

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ СУЧАСНИХ ІНСЕКТИЦИДІВ В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ ВІД БАВОВНИКОВОЇ СОВКИ (*HELICOVERPA ARMIGERA* Hb.) В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ДЕДУХ І.В. – аспірант

orcid.org/0009-0002-8306-5792

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства

Національної академії аграрних наук України

МАРЧЕНКО Т.Ю. – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

orcid.org/0000-0002-7550-4102

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства

Національної академії аграрних наук України

ЛАВРИНЕНКО Ю.О. – доктор сільськогосподарських наук, професор

orcid.org/0000-0001-9442-8793

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства

Національної академії аграрних наук України

СВІТЛАКОВА А.С. – PhD

orcid.org/0000-0001-8526-4168

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства

та сортовивчення

МІЩЕНКО С.В. – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

orcid.org/0000-0002-1979-4002

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка

МАРЧЕНКО В.Д. – студентка

orcid.org/0009-0009-8010-8284

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. За останні десятиріччя спостерігається тенденція до погіршення фітосанітарного стану агроценозів – змінюється система обробітку ґрунту, зростання забур'яненості полів, порушується чергування культур у сівозміні та технології застосування пестицидів. У зв'язку з потеплінням клімату відбуваються зміни також у динаміці чисельності, розподілі на полях та економічному значенні багатьох шкідливих видів комах. За цих умов особливого значення набуває уточнення видового складу та вивчення шкідливості основних фітофагів агрокультур культур, що дає змогу прогнозувати зміну ролі шкідників у нових умовах і запобігати зайвим затратам на захисні заходи за низької чисельності головних шкідливих комах. Серед шкідників агрокультур одне з перших місць за поширеністю та шкідливістю посідають совки [1].

Для України соняшник – цінна технічна культура, за останні двадцять років посівні площі соняшнику збільшились майже втричі. Перенасичення польових сівозмін цією культурою посилює ризик масового заселення посівів шкідливими організмами, що призводить до великих втрат урожаю та погіршення екологічної ситуації внаслідок розширення обсягу застосування пестицидів. Одним із найбільш небезпечних фітофагів соняшнику є бавовникова совка *Helicoverpa armigera* Hb. (Lepidoptera: Noctuidae). Цей шкідник є поліфагом, його гусениці можуть пошкоджувати майже 120 (за деякими даними – 250) видів рослин. На території України може давати 2–3 генерації [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для своєчасної організації заходів захисту проти основних

шкідників агрокультур, потрібно систематично проводити активний моніторинг фітосанітарної ситуації. Він дає можливість оцінити та правильно визначити поширеність, чисельність та шкідливість усіх видів фітофагів. Важливим орієнтиром для моніторингу льоту лускокрилих шкідників є підрахунок суми ефективних температур (СЕТ) [3].

На сьогодні, вже доказано, що розвиток, поширення та заселення шкідником різноманітних культур пов'язано з кліматичними та погодними умовами. Так, для розвитку кожного покоління бавовникової совки потрібна сума ефективних температур понад 10°C – близько 400–550°C, для 2-го покоління – 800–1100°C. Зміна кліматичних умов призводить до міграцій бавовняної совки і заселення нею посівів, метелики активно літають та є постійними сезонними мігрантами, які долають сотні кілометрів (до 400 км) [4]. Вони мігрують у домінуючих повітряних течіях. Їх поява у країнах ЄС, може вплинути на економічне положення країни та сільськогосподарське виробництво. Переміщення імаго в межах агроценозів відбувається коли метелики шукають нектар або місце відкладання яєць [5].

З 2014 року спостерігається позитивна динаміка зростання чисельності бавовникової совки як на посівах соняшнику, так і на інших культурах. Шкідник інтенсивно заселяє значні площі і пошкоджує до 50% рослин агрокультур. У посівах соняшнику пошкодження призводять до розвитку бурі гнилі, спори якої гусениця переносить на волосяному покриві. В сучасних системах захисту соняшнику доцільно застосовувати комплексні заходи, починаючи з оптимізації сівозміни, підготовки насіння до сівби та контролі початкових фаз розвитку рослин,

застосування ентомофагів трихограми на початку масового відкладання яєць, обробітку біологічними інсектицидами, а також практикувати посіви порівняно стійких до фітофагів гібридів [6].

Сучасні технології модернізації систем землеробства направлені на оптимізацію ресурсощадних заходів. Зокрема, методів точного землеробства, що враховує кількісну та якісну оцінку фітосанітарного стану й агроценозів, внутрішню просторову мінливість та інформацію щодо підвищення ефективності управління структурами ентомокомплексів [7, 8].

Для вирішення цього завдання важливим є збір інформації з динаміки комплексу фітофагів за онтогенезу рослин за різного рівня інтенсивності агротехнологій культур [9].

