

Ю.М. ЛЯСКА, аспірант
О.О. СТРИГУН, доктор сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

В.П. КРАВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Черкаська дослідна станція біоресурсів ННЦ «Інституту землеробства
НААН»

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТРУЙНИКІВ ПРОТИ ҐРУНТОВИХ ФІТОФАГІВ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

Досліджено біологічну та технічну ефективність інсектицидних протруйників системної дії (Круїзер 350 FS, т.к.с.; Пончо 600 FS, ТН; Гаучо Плюс 466 FS, ТН; Форс Зеа 280 FS, т.к.с.) для захисту зерна кукурудзи від ґрунтових фітофагів. Одержали значний приріст врожаю кукурудзи на зерно в результаті використання даних препаратів.

кукурудза, личинки коваликів, личинки хрущів, інсектицидні протруйники, технічна ефективність, неонікотиніди, піретроїди

В Україні загальна площа для вирощування кукурудзи станом на 2018 р. склала 4,6 млн га [1].

Найбільші посівні площі під кукурудзу на зерно займають області: Полтавська (583,5 тис. га), Кіровоградська (399,1 тис. га), Чернігівська (383,9 тис. га), Вінницька (354,6 тис. га) та Черкаська (353,1 тис. га) [2]. Такі дані свідчать про масштабність вирощування даної культури.

У «Каталозі сортів рослин, придатних до поширення в Україні», переважають гібриди з потенційною продуктивністю 7—12 т/га зерна, а фактична середня урожайність за останніх п'ять років (2012—2017) становила 4,5—6,05 т/га. Тобто, потенційна продуктивність гібридів реалізується лише на 50—57%. І це при тому, що окремі господарства стабільно одержують від 10 т/га зерна кукурудзи [3, 4].

Серед низки чинників, що перешкоджають реалізації потенційної продуктивності сучасних гібридів у межах 80—85%, на частку шкідливих організмів припадає 33—35%, або втрати в середньому сягають близько 3 т/га зерна. Це переконливо свідчить, що навіть часткове зниження втрат є важливим фактором підвищення продуктивності культури [5, 6]. Отже насамперед слід посилити захист від ґрунтових

шкідників та шкідників сходів, щоб польова схожість була не меншою 90% і посіви мали запрограмовану густоту рослин.

Найбільш небезпечними ґрунтовими шкідниками кукурудзи є личинки коваликів (Elateridae) (фото 1) та личинки хрущів (Scarabaeidae) (фото 2). Завдані ними пошкодження на ранніх фазах розвитку культури призводять до зниження густоти стояння, сприяють проникненню збудників хвороб, зниженню продуктивності і ускладненню технології вирощування культури. Економічний поріг шкідливості (ЕПШ) 3—5 екз./м² [7].

На території України В.Г. Долін визначив 171 вид з родини Elateridae, з яких у Лісостепу поширені 82 [8]. Серед них 23 види відносяться до шкідників сільськогосподарських культур. Найбільшої шкоди посівам кукурудзи завдають личинки таких видів: ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.), степовий (*Agriotes gurgistanus* Fald.), смугастий (*Agriotes lineatus* L.), темний (*Agriotes obscurus* L.), західний (*Agriotes ustulatus* Schaller), широкий (*Selatosomus latus* F.), блискучий (*Selatosomus aeneus* L.), буруногий (*Melanotus brunnipes* Germ.) [9].

Для кукурудзи дуже небезпечними є пошкодження у фазі сходів унаслідок уповільнення темпів росту рослин за дощової та холодної весни, що часто буває на Поліссі та в Лісостепу. Їх шкідливість пов'язана з двома календарно-фенологічними періодами. Після посіву вони виїдають зародок та ендосперм насіння, пізніше — перегризують підземне стебло та корінці сходів кукурудзи, в результаті чого

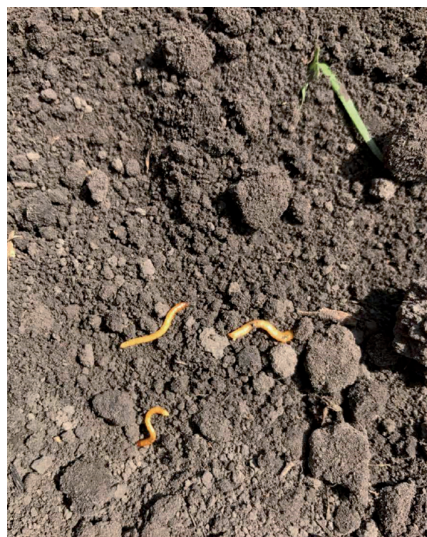


Рис. 1. Личинки коваликів



Рис. 2. Личинка травневого хруща

знижується густина сходів, особливо за високої чисельності личинок (дротяників). За даними М.М. Сидельникова за середньої чисельності шкідника 7,7 екз./м² пошкодженість насіння варіювала від 5,9 до 30%, рослин — від 8,6 до 14,0% [10].

