

УДК 633:854.631.81

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.2.6>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД ШКІДНИКІВ У ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Семенов С.С. – аспірант лабораторії захисту рослин,
Державна установа Інститут зернових культур
Національної академії аграрних наук України

Кукурудза – одна з найважливіших зернових культур у світі та Україні, що забезпечує продовольчу безпеку, сприяє розвитку економіки та сталості сільського господарства. Водночас вирощування кукурудзи стикається з викликами, такими як зміни клімату, шкідники та хвороби, що потребує інноваційних підходів та нових технологій. Шкідники, такі як ковалики, кукурудзяний стебловий метелик, смугаста хлібна блішка, попелиці, діабротика, можуть завдати серйозної шкоди врожаю, знижуючи його якість і кількість.

Головна мета нашої роботи – провести агротехнічну оцінку ефективності хімічного захисту рослин кукурудзи від основних шкідників і визначити їх вплив на зернову продуктивність культури.

Встановлено, що під час сівби кукурудзи в роки досліджень фонові чисельності ґрунтових шкідників із родини коваликів становила 2,1-2,7 шт./м². Найбільшу загибель рослин від пошкодження агресивними личинками коваликів (дротяниками) зафіксовано на контролі (без обробки насіння) і при окремому застосуванні стимулятора росту Вермістим – 9,2%. Бакова суміш у складі інсектициду Круїзер, фунгіциду Максим XL та РР Вермістим забезпечила максимальну ефективність контролювання рослин до показника 2,3%.

За комплексного поєднання препаратів для протруювання посівного матеріалу (Круїзер + Максим XL + Вермістим) пошкодженість рослин личинками шведської мухи зменшувалась у середньому на 72% порівняно з контрольним варіантом. Аналогічний результат отримано також за окремого використання хімікату Круїзер – 7 л/т.

Застосування інсектициду Карате Зеон (0,2 л/га) окремо чи разом із РР Вермістим майже повністю знищувало імаго та гусунець кукурудзяного метелика. Пошкодженість посівів після вегетативної обробки становила 0,9-1,2%.

В умовах посушливого 2020 р. на контрольному варіанті урожайність зерна склала 2,77 т/га, тоді як у 2019 і 2021 рр. була відповідно більшою на 41,1% (4,70 т/га) та 36,8% (6,41 т/га). На ділянках з виокремленою інкрустацією насіння продуктивність кукурудзи зростала відносно незахищених посівів у середньому на 0,82-1,90 т/га (15,0-29,1%), а за автономного обприскування рослин – на 0,26-0,67 т/га (5,3-12,6%).

Найкращі результати одержані при сумісному застосуванні бакових сумішей: препаратів Круїзер + Максим XL + Вермістим для обробки насіння та Карате Зеон + Вермістим у період вегетації (7,14 т/га), що перевищує абсолютний контроль на 2,5 т/га або 35,2%.

Ключові слова: кукурудза, фітофаги, шкодочинність, хімічні препарати, ефективність, урожайність зерна.

Semenov S.S. Efficiency of chemical protection of corn from pests in the Northern Steppe of Ukraine

Corn is one of the most important grain crops in the world and Ukraine, which ensures food security, contributes to the development of the economy and the sustainability of agriculture. At the same time, maize cultivation faces challenges such as climate change, pests and diseases, requiring innovative approaches and new technologies. Pests, such as clickbeetle, corn stem butterfly, striped bread flea, aphids, diabrotic, can cause serious damage to the crop, reducing its quality and quantity.

The main goal of our work is to conduct an agrotechnical assessment of the effectiveness of chemical protection of corn plants from major pests and determine their impact on the grain productivity of the crop.

It was established that during the sowing of corn during the years of research, the background number of soil pests from the family of clickbeetle was 2.1-2.7 pcs./m². The greatest death of

plants from damage by aggressive larvae of blacksmiths (wireworms) was recorded on control (without seed treatment) and with the separate use of a growth stimulator Vermistim – 9.2%. Mixture of drugs in the composition of insecticide Cruiser, fungicide Maxim XL and Vermistim provided the maximum efficiency of plant control up to 2.3%.