Мета – дослідити ефективність дії сучасних інсектицидів проти бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hb.) на гібриді соняшнику П64ЛЦ108 в умовах Одеської області.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проводилися в господарстві СФГ „Терра” Одеського району, Одеської області (N46.477196°, E30.473026°) у 2022–2023 роках.

Основною метою досліджу був контроль шкідників, а саме захист соняшнику від бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hb) в період вегетації культури та визначення біологічної ефективності нового інсектициду Радіант КС (спінеторам, 120 г/л) при різних нормах його внесення в порівнянні з еталонними препаратами Корарген 20 КС, Ампліго 150 ЗС та Белт 480 КС.

Польові випробування інсектициду Радіант, КС в умовах Одеської області проводили з нормами витрати 0,3 л/га, 0,4 л/га та 0,5 л/га на посівах соняшнику (гібрид фірми Pioneer – П64ЛЦ108). Паралельно проводили обприскування посівів еталонними препаратами Корарген 20, КС з нормою витрати 0,175 л/га, Ампліго 150 ЗС, ФК з нормою витрати 0,3 л/га та Белт 480, КС з нормою витрати 0,15 л/га.

Соняшник П64ЛЦ108 – середньостиглий простий гібрид. Вегетаційний період – 120–125 діб. Тип – лінолевий. Стійкість до вовчка соняшникового (раси) – А-Е + System II. Стійкість до несправжньої борошнистої роси – відмінна. Густота рослин – 50 тис./га.

Дата сівби культури: 2022 рік – 05.05.2022; 2023 рік – 29.04.2023 р. Фаза розвитку рослин в момент обприскування: перше (строк А) – ВВСН 65 (повне цвітіння); друге (строк В) – ВВСН 69 (кінець цвітіння).

Загальна площа ділянки – 46,2 м², облікова – 30,8 м² розміщення – рендомізованими блоками. Кількість повторностей 4. Строки обробок: 2022 рік А – 30.08.22 р., час обробки з 7:00 до 09:00 ранку; В – 13.09.22 р., час обробки з 17:00 до 19:00 вечора. 2023 рік А – 28.08.23 р., час обробки з 8:00 до 09:30 ранку; В – 12.09.22 р., час обробки з 16:00 до 18:00 вечора. Кратність обробок – дві.

Спосіб застосування: обприскування в період вегетації культури.

Використана апаратура: штанговий обприскувач компресорного типу фірми Euro-Pulve, тип «велосипед» тачка, маркування розпилювачів Tee Jet 1 XR 11003-VP. Витрата робочої рідини: 250 л/га, робочий тиск: 3,0 кПа/атм. Кількість розприскувачів – 6; ширина захвату обприскувача – 3 м;

відстань між розпилювачами на штанзі – 50 см; висота штанги над робочою поверхнею – 50 см (рис. 1).



Рис. 1. Обприскування посіву соняшнику в період вегетації штанговий обприскувач компресорного типу фірми Euro-Pulve

Всі обліки проводилися відповідно до загально визнаною методикою [10].

Проведення обліків (із зазначенням діб після обробки): до обприскування, через 2 дні після обприскування, через 7 діб після обприскування, через 14 діб після обприскування, через 16 діб після обприскування (строк А), через 2 дні після обприскування (строк В), через 21 день після обприскування (строк А), через 7 діб після обприскування (строк В), через 29 діб після обприскування (строк А), через 15 діб після обприскування (строк В).

Результати досліджень. Використання досліджуваного та еталонних препаратів було спрямоване для захисту соняшнику від бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hb) в період вегетації культури.

Середня чисельність бавовникової совки на посівах соняшнику за два роки дослідження до обробки препаратами в середньому становила 1,0–1,5 екз./рослину. Вже через 2 дні після обробки посівів кількість шкідників значно скоротилася і становила в середньому 0,5 екз./рослину у варіанті з нормою внесення досліджуваного інсектициду 0,3 л/га, 0,3 екз./рослину у варіанті з нормою витрати 0,4 л/га та 0,4 екз./рослину у варіанті з нормою внесення 0,5 л/га. Дія еталонних препаратів на шкідників виявилася аналогічною, кількість шкідників в середньому становила 0,4–0,5 екз./рослину, в той час як в контрольному варіанті – 0,9 екз./рослину (табл. 1).

При проведенні наступного обліку через 7 діб після обприскування культури спостерігалася тенденція до зменшення шкідників у всіх варіантах досліджу.

