 25 г/л) – 0,3 л/га дозволило ефективно контролювати чисельність злакових попелиць та пшеничного трипса, технічна ефективність інсектицидів на 7-й день після застосування становила 87,8–91,5 % проти попелиць та 72,7–78,3 % проти пшеничного трипса. Остання обробка інсектицидами проводилась у фазу молочної стиглості зерна проти клопа шкідливої черепашки, технічна ефективність інсектицидів на 7-й день коливалась у межах 84,5–89,1 %. Загалом застосування інсектицидів дозволяє ефективно контролювати чисельність шкідників упродовж усієї вегетації ячменю ярого.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, шкідники, інсектициди, хімічний захист рослин

**Бібліографічний опис для цитування:** Чухрай Р. В. Хімічний захист ячменю ярого від комплексу шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (4). С. 66–70.

## Вступ

Ячмінь ярий (*Horedum vulgare*) як перспективна зернова культура має важливе значення для повноцінного забезпечення продовольчої безпеки України. Ячмінь – культура багатопланового використання, адже зерно використовується для продовольчих, технічних і кормових цілей. У зерні ячменю ярого міститься 65–68 % вуглеводів, 7–18 % білка, 2,1 % жиру, 1,5–2,5 % золі і 3–5 % клітковини [1]. Проте для отримання високих та сталих урожаїв постає необхідність його захисту від шкідливих організмів. Комахи-шкідники є основними конкурентами людини за ресурси, які генерує сільське господарство. Шкода, спричинена цими організмами, є одним із найважливіших факторів зниження продуктивності будь-якого виду культурних рослин [2].

Надмірна спеціалізація господарств в Україні та однобічно спрямоване збільшення частки площ під посівами зернових культур і соняшнику – до 57,5 і 17 % від загальної площі орних земель, а у Степу – до 62,5 та 25 %, призводить до грубого порушення зв'язків в агроценозах. Це збільшує чисельність шкідливих організмів в агроекосистемах і підвищує її біологічне забруднення [3].

Тому захист зернових культур, зокрема і ячменю ярого, від шкідників та розробка інтегрованих систем захисту є актуальною проблемою не тільки в Україні, а й у Європі та світі [4–5.] Засоби захисту рослин є невід'ємною складовою частиною сучасних агротехнологій попри загальновідомі негативні наслідки впливу на людину і довкілля. Тому для зменшення негативного впливу пестицидів на агроекосистеми і прилеглі території необхідно враховувати потенційні екологічні ризики їх застосування [6].

Серед усіх можливих методів захисту сільськогосподарських культур від фітофагів хімічний метод є найбільш швидкодіючим та ефективним порівняно з іншими. Його застосування дозволяє сільськогосподарським виробникам у зручній формі контролювати широкий спектр шкідників [7]. Водночас хімічні обробки проти шкідників доцільно проводити тільки після ретельного фітосанітарного моніторингу агроценозів з метою уточнення ступеня загрози врожаю, щоб запобігти негативним наслідкам використання пестицидів [8].

Інтенсивне потепління, яке спостерігається з минулого десятиріччя, особливо в зимові місяці, сприяє тому, що відновлення весняних процесів відбувається, як правило, на 2–3 тижні раніше, спостерігається збільшення тривалості періоду активної вегетації рослин на 7–10 днів. У підсумку це призводить до змін екологічного оптимуму різних видів шкідливих організмів, поширення зон оптимуму для них на північ та поступового збільшення кількості генерацій через подовження сезону вегетації. За умов масового розмноження інтенсивна міграція і розповсюдження комах з природних стацій призводить до загального збільшення популяцій шкідників у агроценозах [9]. Встановлено, що найбільших збитків урожаю завдають фітофаги, які щорічно домінують в їхніх ентомокомплексах.

Це пояснюється насамперед особливостями їхньої біології, високою плодючістю та інтенсивністю розмноження [10].

Саме тому при правильному застосуванні інсектицидів вони є важливим компонентом у боротьбі зі шкідливими комахами у покращенні врожайності культури та зменшенні їхньої чисельності до економічно невідчутного рівня [11–12].