Щодо личинок пластинчастовусих жуків (Scarabaeidae), то на теренах нашої держави зустрічається 250 видів комах з цієї родини, серед яких 70 є шкідниками сільського і лісового господарств. Західний травневий хрущ (*Melolontha melolontha* L.) поширений повсюдно. Червневий хрущ (*Amphimallon solstitialis* L.) численний в Лісостепу поблизу перелогів та неорних земель [11].

Личинки цих видів живляться корінням кукурудзи, що спричиняє затримку росту культури, в'янення або загибель рослин, починаючи з фази сходів. Аналогічна шкідливість спостерігається від личинок хлібних жуків — кузьки та красуна. У місцях з підвищеною чисельністю личинок рослини гинуть і на посіві утворюються плями у вигляді лисин. Заселеність сільгоспугідь личинками хрущів восени 2017 р. складала 44% обстежених площ за середньої щільності 1,2 екз./м², що на рівні минулого року [12].

Оскільки захист від цих фітофагів ускладнюється недостатнім прогнозом їх чисельності у ґрунті, виникає потреба в застосуванні проти них оперативних заходів захисту в найбільш уразливі фази розвитку культури. Найбільш ефективним способом захисту від ґрунтових фітофагів є обробка зерна інсектицидними протруйниками.

Метою дослідження було вивчення технічної ефективності застосування інсектицидних протруйників для захисту посівів кукурудзи від ґрунтових фітофагів.

Методика досліджень. Дослідження проводили на полях Черкаської дослідної станції біоресурсів ННЦ «Інституту землеробства НААН» у 2017—2018 рр. (Драбівське відділення).

Ґрунт — чорнозем типовий малогумусний на карбонатному лесі, з вмістом в орному шарі: гумусу (за Тюрнімом) — 2,58—3,08%; P₂O₅ (по Труого) — 9,0; K₂O (за Бровкіною) — 12 мг на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину — близька до нейтральної (рН 6,8—7,1).

Кукурудза на зерно в структурі посівних площ господарства займає 23,3%.

Кукурудзу вирощували відповідно до технології вирощування, рекомендованої для зони Лісостепу Черкаської області — лущення на 10—12 см, оранка на 23—25 см, передпосівна культивация на глибину 8—10 см, сіяли сівалкою KINZE 3000 з одночасним внесенням нітроамофоски з розрахунку N₅₆ P₂₆ K₂₆. Після сходів кукурудзи у фазу 2—5 листків було здійснено обробку гербіцидом Таск Екстра 66,5, ВГ — 0,44 кг/га.

Розмір дослідної ділянки — 56 м², повторення — чотириразове,

розміщення ділянок — систематичне. Для досліду використано гібрид кукурудзи Красилів 327 МВ, насіння якого, попередньо було оброблене на заводі фунгіцидом Максим XL 035 FS (флудіоксаніл, 25 г/л, металохсил-М, 10 г/л) — 1 л/т.

Щільність личинок коваликів встановлювали за результатами ґрунтових розкопок, які здійснювали в два етапи — перед посівом та після сходів. Видовий склад коваликів визначали згідно з ключами визначників В.Г. Доліна [13] та Б.В. Добровольського [14], використовуючи біокуляр МБС-10.

Пошкодженість сходів ґрунтовими фітофагами фіксували, оглядаючи у кожному варіанті по 40 рослин, які відбирали у фазі 3—5 листків у чотирьох повтореннях.

Обробляли насіння протруйниками безпосередньо перед висіванням насіння в ґрунт. Спостерігали за рослинами та шкідниками згідно з вимогами методики випробування і застосування пестицидів [15].