Таблиця 1

Середня чисельність бавовникової совки на одній рослині соняшнику залежно від препаратів і дози внесення

Препарат, норма витрати, л/га	Кількість гусениць (екземпл.) / рослину після діб обробки						
	Строк А						
	0	2	7	14	16	21	29
	Строк Б						
	–	–	–	0	2	7	15
1.Контроль (без обробки)	1,05	0,93	0,35	0,91	0,71	0,20	0,13
2.Радіант, 0,3, л/га	1,46	0,48	0,20	0,74	0,21	0,05	0,01
3.Радіант, 0,4, л/га	1,00	0,29	0,10	0,45	0,14	0,01	0,00
4.Радіант, 0,5, л/га	1,19	0,35	0,08	0,46	0,04	0,01	0,00
5.Кораген, 0,175, л/га	1,21	0,45	0,23	0,60	0,19	0,04	0,01
6.Ампліго, 0,3, л/га	1,13	0,36	0,18	0,55	0,11	0,03	0,04
7.Белт, 0,15, л/га	1,36	0,36	0,20	0,55	0,09	0,03	0,01
HIP ₀₅	0,46	0,17	0,08	0,18	0,15	0,06	0,04

Найменше бавовникової совки було в другому та третьому варіантах з внесенням Радіант з нормами витрати 0,4 та 0,5 л/га відповідно, в середньому 0,1 екз./рослину, а найбільша кількість спостерігалась на контрольному варіанті (0,35 екз./рослину).

Через 14 діб після першої обробки кількість шкідників збільшилася і у варіанті з нормою внесення 0,3 л/га інсектициду Радіант становила в середньому 0,7 екз./рослину, а у варіантах з нормами витрати інсектициду Радіант 0,4 л/га і 0,5 л/га – по 0,5 екз./рослину. На варіантах з еталонними препаратами кількість шкідників складала в середньому 0,6 екз./рослину, на контролі – 0,9 екз./рослину.

Через збільшення кількості бавовникової совки на рослинах соняшнику, було проведено другу обробку посівів інсектицидами, що дало змогу знизити чисельність шкідників.

При проведенні обліку через 2 дні після повторного внесення (через 16 діб після першої обробки) було виявлено, що кількість совки у варіанті з нормою витрати 0,3 л/га інсектициду Радіант та у варіанті з внесенням Корагену 20 становила в середньому по 0,2 екз./рослину, у варіанті з нормою внесення 0,4 л/га інсектициду Радіант та у варіантах з внесенням Ампліго 150 ZC і Белт 480 – по 0,1 екз./рослину, а у варіанті з нормою витрати Радіант 0,5 л/га шкідник був знищений повністю.

При наступному обліку через 7 діб після другого внесення (через 21 день після першої обробки) бавовникова совка була виявлена лише у 1 варіанті з нормою витрати 0,3 л/га в кількості 0,1 екз./рослину та в контрольному варіанті – 0,2 екз./рослину. В решти варіантів бавовникова совка була знищена повністю.

При проведенні останнього обліку через 15 діб після другого внесення (через 29 діб після першої обробки) на оброблених ділянках соняшнику шкідників не було виявлено.

Таким чином, досліджуваний інсектицид Радіант сприяв зменшенню кількості шкідників після другої обробки з повним їх знищенням на останніх строках спостережень. Досліджуваний інсектицид діяв на шкідників аналогічно дії еталонних препаратів.

Загальне число бавовникової совки на облікових ділянках досліді коливалося в середньому від 20,0 до 29,3 екземплярів. Через 2 дні після обробки культури кількість шкідників істотно зменшилася в 2 варіанті досліді при нормі витрати досліджуваного препарату 0,4 л/га відносно 1 варіанту з нормою витрати 0,3 л/га. Кількість шкідників під дією досліджуваного інсектициду в середньому коливалося від 5,8 до 9,5 екземплярів, а під дією еталонних препаратів становила в середньому 7,3–9,0 екземплярів (табл. 2).

Через 7 діб після обробки кількість бавовникової совки на ділянках оброблених досліджуваним інсектицидом в середньому складала від 1,5 до 4,0 екземплярів, еталонними препаратами – 4,0–4,5 екземплярів.

Кількість шкідників у варіантах з використанням норми витрати Радіанту, 0,4–0,5 л/га була істотно меншою в порівнянні з першим варіантом, де норма витрати цього інсектициду становила 0,3 л/га та з четвертим та сьомим варіантами, де використовували еталонні препарати Кораген 20 і Белт 480.

У варіанті з нормою витрати досліджуваного інсектициду 0,3 л/га та у варіантах з використанням еталонних препаратів чисельність шкідників була на одному рівні.

При проведенні обліків через 14 діб після обробки посівів інсектицидами було виявлено, що чисельність шкідників збільшилася. Найменшу кількість шкідників (9,0 екземплярів) зафіксовано у варіанті при нормі витрати досліджуваного інсектициду 0,4 л/га, у варіантах з нормами внесення 0,3 л/га та 0,5 л/га кількість бавовникової совки була в середньому 14,8 екз. та 9,3 екз. відповідно. Під дією еталонних препаратів кількість шкідників становила в середньому 11,0 і 12,0 екземплярів.

Повторна обробка інсектицидами вплинула на чисельність шкідників і призвела до їх зменшення. Спостереження за посівами через 2 дні після другої обробки показали, що найбільш ефективно спрацював інсектицид Радіант на варіанті досліді з нормою витрати 0,5 л/га, де кількість шкідників зменшилася до 0,8 екземплярів, що статистично достовірно по відношенню до 1 варіанту досліді з внесенням інсектициду Радіант з нормою внесення 0,3 л/га.