З наукових джерел відомо, що суми негативних температур у зимовий період зменшилися у 2–3 рази, що послаблює негативну дію мінусових температур на шкідливі організми, перезимівля яких збільшилась удвічі, інколи на 80–90 %. До того ж почастишали ранні теплі весни з температурою 5–10 °С вище нуля. Усе це створює умови для поширення багатодіних фітофагів, таких як совки, саранові, мишоподібні гризуни, усі види попелиць, клопа черепашки, хлібних турунів та інших [13–14].

## Мета дослідження

Нашою метою було на тлі змін метеорологічних умов в Україні визначити найбільш шкідливих комах в агроценозі ячменю та провести хімічні заходи захисту з метою контролю їх чисельності.

## Матеріали і методи

Дослідження проводились впродовж 2018–2020 років в Уманському національному університеті садівництва на полях сівозміни кафедри захисту і карантину рослин.

Ґрунтові розкопки проводились два рази на рік (восени та на весні) за методиками Омелюти В.П. та ін. [15]. Ентомофауну посівів ячменю досліджували за загальноприйнятими методиками в захисті рослин [16]. Пошкодження листової поверхні ячменю визначали за шестибальною шкалою, де бал «0» – непошкоджені рослини, а бал «5» – дуже сильне пошкодження (76–100 %). Облік попелиць у фазу кушення проводили шляхом аналізу рослинних проб. Кожна проба складається з рослин з 0,5 м рядка посіву, а сума всіх проб дорівнює кількості на 1 м<sup>2</sup>. Облік трипсів проводили шляхом відбору 20 проб по 5 колосків, з наступним підрахунком шкідника. Чисельність клопів визначали шляхом підрахунку їх на ділянках 50 × 50 см (0,25 м<sup>2</sup>), розміщених у шаховому порядку, з оглядом грудочок землі та рослинних решток, куди вони ховаються у похмуру погоду.

Ефективність дії інсектицидів визначали за формулою:

$$E_d = \frac{100 \cdot (Aa - Bb)}{Aa}$$

де:

E<sub>d</sub> – ефективність дії з поправкою на контроль, %; зниження щільності після обробки, %;

A – щільність комах до обробки;

B – щільність комах після обробки;

a – щільність комах у контролі при першому обліку;

b – щільність комах у контролі при подальших обліках.

Підрахунок щільності комах після застосування інсектицидів проводили на 7 та 14 день після обробки.

Дослідження проводились на сортах ячменю Командор та Квенч, повторність трьохразова.

### Результати та їх обговорення

За три роки досліджень, проведених в умовах НВВ Уманського НУС, у посівах ярого ячменю було виявлено 22 небезпечних для культури види із 6 рядів, що траплялися в посівах упродовж усієї вегетації культури.

Серед них, як показали обліки і спостереження, перевищували показники ЕПШ злакові попелиці

(ячмінна, звичайна, злакова), трипс пшеничний, клоп шкідлива черепашка. В окремі роки перевищення економічного порогу шкідливості досягали личинки коваликів, хлібні блішки, п'явица червоногруда та синя. Тому для ефективного захисту ячменю ярого від них ми застосовували хімічні засоби захисту рослин.

Перший етап передбачав передпосівну обробку насіння інсектицидним протруйником Гаучо Плюс 466 FS, ТН у нормі витрати 0,5 л/т з додаванням фунгіциду Максим Форте 050 FS, т.к.с. в нормі витрати 1,5 л/т для захисту культури в період сходів кушення проти листогризухих шкідників, а саме смугастої та звичайної хлібної блішки (табл. 1.)

**Таблиця 1**

Пошкодження листової поверхні ячменю ярого залежно від сорту та передпосівної обробки насіння, 2018–2020 роки

Сорт	Варіант дослідження	Пошкодження на 7-й день після появи сходів, % / бал	Пошкодження на 14-й день після появи сходів, % / бал	Пошкодження на 21-й день після появи сходів, % / бал
Квенч	Без обробки насіння	1,2/1	1,9 / 1	9,0 / 2
Квенч	Гаучо Плюс 466 FS, ТН (0,5 л/т) + Максим Форте 050 FS, т.к.с. (1,5 л/т)	0,2/1	0,4 / 1	3,6 / 1
Командор	Без обробки насіння	1,3/1	1,9 / 1	10,3 / 2
Командор	Гаучо Плюс 466 FS, ТН (0,5 л/т) + Максим Форте 050 FS, т.к.с. (1,5 л/т)	0,5/1	0,6 / 1	4,8 / 1

Як видно з таблиці 1, застосування інсектицидного протруйника дає змогу зменшити пошкодження листогризухими шкідниками. Так, різниця на 21-й день після появи сходів від контрольного варіанту складає 5,4 % на сорті Квенч та 5,5 % на сорті Командор. Хоча шкода від листогризухих шкідників досить незначна (на рівні 2 балів), інсектицидний протруйник може захистити сходи ячменю також і від комплексу ґрунтових та внутрішньостеблових

шкідників [17–19], тим самим зменшуючи кількість обробок у період вегетації проти них.