Для обробки насіння проти личинок ґрунтових фітофагів використовували такі інсектициди: Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіаметоксам, 350 г/л), Пончо 600 FS, ТН (клотіанідин, 600 г/л), Гаучо Плюс 466 FS, ТН (імідаклопрід 233 г/л, клотіанідин 233 г/л), Форс Зеа 280 FS, т.к.с. (тіаметоксам, 200 г/л, тefлутрин, 80 г/л).

Діючі речовини, такі як тіаметоксам, клотіанідин та імідаклопрід, відносяться до групи неонікотеноїдів. Інсектицид Форс Зеа є комбінованим препаратом, тому що в складі окрім тіаметоксаму є синтетичний піретроїд тefлутрин.

Характеристика груп інсектицидів за дією на ґрунтових фітофагів. Піретроїдним препаратам властива контактно-кишкова дія і висока початкова біологічна активність. Вони дуже швидко всмоктуються в організм шкідників через зовнішні покриви і порушують процеси передачі нервових імпульсів, викликаючи параліч і загибель комах. Таким чином, токсичність піретроїдів для комах визначається в основному їх нейротропністю — нервовопаралітичною дією. Піретроїди не фітотоксичні. Захисний ефект триває 15—20 днів. Вони ефективно знижують чисельність личинок ґрунтових комах та пошкодженість зерна і проростків. Мають широкий спектр дії та ефективні при незначних нормах витрат, що складають десятки або сотні грамів на гектар площі, яку обробляють.

Неонікотиноїди — інсектициди системної і контактно-кишкової дії з трансляційною активністю. Механізм їх дії проявляється в порушенні центральної нервової системи комах, діють на ацетилхоліновий рецептор постсинаптичної мембрани, але — як конкурент ацетилхоліну. Викликають у комах надмірне збудження нервових клітин і тим самим порушують нормальну провідність нервового імпульсу через синапс, що, в свою чергу, є наслідком порушення функціо-

нальної діяльності ацетилхолінового рецептора. Інсектициди не піддаються впливу ацетилхолін-естерази, що за нормальних умов руйнує ацетилхолін, і продовжують викликати додаткове нервеве збудження. У підсумку в комах розвиваються конвульсії і параліч, що призводять до загибелі.

Завдяки незвичайному механізму дії неонікотинної високоефективні проти резистентних популяцій шкідників, стійкі у навколишньому середовищі. Завдяки високій системній активності, проникаючій здатності і тривалості дії використовуються як для обприскування рослин у період вегетації, так і для передпосівної обробки насіння. За гігієнічною класифікацією інсектициди цього класу належать до середньо- і малотоксичних пестицидів. Не виявлено канцерогенності і мутагенності при обробці лабораторних тварин.

Швидко розпадаються в ґрунті та слабо впливають на мікробіологічну активність ґрунтової біоти. Ефективність неонікотинної залежить від погодних умов, особливо від вологості ґрунту в період сівби і проростання зерна. Препарати на основі імідаклоприду складають більшу частину інсектицидних протруйників.

Препарат Форс Зеа за рахунок комбінації двох діючих речовин (тіаметоксам і тефлутрин) володіє системною і фумігантною дією і ефективно бореться не тільки з личинками ґрунтових шкідників, а й з шкідниками сходів, які пошкоджують рослину на поверхні ґрунту. Форс Зеа забезпечує стабільний захист сходів кукурудзи і володіє ріст-стимулюючим ефектом незалежно від погодних умов [16, 17].

Результати досліджень. Перший етап ґрунтових розкопок проводили безпосередньо перед сівбою. Щільність популяції личинок Elateridae за 2017—2018 рр. склала в середньому 7 екз./м², а личинок родини Scarabaeidae — 6,3 екз./м², що перевищило ЕПШ для даних видів шкідників на 30%.

Результати другого етапу ґрунтових розкопок наведено в таблиці 1. З таблиці видно, що за два роки досліджень найнижча чисельність личинок ґрунтових фітофагів була відзначена у варіантах з протруйниками Форс Зеа (щільність личинок коваликів склала 1,2 екз./м², личинок хрущів — 1 екз./м²) та Пончо (щільність личинок коваликів — 1,3 екз./м², а личинок хрущів — 1,4 екз./м²). На контролі щільність популяції личинок даних видів шкідників була вищою майже в 6 разів.

Технічну ефективність інсектицидних протруйників наведено в таблиці 2. За даними таблиці видно, що відсоток пошкодженого насіння на контролі сягав 17,2%, в той час як у варіантах з протруйниками Форс Зеа та Пончо пошкоджених насінин (сходів) личинками ґрунтових шкідників не виявлено. У варіантах з Круїзером та Гаучо Плюс відсоток пошкодженого насіння становив 5%.