Таблиця 2

Загальна чисельність бавовникової совки на ділянці соняшнику залежно від препаратів і дози внесення

Препарат, норма витрати, л/га	Кількість особин, екземпл. /ділянку після діб обробки						
	Строк А						
	0	2	7	14	16	21	29
	Строк Б						
	–	–	–	0	2	7	15
1.Контроль (без обробки)	21,00	18,75	7,00	18,25	14,00	4,00	2,50
2.Радіант, 0,3, л/га	29,25	9,50	4,00	14,75	4,25	1,00	0,25
3.Радіант, 0,4, л/га	20,00	5,75	2,00	9,00	2,75	0,25	0,00
4.Радіант, 0,5, л/га	23,75	7,00	1,50	9,25	0,75	0,25	0,00
5.Кораген, 0,175, л/га	24,25	9,00	4,50	12,00	3,75	0,75	0,25
6.Ампліго, 0,3, л/га	22,50	7,25	3,50	11,00	2,25	0,75	0,75
7.Белт, 0,15, л/га	27,25	7,25	4,00	11,00	1,75	0,25	0,25
НІР ₀₅	0,46	9,10	3,42	1,63	3,67	3,06	1,20

Таблиця 3

Середня кількість рослин соняшнику заселених гусеницями бавовникової совки на ділянці

Норма витрати, л/га	Кількість рослин, шт. після діб обробки						
	0	2	7	14	16	21	29
	–	–	–	0	2	7	15
1.Контроль (без обробки)	16,25	14,75	6,25	14,75	9,25	2,50	1,25
2.Радіант, 0,3, л/га	19,25	7,50	3,75	10,75	3,50	0,75	0,00
3.Радіант, 0,4, л/га	16,75	6,25	2,25	6,50	2,50	0,25	0,00
4.Радіант, 0,5, л/га	16,50	6,50	1,25	6,75	0,50	0,25	0,00
5.Кораген, 0,175, л/га	17,50	8,00	3,50	8,25	2,50	0,75	0,00
6.Ампліго, 0,3, л/га	15,75	8,25	2,00	8,50	1,75	0,50	0,75
7.Белт, 0,15, л/га	17,75	10,25	2,25	6,75	1,50	0,50	0,25
НІР ₀₅	4,74	5,09	2,52	4,02	2,05	0,83	0,66

З подовженням експозиції кількість шкідників знижувалася і на кінець спостережень складала в середньому 0,3 екз. в першому, четвертому та шостому варіантах, 0,8 екз. в шостому варіанті. В другому та третьому варіантах досліді шкідників не було зовсім.

Кількість заселених рослин на початку досліді складала в середньому 15,8–19,3 штук, що в відсотках становило 78,8–96,3% відповідно (табл. 3).

Через два дні після першої обробки кількість заселених рослин шкідниками зменшилася, проте істотної різниці між варіантами досліджуваного та еталонних препаратів не виявлено.

Через сім діб після першої обробки посівів найменша кількість заселених рослин була у варіанті при використанні інсектициду Радіант з нормою витрати 0,5 л/га і складала в середньому 1,25 штук.

Кількість заселених рослин в другому варіанті з нормою внесення інсектициду Радіант – 0,4 л/га та шостому варіанті з використанням еталонного препарату Белт складала в середньому 2,25 штуки. В першому варіанті Радіант, 0,3 л/га, заселених рослин шкідниками було в середньому 3,75 шт, а у 4 варіанті з еталонним препаратом Кораген – 3,50 штук. Як бачимо, істотної різниці між варіантами не виявлено.

Через 14 діб після обробки кількість заселених рослин шкідниками збільшилася у всіх варіантах і в середньому коливалася від 6,50 шт. у другому варіанті до 10,75 шт. в першому варіанті.

Проведена повторна обробка дала змогу стабілізувати ситуацію і вже через 2 дні (через 16 діб після першого внесення) кількість заселених рослин у першому варіанті складала всього в середньому 3,50 шт., в другому та четвертому варіантах – по 2,50 шт., в шостому та шостому варіантах – 1,75 шт. і 1,50 шт. відповідно. Найменша кількість заселених рослин була у третьому варіанті при нормі витрати досліджуваного інсектициду 0,5 л/га і складала в середньому 0,50 шт, що істотно менше в порівнянні з першим варіантом досліді.

При подальших обліках, заселення рослин шкідниками зменшувалось і на кінець спостережень у варіантах з внесенням досліджуваного інсектициду заселених рослин шкідниками не було, а у варіантах з використанням еталонних препаратів Кораген 20 і Белт 480 становила в середньому по 0,25 шт., у варіанті з використанням Ампліго 150 ЗС – 0,75 штук. Істотної різниці між варіантами досліді встановлено не було.