Наступний етап застосування засобів захисту проти шкідників відбувався в період закінчення кушення-початок виходу у трубку, різниця у фазі залежала від показника ЕПШ під кожний вегетаційний рік досліджень. Застосування інсектицидів сприяло контролю чисельності злакових попелиць та пшеничного трипса (табл. 2).

**Таблиця 2**

Ефективність застосування інсектицидів у фазу кушення–виходу у трубку проти злакових попелиць та пшеничного трипса, 2018–2020 роки

Варіант дослідження	Сорт Квенч		Сорт Командор	
	екземплярів на стебло	технічна ефективність, %	екземплярів на стебло	технічна ефективність, %
<i>Злакові попелиці (сумарна кількість усіх видів)</i>				
На 7-й день після обприскування				
Контроль (обп. Водюю)	41,0	-	45,0	-
Фон (протруйники)	28,6	30,2	29,9	33,5
Фон + Децис профі (0,04 кг/га)	3,5	91,5	4,0	91,1
Фон + Карате 050 ЕС (0,2 л/га)	5,0	87,8	5,5	87,8
Фон + Децис f-Люкс (0,3л/га)	4,5	89,0	5,0	88,9
На 14-й день після обприскування				
Контроль (обп. Водюю)	46,0	-	44,5	-
Фон (протруйники)	35,1	23,7	37,7	15,3
Фон + Децис профі (0,04 кг/га)	10,0	78,3	11,0	75,2
Фон + Карате 050 ЕС (0,2 л/га)	13,5	70,7	12,0	73,0
Фон + Децис f-Люкс (0,3л/га)	15,0	67,4	16,5	62,9
<i>Пшеничний трипс</i>				
На 7-й день після обприскування				
Контроль (обп. Водюю)	33,0	-	35,0	-
Фон (протруйники)	27,0	18,2	27,0	22,9
Фон + Децис профі (0,04 кг/га)	7,0	78,8	7,0	80,0
Фон + Карате 050 ЕС (0,2 л/га)	9,0	72,7	8,0	77,1
Фон + Децис f-Люкс (0,3л/га)	8,0	75,8	7,0	80,0
На 14-й день після обприскування				
Контроль (обп. Водюю)	43,0	-	42,0	-
Фон (протруйники)	31,0	27,9	32,0	23,8
Фон + Децис профі (0,04 кг/га)	14,0	67,4	15,0	64,2
Фон + Карате 050 ЕС (0,2 л/га)	17,0	60,5	18,0	57,1
Фон + Децис f-Люкс (0,3л/га)	15,0	65,1	15,0	64,2

Як видно з даних таблиці 2, ефективність застосування інсектицидів проти злакових попелиць склала 88,9–91,5 % на 7-й день після обробки інсектицидами та 62,9–78,3 % на 14-й день. Збільшення чисельності злакових попелиць через два тижні від дати обприскування можна пояснити мігруванням попелиць з інших посівів та утворенням нових поколінь шкідника. Загалом захист ячменю ярого від злакових попелиць при застосуванні інсектицидів дає змогу утримувати популяцію шкідників на економічно невідчутному рівні до двох тижнів, після

цього терміну чисельність шкідника наближається до економічного порогу шкідливості [20].

Технічна ефективність інсектицидів проти пшеничного трипса мала схожу тенденцію як і щодо злакових попелиць. Ефективність коливалась на рівні 72,7–80,0 % на 7-й день та 57,1–67,4 % на 14-й день після обприскування.

Останню обробку інсектицидами проводили у фазу молочної стиглості зерна проти клопа шкідливої черепашки як найнебезпечнішого хлібного клопа для зернових колосових культур [21] (табл. 3).