With a complex combination of preparations for etching seed (Cruiser + Maxim XL + Vermistim), plant damage by larvae of the Swedish fly decreased by an average of 72% compared to the control version. A similar result was also obtained with the separate use of the Cruiser chemical – 7 l/t.

The use of the insecticide Karate Zeon (0.2 l/ha) alone or together with Vermistim almost completely destroyed the adult and caterpillar of the corn butterfly. Damage of crops after vegetative treatment was 0.9-1.2%.

In dry 2020 on the control version, the grain yield was 2.77 t/ha, while in 2019 and 2021 was respectively higher by 41.1% (4.70 t/ha) and 36.8% (6.41 t/ha). In areas with isolated seed inlay, corn productivity increased relative to unprotected crops by an average of 0.82-1.90 t/ha (15.0-29.1%), and with autonomous spraying of plants – by 0.26-0.67 t/ha (5.3-12.6%).

The best results are obtained with the combined use of mixture of drugs: drugs Cruiser + Maxim XL + Vermistim for seed treatment and Karate Zeon + Vermistim during the growing season (7.14 t/ha), which exceeds the absolute control by 2.5 t/ha or 35.2%.

Key words: corn, phytophages, pests, chemicals, efficiency, grain yield.

Постановка проблеми. Кукурудза є однією з найважливіших зернових культур у світі та Україні, що має велике значення для забезпечення продовольчої безпеки, розвитку економіки та сталого розвитку сільського господарства. Вирощування кукурудзи стикається з викликами, такими як зміни клімату, шкідники та хвороби, що потребує інноваційних підходів та нових технологій. Шкідники, такі як ковалики кукурудзяний стебловий метелик, смугаста хлібна блішка, попелиці, діабротика, можуть завдати серйозної шкоди врожаю, знижуючи його якість і кількість.

Кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis*) є одним із найнебезпечніших шкідників кукурудзи. Личинки цього метелика живляться паренхімою стебел та качанів, що призводить до зниження врожайності та пошкодження рослин. Кукурудзяна попелиця (*Rhopalosiphum maidis*), висмоктує сік з рослин, що послаблює їх і може призвести до передачі вірусних захворювань.

Втрати від шкідників можуть бути значними і вимірюватися в мільйонах тонн втраченої продукції. Для боротьби з шкідниками кукурудзи використовуються різні методи, включаючи хімічні, біологічні та агротехнічні заходи. Хімічні інсектициди є ефективним засобом контролю, але їх застосування обмежене через негативний вплив на навколишнє середовище і здоров'я людини. Тому відбувається постійний пошук малотоксичних високоефективних препаратів для боротьби з шкідниками. Загалом, ефективна боротьба з шкідниками є важливим аспектом у вирощуванні кукурудзи, оскільки вона дозволяє зменшити втрати врожаю та забезпечити стабільне виробництво цієї важливої культури.

Актуальність даної роботи полягає у виявленні особливостей розвитку кукурудзи залежно від шкідливого ентомокомплексу, від елементів агротехніки вирощування даної культури в умовах степового регіону з метою зменшення втрат урожайності зерна та пестицидного навантаження на довкілля.

Головна мета нашої роботи – провести агротехнічну оцінку ефективності хімічного захисту рослин кукурудзи від основних шкідників і визначити їх вплив на зернову продуктивність культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний захист рослин кукурудзи переважно має хімічну природу. В умовах сьогодення з'являються нові і більш досконалі інсектициди з низьким рівнем токсичності до живих організмів. Відмічається також тенденція зменшення норми їх внесення [1–4].

Одним із найнебезпечніших шкідників кукурудзи є стебловий кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis* Hb.), що повсюдно поширений в Україні [5]. Зона значної шкідливості охоплює Лісостепову й північ Степової зони, він також найнебезпечніший у Західному Лісостепу України.