Ефективність протруйників була найвищою у варіанті із Форс Зеа

**1. Чисельність ґрунтових фітофагів
на посіві гібриду Красилів 327 МВ залежно від протруйників
(Черкаська дослідна станція біоресурсів ННЦ «Інституту
землеробства НААН», 2017—2018 рр.)**

Назва препарату	Норма вирати, л/т	Щільність популяції личинок, екз./м ²					
		2017 р.		2018 р.		середнє за роки	
		кова- ликів	хрущів	кова- ликів	хрущів	кова- ликів	хрущів
Контроль (без обробки)	—	6,5	7,5	8	4	7,3	5,8
Круїзер 350 FS, т.к.с. (тіаметоксам, 350 г/л)	7,5	1,7	2	2,5	1,5	2,1	1,8
Пончо 600 FS, ТН (клотіанідин, 600 г/л)	2,5	0,7	1,3	2	1,5	1,3	1,4
Гаучо Плюс 466 FS, ТН (імідаклопрід 233 г/л, клотіанідин 233 г/л)	6	2,5	2,3	3,5	2	3	2,2
Форс Зеа 280 FS, т.к.с. (тіаметоксам, 200 г/л, тедфутрин, 80 г/л)	5,5	1,5	1,5	1	0,5	1,2	1

та Пончо, а саме проти личинок коваликів — 82,2 та 81,8%, проти личинок хруща травневого — 83,8 і 72,9% відповідно. Технічна ефективність Круїзеру склала для личинок коваликів — 71%, для личинок хруща — 69,4%.

Менш ефективним протруйником проти даного комплексу шкідників, в порівнянні з іншими варіантами, був Гаучо Плюс. Проти личинок коваликів його технічна ефективність була на рівні 58,9%, проти личинок хрущів — 60%.

З отриманих даних видно, що найбільшу технічну ефективність мали протруйники Форс Зеа та Пончо. Кількість збереженого зерна в варіантах цих протруйників у 2017 р. становила, відповідно, 1,18 і 1,28 т/га та у 2018 р. — 1,36 і 1,22 т/га.

При вивченні ефективності даних протруйників проти ґрунтових шкідників встановлено їх вплив на посівні якості насіння кукурудзи (рис. 3). Негативного впливу на розвиток сходів та молодих рослин не виявлено. Польова схожість у варіантах з протруйниками була на 6,2—9,7% вищою порівняно з контролем.

Під час весняних розкопок ґрунту у 2017—2018 рр. та за кількістю виявлених імаго, серед коваликів домінували представники

2. Технічна ефективність інсектицидних протруйників проти ґрунтових фітофагів (Черкаська дослідна станція біоресурсів ННЦ «Інституту землеробства НААН», 2017–2018 рр.)

Назва препарату	Норма витрати препарату, л/га	Пошкоджено рослин, %	Ефективність, % проти личинок		Урожайність, т/га	
			коваликів	хрущів	2017 р.	2018 р.
Контроль	—	17,2	—	—	7,00	7,24
Круїзер 350 FS, т.к.с.	7,5	5	71	69,4	8,27	8,36
Пончо 600 FS, ТН	2,5	0	81,8	72,9	8,28	8,46
Гаучо Плюс 466 FS, ТН	6	5	58,9	60	7,88	7,67
Форс Зеа 280 FS, т.к.с.	5,5	0	82,2	83,8	8,18	8,60

роду *Agriotes* (95,9%), з них 65,8% — ковалик посівний малий (*Agriotes sputator* L.) та 25% — ковалик посівний західний (*Agriotes ustulatus* Schall.).

ВИСНОВКИ

Найнебезпечнішими ґрунтовими шкідниками кукурудзи є личинки коваликів (Elateridae) та личинки хрущів (Scarabaeidae). Щільність популяцій личинок Elateridae на 1 м² в середньому за 2017–2018 рр. становила 7 екз., а личинок родини Scarabaeidae — 6,3 екз./м², що перевищило ЕПШ для даних видів шкідників (3–5 екз./м²) на 30%. За кількістю виявлених імаго серед коваликів домінували представники роду *Agriotes* (95,9%), з них 65,8% — ковалик посівний малий (*Agriotes sputator* L.) та 25% — ковалик посівний західний (*Agriotes ustulatus* Schall.).