**Таблиця 3**

Технічна ефективність застосування інсектицидів проти клопа шкідливої черепашки, 2018–2020 роки

Варіант дослідження	Сорт Квенч		Сорт Командор	
	екземплярів на стебло	технічна ефективність, %	екземплярів на стебло	технічна ефективність, %
На 7-й день після обприскування				
Контроль (обп. Водюю)	11,0	-	12,0	-
Фон (протруйники)	10,0		10,9	
Фон + Децис профі (0,04 кг/га)	1,2	89,1	1,7	85,8
Фон + Карате 050 ЕС (0,2 л/га)	1,4	87,3	1,9	85,2
Фон + Децис f-Люкс (0,3л/га)	1,7	84,5	1,8	85,0
На 14-й день після обприскування				
Контроль (обп. Водюю)	12,0	-	12,0	-
Фон (протруйники)	11,0	8,3	11,1	7,5
Фон + Децис профі (0,04 кг/га)	2,3	80,8	2,1	82,5
Фон + Карате 050 ЕС (0,2 л/га)	2,9	75,8	2,8	76,7
Фон + Децис f-Люкс (0,3л/га)	2,5	79,1	2,3	80,8

Як видно із таблиці 3, застосування інсектицидів у період вегетації дозволяє ефективно знизити чисельність клопа до економічно невідчутного рівня (4–5 екз./м<sup>2</sup>). На 7-й день після застосування інсектицидів чисельність клопа знизилась на 84,5–89,1 %, що значно нижче ЕПШ. На 14-й день зберігалась мала кількість шкідника, що пояснюється вчасним застосуванням пестициду з метою знищення дорослих особин та личинок нового покоління.

### Висновки

Як бачимо, застосування інсектицидів та інсектицидних протруйників дозволяє забезпечити захист рослин ячменю ярого впродовж усієї вегетації культури. Передпосівна обробка насіння забезпечила захист від листогризух шкідників на 5,4–5,5 % порівняно з контрольним варіантом та дозволила попередити пошкодження ґрунтовими та внутрішньостебловими шкідниками. Обробка посівів інсектицидами дозволяє знизити чисельність злакових попелиць на 87,8–91,5 % на 7-й день та на 62,9–78,3 % на 14-й день після застосування інсектицидів Децис профі, Карате 050 ЕС та Децис f-Люкс. Чисельність пшеничного трипса знизилась на 72,7–80,0 % у перший тиждень та на 57,1–67,4 % у другий тиждень після застосування засобів захисту. Застосування інсектицидів у фазу молочної стиглості зерна ячменю, дозволило ефективно контролювати хлібних клопів, а особливо домінуючий вид – клопа шкідливу черепашку, знижуючи її чисельність на 75,8–82,5 %.

### Конфлікт інтересів

Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів щодо викладу та результатів досліджень.

### References

- Gorobets, M. V., Pysarenko, P. V., Chaika, T. O., & Mishchenko, O. V. (2020). Scientific approaches to the greening the technology of growing spring barley in conditions of the Left – Bank Forest-Steppe. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 142–149. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.17>
- Oliveira, C. M., Auad, A. M., Mendes, S. M., & Frizzas, M. R. (2014). Crop losses and the economic impact of insect pests on *Brazilian agriculture*. *Crop Protection*, 56, 50–54. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2013.10.022>
- Borzykh, O.I. (2015). Kompleks shkidlyvoi bioty v ahroekosystemakh Ukrainy. *Zakhyst i karantyn Roslyn*, 61, 3–10. [in Ukrainian]
- Kauppi, K., Rajala, A., Huusela, E., Kaseva, J., Ruuttunen, P., Jalli, H., Alakukku, L., & Jalli, M. (2021). Impact of pests on cereal grain and nutrient yield in boreal growing conditions. *Agronomy*, 11 (3), 592. <https://doi.org/10.3390/agronomy11030592>
- Lamichane, J. R., Aubertot, J.-N., Begg, G., Birch, A. N. E., Boonekamp, P., Dachbrodt-Saaydeh, S., Hansen, J. G., Hovmöller, M. S., Jensen, J. E., Jørgensen, L. N., Kiss, J., Kudsk, P., Moonen, A.-C., Rasplus, J.-Y., Sattin, M., Streito, J.-C., & Messéan, A. (2016). Networking of integrated pest management: A powerful approach to address common challenges in agriculture. *Crop Protection*, 89, 139–151. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.07.011>
- Mostoviak, S., Mostoviak, I., Borzykh, O., & Fedorenko, V. (2022). Ecotoxicological assessment of the application of chemical products of plant protection against pests. *Karantin i Zahist Roslyn*, 3, 3–10. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.3.3-10>
- Steiro, Å. L., Kvakkestad, V., Breland, T. A., & Vatn, A. (2020). Integrated Pest Management adoption by grain farmers in Norway: A novel index method. *Crop Protection*, 135, 105201. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105201>