Іншими агресивними фітофагами є личинки жуків коваликів (дротяники), які сильно пошкоджують кукурудзу на ранніх етапах органогенезу культури. Згідно результатів досліджень Т.В. Гирки [6] повна загибель рослин кукурудзи в період від сходів до повної стиглості становила 9,5–24%. А від сходів до п'ятого листка 4,0–19,5%, що становило 40,2–76,7% загиблих від загальної кількості рослин. Тобто загибель слаборозвинених рослин кукурудзи на ранніх етапах онтогенезу була значною. Подібні результати досліджень отримано також іноземними вченими Wilde G. [7] та Pataky J. K. [8].

Біологічна ефективність інсектицидних протруйників за даними дослідників становить 60–90%, а тому інсектицидне протруювання насіння кукурудзи є невід'ємною частиною інтегрованого захисту кукурудзи. Існує 2 групи протруйників, перша на основі неонікотиноїдів, а друга на базі синтетичних піретроїдів [9].

При проведенні заходів захисту від лускокрилих фітофагів надзвичайно важливо дотримуватися термінів застосування інсектицидів, оскільки тільки в цьому випадку можна досягти захисного ефекту і забезпечити високі врожаї. Гусінь стеблового кукурудзяного метелика та бавовникової совки веде прихований спосіб життя, що ускладнює захист кукурудзи від цих шкідників. Необхідно проводити дворазове обприскування посівів: перше – у період масового відродження гусениць, друге – через 10 днів [10].

За даними Станкевича С.В. [11] ефективні проти шкідників препарати на основі ювеноїдів, або інгібіторів синтезу хітину – гормоноподібні сполуки, які пригнічують розвиток комах, порушуючи формування кутикули під час линьки. У виробництві пройшли випробування та показали високу ефективність Алсистин, 25% к.е., Каскад 5% к.е., Димілін, 25% к.е., Номолт, 5% і 15% к.е., Ейм, 12% к.е. та ін.

За матеріалами Ляски Ю.М., Стригуна О.О. [12], Дудника А.В. [13] личинки жуків коваликів, гусениці стеблового та кукурудзяного метеликів, бавовникової совки являються найбільш небезпечними шкідниками, що суттєво знижують урожай кукурудзи в Україні.

Аналіз літературних джерел вказує на те, що в умовах північного Степу України експериментів щодо вивчення ефективності інсектицидів у посівах кукурудзи проводилося недостатньо. А система захисту кукурудзи потребує постійного уточнення та удосконалення її елементів в сучасних екологічних умовах, що є дуже актуальним питанням у зв'язку із кліматичними змінами та підвищенням толерантності та стійкості шкідників до засобів захисту рослин.

Постановка завдання. Експериментальна частина роботи виконувалась на базі дослідного господарства «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур НААН України. Клімат зони діяльності дослідного господарства – помірно-континентальний. Дослідне господарство знаходиться в південно-східній частині Придніпровської височини у північній частині Степу України з недостатнім і нестійким зволоженням. За спостереженнями метеостанції м. Дніпро, середня багаторічна температура повітря (період 1991–2020 рр.) складає 9,5 °С, річна сума атмосферних опадів – 539 мм. Сума річних активних температур вище 10 °С у зоні проведення дослідів становить від 2900 до 3000 °С, що є достатнім для вегетації від сівби до повної стиглості зерна різних біотипів кукурудзи (ФАО 150–450) [14, 15]. Гідротермічні умови в роки проведення досліджень (2018–2021 рр.) характеризуються

як нестабільні з нерівномірним розподілом елементів погоди у часі. Але в цілому є сприятливими для росту і розвитку кукурудзи за винятком посушливих умов серпня 2020 р.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньосуглинковий на лесі з вмістом в орному шарі: гумусу – 3,72%, валового азоту – 0,20%, фосфору – 0,12%, калію – 2,1%. Нітратним азотом забезпечений на середньому рівні – 13,2 мг/кг, має підвищений вміст рухомих сполук: фосфору (P_2O_5) – 145 мг/кг та калію (K_2O) – 115 мг/кг (за Чириковим) [16]. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН водної суспензії 6,75).