Відсоток заселених рослин на посівах соняшника від застосованого інсектициду та терміну обробки та терміну обліку заселеності наведений в таблиці 4.

На дату першої обробки заселеність гусені совки була на дослідних ділянках в межах похибки.

Через 7 діб після першої обробки посівів соняшнику найменша кількість заселених рослин була у варіанті при використанні інсектициду Радіант з нормою витрати 0,5 л/га і складала в середньому 6,25%.

Таблиця 4

Відсоток заселених рослин соняшнику бавовняною совкою залежно від захисту

Норма витрати, л/га	Відсоток заселених рослин після діб обробки						
	0	2	7	14	16	21	29
	–	–	–	0	2	7	15
1.Контроль (без обробки)	81,25	73,75	31,25	73,75	46,25	12,50	6,25
2.Радіант, 0,3, л/га	96,25	37,50	18,75	53,75	17,50	3,75	0,00
3.Радіант, 0,4, л/га	83,75	31,25	11,25	32,50	12,50	1,25	0,00
4.Радіант, 0,5, л/га	82,50	32,50	6,25	33,75	2,50	1,25	0,00
5.Кораген, 0,175, л/га	87,50	40,00	17,50	41,25	12,50	3,75	1,25
6.Ампліго, 0,3, л/га	78,75	41,25	10,00	42,50	8,75	2,50	3,75
7.Белт, 0,15, л/га	88,75	51,25	11,25	33,75	7,50	2,50	1,25
НІР ₀₅	23,72	25,43	12,60	20,09	10,23	4,13	3,28

Таблиця 5

Біологічна ефективність препаратів проти бавовникової совки на гібриді соняшнику П64ЛЦ108

Препарат, норма витрати, л/га	Біологічна ефективність дії, %								
	після I обприскування, діб						після II обприскування, діб		
	2	7	14	16	21	29	2	7	14
							2	7	14
2.Радіант, 0,3, л/га	63,70	57,08	40,05	74,93	81,40	94,18	60,10	70,70	89,70
3.Радіант, 0,4, л/га	66,95	67,60	45,83	78,25	93,45	100,00	55,83	81,25	100,00
4.Радіант, 0,5, л/га	66,80	82,63	51,20	95,63	89,58	100,00	92,25	81,25	100,00
5.Кораген, 0,175, л/га	59,60	39,45	38,20	74,13	83,58	92,35	57,35	71,48	81,73
6.Ампліго, 0,3, л/га	65,30	52,70	40,18	85,25	88,00	72,18	72,60	79,53	45,05
7. Белт, 0,15, л/га	72,10	56,48	50,93	84,83	83,50	89,70	72,63	70,43	80,55
НІР ₀₅	9,24	22,69	23,49	15,17	22,12	22,79	26,78	43,69	44,53

Кількість заселених рослин на 21 день після обробки у варіанті з нормою внесення інсектициду Радіант – 0,3 л/га та сьомому варіанті з використанням еталонного препарату Кораген складала в середньому 3,75%. Застосування норми внесення Радіанту дозою 0,4 та 0,5 л/га було найбільш ефективним – 1,25% заселених рослин.

При подальших обліках заселення рослин шкідниками зменшувалася і на кінець спостережень у варіантах з внесенням інсектициду Радіант заселених рослин шкідниками не було, а у варіантах з використанням еталонних препаратів Кораген 20 і Белт 480 становила в середньому по 1,25%, у варіанті з використанням Ампліго 150 ЗС – 3,75%. Істотної різниці між варіантами дослідів встановлено не було крім варіанту без застосування інсектицидів.

Біологічна ефективність досліджуваного інсектициду Радіант через 2 дні після обробки посівів була 63,7% при нормі витрати 0,3 л/га, 67,0% та 66,8% при нормах витрати 0,4 л/га та 0,5 л/га відповідно (табл. 5).

Ефективність дії еталонних препаратів на другу добу після обробки становила: Кораген 20 – 59,6%, Ампліго 150 ЗС – 65,3% та Белт 480 – 72,1%. Істотної різниці між варіантами досліджуваного препарату не виявлено.

Через 7 діб після обробки біологічна ефективність досліджуваного інсектициду Радіант коливалася від 57,1% до 82,6%, залежно від норми витрати. Ефективність дії еталонних препаратів Кораген 20, Ампліго 150 ЗС, і Белт 480 становила 39,5%, 52,7% і 56,5% відповідно. Досліджуваний інсектицид Радіант проявляв статистично достовірно більший летальний

вплив на бавовникову совку, ніж еталонні препарати, в третьому варіанті дослідів за нормою витрат 0,5 л/га.