8. Borzykh, O., Chaika, V., Fedorenko, A., Borusenko, V., Neverovska, T., Vlasenko, I., & Miniailo, N. (2022). State of harmful entomocomplex in winter wheat crops in Ukraine under the conditions of climate change. *Karantin i Zahist Roslin*, 4, 10–14. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.4.10-14>
9. Borzykh, O., Bublyk, L., Chaika, V., Gavrylyuk, L., Kruk, I., Shevchuk, O., Neverovska, T., & Bakmut, O. (2022). Agroclimatic and agroecotoxicological justification of zonal chemical protection systems against harmful organisms for field crops under conditions of climate change in Ukraine. *Karantin i Zahist Roslin*, 4, 3–9. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.4.3-9>
10. Sakhneko, V. V. (2014). Ekoloho-fiziolohichni aspekty v tekhnolohiiakh zakhystu zernovykh kolosovykh kultur vid shkidnykiv v lisostepu Ukrainy. *Nauchnye trudy SWORLD.*, 33, 79–85. [in Ukrainian; in Russian]
11. Ramsden, M. W., Kendall, S. L., Ellis, S. A., & Berry, P. M. (2017). A review of economic thresholds for invertebrate pests in UK arable crops. *Crop Protection*, 96, 30–43. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.01.009>
12. Bakalova, A., Gritsyuk, N., & Derecha, O. (2019). Comprehensive protection of winter wheat from harmful organisms of agrocenosis in the zone of the Polissya of Ukraine. *Karantin i Zahist Roslin*, 1–2, 5–10. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.1-2.5-10>
13. Trybel, S. O., & Siadrysta, O. B. (2002). Pohoda i fitofanitarnyi stan ahrotsenoziv. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 7, 1. [in Ukrainian]
14. Parminska, L., & Havryliuk, N. (2019). The influence of weather conditions during an autumn period on the development of basic wreckers and diseases of agrocenosis of winter wheat in Forest-Steppe zone. *Karantin i Zahist Roslin*, 1–2, 10–14. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.1-2.10-14>
15. Chaika, V. M., Havei, I. V., & Neverovska, T. M. (2014). Dynamika chyselnosti shkidnykiv pshenytsi ozymoi Lisostepu Ukrainy v umovakh zmin klimatu. *Zakhyst i Karantyn Roslyn*, 60, 444–451. [in Ukrainian]
16. Omeliuta, V. P. (Red.). (1986). *Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur*. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian]
17. Stankevych, S. V., & Zabrodina, I. V. (2016). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur*. Kharkiv: FOP Brovin O.V. [in Ukrainian]
18. Krasylivets, Yu. H., Kuzmenko, N. V., Lytvynov, N. V., & Posashkova, O. I. (2013). Efektyvnist protruivannia nasinnia yachmeniu yaroho v zakhysti vid shkidnykiv. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 10, 7–10. [in Ukrainian]
19. Krasylivets, Yu. H., Kuzmenko, N. V., Lytvynov, N. V., & Posashkova, O. I. (2004). Vplyv ahropriiomiv i protruivannia nasinnia yaroho yachmeniu na poshkodzhennia vnutrishnosteblovymy shkidnykamy. *Pratsi Kharkivskoho Entomolohichnoho Tovarystva*, 1-2, 182–185. [in Ukrainian]
20. Stankevych, S. V., & Zabrodina, I. V. (2016). *Ekonomichni porohy shkidlyvosti osnovnykh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur*. Kharkiv: KhNAU [in Ukrainian]
21. Aljaryian, R., Kumar, L., & Taylor, S. (2016). Modelling the current and potential future distributions of the sunn pest *Eurygaster integriceps* (Hemiptera: Scutelleridae) using CLIMEX. *Pest Management Science*, 72 (10), 1989–2000. <https://doi.org/10.1002/ps.4247>

#### ORCID

R. Chukhrai  <https://orcid.org/0000-0002-6990-2008>



© 2023 Chukhrai R. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.