Кукурудзу на зерно (гібрид «Хортиця») розміщували після пшениці озимої, восени здійснили оранку на глибину 23–25 см. Допосівна підготовка ґрунту включала ранньовесняне закриття вологи зубовими боронами та дві культивації на 8–10 і 6–8 см. Під першу вносили мінеральні добрива (нітроамофоска) врозкид з розрахунку $N_{30}P_{30}K_{30}$. Сівбу проводили 25 квітня сівалкою СУПН–4,2, норма висіву – 60 тис. зернин на 1 га, передзбиральна густина рослин – 43 тис/га. Схема досліджу з вивчення ефективності інсектицидів та регуляторів росту рослин наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліджу з вивчення ефективності інсектицидів та регуляторів росту рослин в посівах кукурудзи

Тип обробки кукурудзи	Препарати
Препарати для передпосівної обробки	
Передпосівна обробка	1. Без обробки (Контроль)
	2. Круїзер – 7 л/т
	3. Максим XL – 1 л/т
	4. Вермістим – 6 л/т
	5. Максим XL – 1 л/т + Вермістим – 6 л/т
	6. Круїзер – 7 л/т + Максим XL – 1 л/т + Вермістим – 6 л/т
Препарати для обробки в період вегетації	
Без передпосівної обробки	7. Карате Зеон – 0,2 л/га
	8. Вермістим – 10 л/га
	9. Карате Зеон – 0,2 л/га + Вермістим – 10 л/га
Передпосівна обробка Круїзер – 7 л/т + Максим XL – 1 л/т + Вермістим 6 л/т	10. Карате Зеон – 0,2 л/га
	11. Вермістим – 10 л/га
	12. Карате Зеон – 0,2 л/га + Вермістим – 10 л/га

Всі обліки та спостереження виконували відповідно до загальноприйнятих методик [17, 18].

Виклад основного матеріалу дослідження та обговорення. Ґрунтові обстеження, проведені перед сівбою кукурудзи показали, що чисельність шкідників не перевищувала економічний поріг шкодочинності (ЕПШ). Найменша кількість справжніх дротяників відмічена у 2020 році (2,1 екз./м² відповідно), тоді як у 2019 році була виявлена найбільша їх кількість (2,7 екз./м²). Стосовно представників родини пластинчастовусих, то ця залежність була дещо іншою. Їх максимальну

кількість відмічено у 2020 році – 1,2 екз./м², а мінімальну у 2018 році – 0,5 екз./м². Щодо чорнишів, слід зазначити, що найбільше їх було у 2019 році – 1,6 екз./м², а менше в 2 рази у 2018 році (0,8 екз./м²).

Пошкодження рослин кукурудзи ґрунтовими фітофагами на ділянках без допосівної обробки насіння в середньому становила 18,4%, тоді як використання хімічних препаратів, таких як Круїзер, і особливо бакової суміші Круїзер + Максим XL + Вермістим знижувало шкодочинність до рівня 4,5–8,2%. Решта препаратів і їх поєднань (Максим XL, Вермістим, Максим XL + Вермістим) виявилися малоєфективними, пошкодження посівів у цих випадках досягала відмітки 13–17,3% (табл. 2).

Щодо років досліджень, то максимальна пошкодження сходів відмічена на контролі у 2020 році – 23,8%, а мінімальна у 2021 році – 12,7%, що можна пояснити різними погодними умовами на початку вегетації рослин.

Таблиця 2

Вплив протруєння насіння на пошкодження сходів рослин кукурудзи ґрунтовими шкідниками

№ п/п	Варіант передпосівної обробки насіння	Норма витрати препаратів	Пошкодження (%) за роками			
			2019 р.	2020 р.	2021 р.	Середнє
1	Без обробки	без обробки	18,8	23,8	12,7	18,4
2	Круїзер	7 л/т	8,0	10,3	6,4	8,2
3	Максим XL	1 л/т	14,3	18,9	8,5	13,9
4	Вермістим	6 л/т	17,4	21,2	13,2	17,3
5	Максим XL + Вермістим	1 л/т + 6 л/т	12,4	18,4	8,2	13,0
6	Круїзер + Максим XL + Вермістим	7 л/т + 1 л/т + 6 л/т	4,0	7,0	2,5	4,5
НІР _{0,5} , %			2,5	2,1	3,3	-