Ефективність дії досліджуваного інсектициду Радіант через 14 діб після обробки зменшилася в порівнянні з попереднім обліком у всіх досліджуваних варіантах і складала 40,1–51,2% та була на одному рівні з ефективністю еталонних препаратів. Проте, після повторного внесення інсектицидів ситуація стабілізувалася. Визначення біологічної ефективності через 16 діб після першої обробки показало, що у третьому варіанті дослідів Радіант за нормою витрати 0,5 л/га ефективність становила 95,6%, що на 10,4% більше в порівнянні з найкращим еталоном (Ампліго, 0,3, л/га).

Розрахунки через 21 день після першої обробки показали, що найбільша біологічна ефективність була в другому варіанті з нормою витрати інсектициду Радіант 0,4 л/га і становила 93,5%, що на 5,5% перевищувала даний показник по відношенню до найкращого еталону. У третьому варіанті з нормою витрати інсектициду Радіант 0,5 л/га біологічна ефективність також була вищою за найкращий показник еталону на 1,6% і складала 89,6%.

На кінець спостережень у другому та третьому варіантах дослідів біологічна ефективність становила 100%. У всіх варіантах з використанням досліджуваного інсектициду Радіант ефективність дії була кращою, ніж у варіантах з використанням еталонних препаратів.

Результати розрахунків біологічної ефективності досліджуваного препарату по відношенню до другої обробки були аналогічні попереднім.

Таким чином, досліджуваний інсектицид Радіант, показав високу біологічну ефективність дії в боротьбі із бавовниковою совкою на посівах соняшнику.

Дані показали, що ефективність дії досліджуваного інсектициду Радіант була вищою за дію еталонних препаратів при проведенні обліків через 2 дні після другої обробки в третьому варіанті дослід з нормою витрати 0,5 л/га, через 7 днів після другої обробки в другому та третьому варіантах з нормами витрати 0,4 л/га і 0,5 л/га, через 15 днів після другої обробки в усіх варіантах з використанням досліджуваного препарату.

Висновки. Досліджуваний інсектицид Радіант, показав високу біологічну ефективність проти бавовникової совки, розповсюдженої у посівах соняшнику при нормі витрати 0,3–0,5 л/га у період вегетації культури.

Ефективність дії досліджуваного інсектициду Радіант КС (спінеторам, 120 г/л) при нормах витрати 0,3–0,5 л/га на кінець періоду спостережень перевищувала ефективність еталонних препаратів Кораген 20, Ампліго 150 ЗС, та Белт 480. При нормі витрати інсектициду Радіант 0,4–0,5 л/га ефективність проти бавовникової совки становила 100% на кінець вегетації.

Найвищу урожайність гібриду соняшника П64ЛЦ108 (фірми – Pioneer) було отримано на рівні 3,81 т/га на варіанті з внесенням препарату Радіант, КС за норми витрати 0,5 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сіроус Л. Я. Совки – шкідники сільськогосподарських культур у Харківській області. 2015. № 1–2. С. 140–145.
2. Ключковський Ю. Е., Глушкова С. О., Могиліук Н. Т., Ігнат'єва О. В. Шкідливість популяції бавовникової совки та мікробіоконтроль її чисельності на посівах томатів. *Агробіологія*. 2017. № 1. С. 141–146.
3. Доля М. М., Фокін А. В., Варченко Т. П., Мороз С. Ю. Трофічні зв'язки бавовникової совки за сучасних технологій вирощування соняшнику та кукурудзи в Лісостепу України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2018. № 5(75).
4. Westbrook J. K., Lopez J. D. Long-distance migration in *Helicoverpa zea* what we know and need to know. *Southwestern Entomologist*. 2010. Vol. 35. P. 355–360. <https://doi.org/10.3958/059.035.0315>.
5. Bragard C., Dehnen-Schmutz K., Di Serio F., Gonthier P., Jacques M., Jaques Miret J. A., Justesen A. F., Magnusson C. S., Milonas P., Navas-Cortes J. A., Parnell S., Potting R., Reignault P. L., Thulke H., Van der Werf W., Civera A. V., Yuen J., Zappalà L., Czwieneczek E., Streissl F., MacLeod A. Pest categorisation of *Helicoverpa zea*. *EFSA Journal*. 2020. Vol. 18(7). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6177>.
6. Jallow M. F. A., Matsumura M. Influence of temperature on the rate of development of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). *Appl. Entomol. Zool.* 2001. Vol. 36(4). P. 427–430.
7. Brisco B., Brown R. J., Hirose T., McNairn H., Staenz K. Precision agriculture and the role of remote sensing: a review. *Canadian Journal of Remote Sensing*. 1998. Vol. 24. P. 315–327.
8. Peña-Barragan J. M., Lopez-Granados F., Jurado-Exposito M., García-Torres L. Sunflower yield related to multimodal aerial photography, land eleven and weed infection. *Precision Agriculture*. 2010. Vol. 11. P. 568–585.
9. Agüera F., Fabio Carvajal, Pérez M. Measuring sunflower nitrogen status from an unmanned aerial vehicle-based system and an on the ground device. *Internodal Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spal Informant Sciences*, Vol. XXXVIII-1/ C22, 2011ISPRS Zurich 2011 Workshop, 14–16 September 2011, Zurich, Switzerland. <http://dx.doi.org/10.5194/isprsarchives-XXXVIII-1-C22-33-2011>.
10. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О. Методика випробування і застосування пестицидів. Київ, Світ. 2001. 448 с.