Вивчено технічну ефективність інсектицидних протруйників та їх вплив на молоді сходи кукурудзи. Ефективність протруйників була найвищою у варіанті із Форс Зеа та Пончо, а саме проти личинок коваликів 82,2 та 81,8%. Проти личинок хруща травневого 83,8 і 72,9% відповідно. Менш ефективним протруйником проти даного комплексу шкідників, в порівнянні з іншими варіантами, був Гаучо Плюс.

Негативного впливу на розвиток сходів та молодих рослин не виявлено. Польова схожість у варіантах з протруйниками була на 6,2—9,7% вищою порівняно з контролем.

З одержаних даних видно, що найбільша кількість збереженого зерна на варіантах з протруйниками Форс Зеа та Пончо у 2017 р. становила, відповідно, 1,18 і 1,28 т/га та у 2018 р. — 1,36 і 1,22 т/га.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Посівні площі сільськогосподарських культур за їх видами по регіонах у 2018 році.* Сайт Державного департаменту статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

2. *Державна служба статистики України. Посівні площі сільськогосподарських культур під урожай 2017. Статистичний бюлетень* Вип. № 6 06.1—29/182—17. С 5—6.

3. *Чернобай Л.М., Музафаров Н.М., Барсуков І.П.* Аналіз складу гібридів кукурудзи, занесених до державного реєстру сортів рослин України. *Селекція і насінництво*. 2012. № 101. С. 279—288.

4. *Андрієнко А., Семеняка І.* Підбір гібриду складова успіху. *Агробізнес сьогодні*. 2011. №. 9. С. 208.

5. *Стратегічні культури*; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Фенікс, Колобів, 2012. 368 с.

6. *Виробництво основних сільськогосподарських культур за регіонами.* Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

7. *Трибель С.О., Стригун О.О., Бахмут О.О., Бойко М.Г.* Шкідники кукурудзи. Київ: Колобів, 2009. 52 с.

8. *Долин В.Г.* Семейство щелкунов — Elateridae. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Киев: Урожай, 1987. Т. 1. С. 385.

9. *Литвинов Б.М.* Сільськогосподарська ентомологія. Київ: Вища освіта, 2005. 511 с.

10. *Сидельникова М.М.* Защита кукурузы от проволочников. *Защита растений*. 1969. № 8. С. 20—21.

11. *Медведев С.И.* Личинки пластинчатоусых жуков фауны СССР. Москва — Ленинград: АН СССР, 1952. 342 с.

12. *Головне Управління Держпродспоживслужби в Черкаській області.* Прогноз фітосанітарного стану агроценозів та рекомендації

щодо захисту сільськогосподарських рослин від шкідників, хвороб та бур'янів у господарствах Черкаської області на 2017 рік. Черкаси, 2017. С. 39—40.

13. Долин В. Г. Определитель личинок жуков-щелкунов фауны СССР. Киев: Урожай, 1978. 128 с.

14. Добровольский Б.В. Распознавание проволочников. *Защита растений от вредителей и болезней*. 1961. № 4. С. 32—34.

15. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ. 2001. 437 с.

16. Кольбин Д.А. Защита семян гибридных культур. *Защита и карантин растений*. 2014. № 2. С. 23—24.

17. Орлов В.Н., Зеленская О.М. Эффективность протравителей против проволочников на пропашных культурах. *Защита и карантин растений*. 2018. № 1. С. 16—18.

Ляска Ю.Н., Стригун А.А., Кравченко В.П. Эффективность протравителей против почвенных фитофагов на посевах кукурузы

Изучена биологическая и техническая эффективность инсектицидных протравителей системного действия (Крузер 350 FS, т.к.с.; Пончо 600 FS, ТН; Гаучо Плюс 466 FS, ТН; Форс Зеа 280 FS, т.к.с.) для защиты зерна кукурузы от почвенных фитофагов. Получен значительный прирост урожая кукурузы на зерно в результате использования данных препаратов.

Liaska Y., Strygun A., Kravchenko V. Efficiency of seed treatment against soil pytophagous on corn

Biological and technical effectivity of systemic insecticides (Kruizer 360 FS; Poncho 600 FS, TN; Gaucho Plus 466 FS, TH; Fors Zea 280 FS) for corn grain protection from soil phytophagous was studied. Significant increasing of corn on grain yields was obtained during using of this drugs.