Внаслідок пошкодження сходів кукурудзи шкідниками відбувалася часткова загибель рослин зернової культури. Так масимальна загибель відмічена на контролі та при окремому застосуванні стимулятора росту Вермістим – 9,2%. Використання інсектицидних протруєвачів насіння знижувало кількість відмерлих рослин у середньому на 6,1–6,9 в.п. порівняно з незахищеним агрофоном. Найменший показник зафіксовано у варіанті з обробкою насіння баковою сумішшю Круїзер + Максим XL + Вермістим – 2,3%. Порівнюючи роки досліджень, можна відмітити, що на контролі загибель сходів виявилась закономірно більшою у 2020 році – 11,6% і відчутно меншою у 2021 р. (8,1%) (табл. 3).

Показово, що у варіантах з обробкою насіння рістстимулюючим препаратом Вермістим зменшення відсотку загинув рослин відносно контролю не спостерігалось. Це пояснюється специфікою дії вказаного продукту, який прискорював проростання, чим сприяв привабливості проростків для ґрунтових шкідників.

Натомість пошкодження сходів кукурудзи шведською мухою на майданках з використанням РР Вермістим була на 39,0–52,6% меншою, ніж на контролі. Відстежувалась закономірність, яка полягала у зниженні показників ефективності препарату у посушливому 2020 р. і її зростанні у вологому 2021 р. Означений

факти вказує на різновекторність дії Вермістиму, що потребує диференційованого застосування, враховуючи біологію і щільність заселення фітофагів.

Таблиця 3

Загибель проростків кукурудзи від пошкодження ґрунтовими шкідниками

№	Варіант передпосівної обробки	Норма витрати препаратів	Загибель проростків, % / Роки				Ефективність, %
			2019	2020	2021	середнє	
1	Без обробки	без обробки	7,8	11,6	8,1	9,2	–
2	Круїзер	7 л/т	3,2	3,4	2,7	3,1	66,3
3	Максим XL	1 л/т	5,7	6,6	3,5	5,3	42,4
4	Вермістим	6 л/т	8,8	11,0	7,7	9,2	0
5	Максим XL + Вермістим	1 л/т + 6 л/т	4,2	5,1	3,1	4,1	55,4
6	Круїзер + Максим XL + Вермістим	7 л/т + 1 л/т + 6 л/т	1,3	4,2	1,5	2,3	75,0
НІР _{0,5} , %			2,4	3,1	2,3	–	–

У середньому за період досліджень протруювання насіння окремо інсектицидом Круїзер або за його поєднання з фунгіцидом Максим XL та регулятором росту Вермістим сприяло зниженню шкодочинності личинок шведської мухи на 5,4%. При цьому зберігалась тенденція щодо більшої ефективності вказаних препаратів у сприятливих за зволоженням роки (табл. 4).

Таблиця 4

Пошкодженість рослин кукурудзи шведською мухою залежно від передпосівної обробки насіння

№ п/п	Варіанти обробки	Норма витрати препаратів	Пошкодженість рослин шведською мухою (%) за роками				Ефективність обробки, %
			2019	2020	2021	середнє	
1	Без обробки (контроль)	–	12,6	6,1	3,8	7,5	–
2	Круїзер	7 л/т	1,6	3,4	1,2	2,1	72,0
3	Максим XL	1 л/т	5,8	5,1	2,1	4,3	42,7
4	Вермістим	6 л/т	7,3	3,7	1,8	4,3	42,7
5	Максим XL + Вермістим	1 л/т + 6 л/т	4,2	3,7	1,3	3,1	58,7
6	Круїзер + Максим XL + Вермістим	7 л/т + 1 л/т + 6 л/т	2,7	2,8	0,8	2,1	72,0
НІР _{0,5} , %			2,2	1,5	0,6	-	-

На зниження рівня пошкодженості рослин кукурудзи стебловим метеликом найбільший вплив мали вегетаційні обробки інсектицидами у фазу викидання волоті, коли спостерігається літ імаго та починають відроджуватися гусениці. Так застосування інсектициду Карате Зеон – 0,2 л/га окремо чи у складі бакової суміші разом із Вермістимом майже повністю знищувало шкідників. Пошкодженість посівів на цих ділянках варіювала у межах 0,9–1,2%.