REFERENCES:

1. Sirous, L. Ya. (2015). Sovky – shkidnyky silskohospodarskykh kultur u Kharkivskii oblasti [Scops – pests of agricultural crops in the Kharkiv region]. 1–2. 140–145 [in Ukrainian].
2. Klechkovsky, Yu. E., Glushkova, S. O., Mogilyuk, N. T., & Ignatieva, O. V. (2017). Shkidlyvist populatsii bavoynykovoï sovky ta mikrobyokontrol yii chyselnosti na posivakh tomativ [Harmfulness of the cotton bollworm population and microbiological control of its abundance in tomato crops]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*. 1. 141–146 [in Ukrainian].
3. Dolya, M. M., Fokin, A. V., Varchenko, T. P., & Moroz, S. Yu. (2018). Trofichni zvyazky bavoynykovoï sovky za suchasnykh tekhnolohii vyroshchuvannya soniashnyku ta kukurudzy v Lisostepu Ukrainy [Trophic relationships of the cotton bollworm under modern technologies of growing sunflower and corn in the Forest-Steppe of Ukraine]. *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy – Scientific reports of the National University of Life Resources and Environmental Management of Ukraine*. 5(75) [in Ukrainian].
4. Westbrook, J. K., & Lopez, J. D. (2010). Long-distance migration in *Helicoverpa zea* what we know and need to know. *Southwestern Entomologist*. 35. 355–360. <https://doi.org/10.3958/059.035.0315>.
5. Bragard, C., Dehnen-Schmutz, K., Di Serio, F., Gonthier, P., Jacques M., & Jaques Miret J. A., et al. (2020). Pest categorisation of *Helicoverpa zea*. *EFSA Journal*. 18(7). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6177>.
6. Jallow, M. F. A., & Matsumura, M. (2001). Influence of temperature on the rate of development of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). *Appl. Entomol. Zool.* 36(4). 427–430.
7. Brisco B., Brown R. J., Hirose T., McNairn H., & Staenz K. (1998). Precision agriculture and the role of remote sensing: a review. *Canadian Journal of Remote Sensing*. 24. 315–327.
8. Peña-Barragan, J. M., Lopez-Granados, F., Jurado-Exposito, M., & García-Torres, L. (2010). Sunflower yield related to multimodal aerial photography, land eleven and weed infection. *Precision Agriculture*. 11. 568–585.
9. Agüera, F., Carvajal, F. & Pérez, M. (2011). Measuring sunflower nitrogen status from an unmanned aerial vehicle-based system and an on the ground device.

Internodal Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spal Informant Sciences, Vol. XXXVIII-1/C22, 2011ISPRS Zurich 2011 Workshop, 14–16 September 2011, Zurich, Switzerland. <http://dx.doi.org/10.5194/isprsarchives-XXXVIII-1-C22-33-2011>.

10. Trybel, S. O., Siharova, D. D., Sekun, M. P., & Ivashchenko, O. O. (2001). *Metodyka vyprobuвання i zastosuvannya pestytsydiv* [Methodology for testing and applying pesticides] Kyiv, Svit. 2001. 448 s. [in Ukrainian].

Дєдх І.В., Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.О., Світлакова А.С., Міщенко С.В., Марченко В.Д. Ефективність дії сучасних інсектицидів в системі захисту посівів соняшнику від бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hb) в умовах Півдня України

Мета – дослідити ефективність дії сучасних інсектицидів проти бавовникової совки (*Helicoverpa armigera* Hb) на гібриді соняшнику П64ЛЦ108 в умовах Одеської області. **Методи** Методологічною основою даного дослідження є: емпіричні (польові експерименти та спостереження; вимірювання показників об'єкту дослідження; порівняння впливу елементів агротехнологій), теоретичні (висунення гіпотези та формування висновків за результатами досліджень; статистичний; математичний). **Результати.** Середня чисельність бавовникової совки на посівах соняшнику за два роки дослідження до обробки препаратами в середньому становила 1,0–1,5 екз./рослину. Уже через 2 дні після обробки посівів кількість шкідників значно скоротилася і становила в середньому 0,5 екз./рослину у варіанті з нормою внесення досліджуваного інсектициду 0,3 л/га, 0,3 екз./рослину у варіанті з нормою витрати 0,4 л/га та 0,4 екз./рослину у варіанті з нормою внесення 0,5 л/га. Дія еталонних препаратів на шкідників виявилася аналогічною, кількість шкідників в середньому становила 0,4–0,5 екз./рослину, в той час як в контрольному варіанті – 0,9 екз./рослину. Загальне число бавовникової совки на облікових ділянках досліді коливалося в середньому від 20,0 до 29,3 екземплярів. Через 2 дні після обробки культури кількість шкідників істотно зменшилася в 2 варіанті досліді при нормі витрати досліджуваного препарату 0,4 л/га відносно 1 варіанту з нормою витрати 0,3 л/га. Кількість шкідників під дією досліджуваного інсектициду в середньому коливалося від 5,8 до 9,5 екземплярів, а під дією еталонних препаратів становила в середньому 7,3–9,0 екземплярів. Біологічна ефективність досліджуваного інсектициду Радіант, КС через 2 дні після обробки посівів була 63,7% при нормі витрати 0,3 л/га, 67,0% та 66,8% при нормах витрати 0,4 л/га та 0,5 л/га відповідно.