Шкідливі організми безпосередньо впливали на ріст і розвиток рослин кукурудзи протягом вегетації, а у кінцевому рахунку на формування продуктивності важливої зернової культури. В умовах посушливого 2020 р. на контролі урожайність становила 2,77 т/га, тоді як у 2019 і 2021 рр. вона була відповідно на 41,1% (4,70 т/га) і на 56,8% (6,41 т/га) більшою. Усереднений показник дорівнював 4,63 т/га. У варіантах із допосівним протруюванням насіння урожайність зерна зростала до рівня 5,45–6,43, на ділянках виокремленої вегетативної обробки посівів до позначки 4,89–5,30 т/га, що переважає контрольний показник відповідно на 15,0–29,1 та 5,30–12,6 в.п. Найкращі результати одержані при застосуванні бакових сумішей, особливо за поєднання інкрустації насіння препаратами Круїзер + Максим XL + РР Вермістим та внесенням Карате Зеон + РР Вермістим у період вегетації – 7,14 т/га, що було вище за контроль на 2,51 т/га або 35,2% (табл. 5).

Таблиця 5

Урожайність зерна кукурудзи залежно від хімічного захисту рослин, т/га

№ п/п	Варіанти обробки		Урожайність за роками, т/га			
	Передпосівна	По вегетації	2019	2020	2021	середнє
1	–	Без обробки (контроль)	4,70	2,77	6,41	4,63
2		Карате Зеон	5,77	2,97	6,93	5,22
3		Вермістим	5,05	3,00	6,63	4,89
4		Карате Зеон + Вермістим	5,85	3,03	7,02	5,30
5	Круїзер	–	6,66	4,07	7,24	5,99
6	Максим XL	–	6,43	3,60	7,35	5,79
7	Вермістим	–	5,53	3,62	7,21	5,45
8	Максим XL + Вермістим	–	6,71	4,11	7,38	6,06
9	Круїзер + Максим XL + Вермістим	–	7,02	4,33	8,23	6,53
10		Карате Зеон	7,46	4,57	8,71	6,91
11		Вермістим	6,62	4,41	8,59	6,54
12		Карате Зеон + Вермістим	7,64	4,78	9,00	7,14
НІР _{0,5} , т/га			0,42	0,33	0,54	–

Водночас у разі використання препаратів окремо урожайність знижувалась, як порівнювати із комpositами. До прикладу, за обприскування рослин по вегетації одним РР Вермістим вона становила у середньому 4,89 т/га, а за поєднання двох продуктів – 5,30 т/га. Це ж стосується ділянок, де проводилось виключно протруювання насіння без обприскування посівів. Обробка трьохкомпонентною сумішшю дозволила отримати додатково 1,90 т/га зерна кукурудзи, тоді як за автономного використання препаратів цей показник знизився до позначки 0,82–1,36 т/га або на 28,4–56,8%.

Висновки:

Під час сівби кукурудзи чисельність ґрунтових шкідників з родини коваликів становила 2,1–2,7 шт./м², чорнишів – 0,8–1,6, пластинчастовусих – 0,5–1,2 екз./м².

Бакова суміш у складі інсектициду Круїзер, фунгіциду Максим XL та стимулятора росту Вермістим для протруювання насіння кукурудзи забезпечує найвищу

ефективність контролювання личинок коваликів (дротяники) на рівні 75% за рахунок зниження загибелі рослин до мінімального показника 2,3 відсотки.

За поєднання препаратів для обробки посівного матеріалу (Круїзер + Максим XL + Вермістим) пошкодженість рослин шведською мухою зменшувалась у середньому на 72% порівняно з контрольним варіантом. Аналогічний результат отримано також у разі окремого використання хімікату Круїзер (7 л/т).

Застосування інсектициду Карате Зеон (0,2 л/га) окремо чи сумісно з Вермістимом повністю знищувало імаго та гусениць стеблового кукурудзяного метелика. Пошкодженість рослин після обприскування у фазу викидання волотей дорівнювала 0,9–1,2%.

Усереднений показник урожайності зерна на контролі становив 4,63 т/га. На ділянках із виокремленою допосівною обробкою насіння продуктивність кукурудзи зростала відносно незахищених посівів на 0,82–1,90 т/га (15,0–29,1%), а за автономного обприскування посівів – на 0,26–0,67 т/га (5,3–12,6%).

Найкращі результати показало сумісне застосування бакових сумішей: препаратів Круїзер + Максим XL + Вермістим для інкрустації насіння та Карате Зеон + Вермістим у період вегетації, де отримано 7,14 т/га, що перевищувало контроль на 2,51 т/га або 35,2%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пінчук Н. І., Деревенець К. А., Дудка, М. І., Березовський С. В. Пошкодженість шкідниками та ураженість хворобами кукурудзи при різних строках збирання врожаю. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2011. № 1. С. 132–136.
2. Кузьминський А. В. Стійкість гібридів кукурудзи до лускокрилих шкідників. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2013. № 4. С. 132–135.
3. Tkalich, Y. I., Kokhan, A. V., Yevtushenko, H. O., Gonzalez, P. H. Efficacy of growth regulators for maize fields. *Agrology*. 2023. № 6 (4). P. 97–103.
4. Циліорик О.І. Сучасні системи мульчувального обробітку ґрунту в Північному Степу. Одеса: Олді Плюс+, 2023. 344 с.
5. Федоренко В. П., Гуляк Н. В. Шкідливість стеблового кукурудзяного метелика в посівах кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2013. № 4. С. 27–29.
6. Гирка Т. В. Ковалики на кукурудзі (Elateridae) та заходи обмеження їх чисельності в Північному Степу України дис. ... к-та с.-г. наук :16.00.10. Інститут зернового господарства НААН. Дніпро., 2009. 158 с.
7. Wilde G. Seed treatment for control of early-season pests of corn and its effect on yield. *J. Agric. Urban Entomol.* 2004. Т. 21. №. 2. P. 75–85.
8. Pataky J. K. Control of Stewart's wilt in sweet corn with seed treatment insecticides. *Plant disease*. 2000. Т. 84. №. 10. С. 1104–1108.
9. Стригун О.О., Ляска Ю.М. Оцінювання стійкості гібридів кукурудзи проти стеблового кукурудзяного метелика (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). Наукові доповіді НУБіП України, № 3(85), 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.03.006>
10. Пінчук Н. І., Гирка Т. В., Горшар О. А., Педаш Т. М. Стійкість гібридів кукурудзи до лускокрилих шкідників в умовах північного Степу України. Зернові культури. 2017. Т.1. №1. С. 115–118.
11. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. посіб. Харків: ФОП Бровін О.В., 2015. 178 с.
12. Ляска Ю.М., Стригун О.О. Видовий склад основних шкідників агроценозу кукурудзи в лівобережному Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 2. С 45–52. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.02.05>

13. Дудник А. В. Сучасні погляди на багаторічне прогнозування розвитку шкідників в умовах степу України. Вісник МНАУ. 2012. С. 138–140.
 14. Дмитренко В. П., Щербак Л. В., Бібік В. В. Сільськогосподарська метеорологія: термінологічний довідник. К. : Наукова думка, 2009. – 272 с.
 15. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України. Погода і зернове господарство України : матеріали наради-семінару. Дніпропетровськ, 2004. 3–6.
 16. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. І. Атлас ґрунтів Української РСР. К.: Урожай, 1979. – 156 с.
 17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Колос, 1979. Изд. 4. 416 с.
 18. Облік шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.]; За ред. В. П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. 296 с.
-