Висновки. У 2022–2023 роках відмічено зростання динаміки чисельності бавовникової совки на посівах соняшнику. Досліджуваний інсектицид Радіант КС, показав високу біологічну ефективність проти бавовникової совки, розповсюдженої у посівах соняшнику при нормі витрати 0,3–0,5 л/га у період вегетації культури. Ефективність дії досліджуваного інсектициду Радіант КС при нормах витрати 0,3–0,5 л/га на кінець періоду спостережень перевищувала ефективність еталонних препаратів Кораген 20 КС, Ампліго 150 ЗС, ФК та Белт 480 КС, при нормі витрати інсектициду Радіант, КС 0,4–0,5 л/га ефективність проти бавовникової совки становила 100%. Найвищу урожайність гібриду соняшника П64ЛЦ108 (фірми – Pioneer) було отримано на рівні

3,81 т/га на варіанті з внесенням препарату Радіант, КС за норми витрати 0,5 л/га.

Ключові слова: соняшник, *Helicoverpa armigera* Hb., інсектициди, біологічна ефективність препарату.

Diedukh I.V., Marchenko T.Yu., Lavrynenko Yu.O., Svitlakova A.S., Mishchenko S.V., Marchenko V.D. The effectiveness of modern insecticides in the system of protection of sunflower crops from cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hb) in the conditions of the Rooster of Ukraine

The purpose of the work is to investigate the effectiveness of modern insecticides against the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hb) on the sunflower hybrid P64LC108 in the conditions of the Odessa region. **Methods.** The methodological basis of this study is: empirical (field experiments and observations; measurement of indicators of the object of study; comparison of the impact of elements of agricultural technologies), theoretical (proposing a hypothesis and forming conclusions based on research results; statistical; mathematical). **Results.** The average number of cotton bollworms on sunflower crops for two years of the study before treatment with the preparations was on average 1.0–1.5 individuals/plant. Already 2 days after treatment of the crops, the number of pests significantly decreased and was on average 0.5 individuals/plant in the variant with the rate of application of the studied insecticide 0.3 l/ha, 0.3 individuals/plant in the variant with the rate of application of 0.4 l/ha and 0.4 individuals/plant in the variant with the rate of application of 0.5 l/ha. The effect of the reference preparations on pests was similar, the number of pests was on average 0.4–0.5 individuals/plant, while in the control variant – 0.9 individuals/plant. The total number of cotton bollworms in the experimental plots ranged on average from 20.0 to 29.3 individuals. 2 days after crop treatment, the number of pests significantly decreased in the 2nd variant of the experiment at a consumption rate of the studied preparation of 0.4 l/ha compared to the 1st variant with a consumption rate of 0.3 l/ha. The number of pests under the influence of the studied insecticide ranged on average from 5.8 to 9.5 individuals, and under the influence of reference preparations was on average 7.3–9.0 individuals. The biological efficiency of the studied insecticide Radiant, KS 2 days after crop treatment was 63.7% at a consumption rate of 0.3 l/ha, 67.0% and 66.8% at the rates of application of 0.4 l/ha and 0.5 l/ha, respectively.

Conclusions. In 2022–2023, an increase in the dynamics of the number of cotton bollworms in sunflower crops was noted. The studied insecticide Radiant KS showed high biological effectiveness against the cotton bollworm, common in sunflower crops at a consumption rate of 0.3–0.5 l/ha during the growing season of the crop. The effectiveness of the studied insecticide Radiant KS at consumption rates of 0.3–0.5 l/ha at the end of the observation period exceeded the effectiveness of the reference preparations Koragen 20 KS, Ampligo 150 ZC, FC and Belt 480 KS, at a consumption rate of the insecticide Radiant, KS of 0.4–0.5 l/ha, the effectiveness against the cotton bollworm was 100%. The highest yield of the sunflower hybrid P64LC108 (Pioneer company) was obtained at the level of 3.81 t/ha in the variant with the application of the drug Radiant, KS at a consumption rate of 0.5 l/ha.

Key words: sunflower, *Helicoverpa armigera* Hb., insecticides, biological effectiveness of the drug.