
ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН

УДК 632.951.1:632.7:633.491:631.674.5:631.674.6

<https://doi.org/10.31548/biologiya2020.03.010>

<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/article/view/14324>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ОСНОВНИХ ФІТОФАГІВ КАРТОПЛІ ЗА ДОЩУВАННЯ ТА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Ф. С. МЕЛЬНИЧУК, кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-2711-5185>

Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів» ІВПіМ НААН України

E-mail: melnichukf@ukr.net

С. А. АЛЕКСЕЄВА, кандидат сільськогосподарських наук <https://orcid.org/0000->

<https://orcid.org/0001-8463-4614>

Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів» ІВПіМ НААН України

E-mail: alekseeva_svetlana@ukr.net

О. В. ГОРДІЄНКО, кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-9488-916X>

Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів» ІВПіМ НААН України

E-mail: gordienkoav@ukr.net

Л. М. МЕЛЬНИЧУК

<https://orcid.org/0000-0002-6649-2963>

Інститут водних проблем і меліорації НААН України

E-mail: melnichuk_lm@ukr.net

К. Б. ШАТКОВСЬКА,

<https://orcid.org/0000-0002-7922-2698>

Інститут водних проблем і меліорації НААН України

E-mail: katyashatkovska@ukr.net

Анотація. В статті узагальнено результати визначення ефективності інсектицидів проти колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) та попелиць (*Aphididae*) за різних методів їх внесення. Випробування широкого

спектра препаратів із різними діючими речовинами забезпечили високі показники збереженого врожаю в системі захисту картоплі.

Досліджувані препарати за обробки бульб картоплі проявили високий рівень захисту проти пошкоджень рослин колорадським жуком. Так, ефективність інсектицидів Престиж, 290 FS, Еместо Квантум 273,5 FS та Селест Топ 312,5 FS у фазу активного росту культури (фаза «бутонізації-цвітіння») становила – 91,2-97,6%, а тривалість захисної дії була значно довшою ніж у Круїзеру 350 FS, т.к.с., де загибель фітофага складала 86,1%.

Переважаючим методом інсектицидних обробітків є обприскування надземної частини рослин впродовж вегетації, як правило у період масового відродження та розвитку личинок колорадського жука. Найбільшу ефективність інсектицидів на 3-й день було відмічено на варіантах із внесенням Конфідору, 20% в.р.к., Каліпсо, 48% к.с. та Енжіо, 24,7% к.с., відповідно 99,5%, 99,2% та 99,3%. Найбільше зниження чисельності та заселення рослин картоплі попелицями відзначено при застосуванні препарату Енжіо, 24,7% к.с. за рекомендованої норми витрати – 98,2%.

Поряд із цим, розробляються та удосконалюються й інші методи застосування інсектицидів, зокрема внесення препаратів із краплинним зрошенням. Ефективність інсектицидів Енжіо, 24,7% к.с. Конфідор, 20% в.р.к. була на одному рівні з Каліпсо, 48% к.с. Найменш ефективний захист відмічено на ділянках за внесення Актари, 24% к.с.

При польовій оцінці інсектицидів за краплинного зрошення проти попелиць відмічено, що на варіанті із застосуванням препарату Енжіо, 24,7% к.с. ефективність становила 99,4%. Використання інших інсектицидів також сприяло зменшенню заселеності рослин картоплі та забезпечило високий захист на рівні 93,1-95,4%. Відповідно, урожайність бульб картоплі за внесення Енжіо, 24,7% к.с. була максимальною та становила 29,7 т/га.

Ключові слова: картопля, шкідники, попелиця, колорадський жук, інсектициди, краплинне зрошення, дощування.

Актуальність.

Серед сільськогосподарських культур, які вирощують в Україні, одне з провідних місць за використанням в народному господарстві належить картоплі. Вона є основною продовольчою, кормовою та технічною культурою. Бульби містять від 14 до 22% крохмалю, 1,5-3% білків, 0,8-1% мінеральних речовин, до 1% клітковини. Картопля характеризується високою продовольчою цінністю та смаковими якістьми, у

зимовий період вона є основним джерелом вітаміну С для людини. Картопля – цінна сировина для виробництва спирту, крохмалю, глюкози, декстрину та іншої продукції. Вона є добрим попередником під озими та ярі культури [2, 4].

Згідно з даними Держстату, виробничі площі під картоплею в 2017 році, порівняно з попереднім роком, зросли до 1,32 млн. га. Найбільші площі зосереджено на Поліссі (біля 60%) та в Лісостепу (біля 30%). Україна посідає на четверте місце у світі

за споживанням картоплі на душу населення, цей показник у нашій країні становить 133 кг при нормі 123 кг.

Вирощування цієї культури сільськогосподарськими підприємствами пов'язане з певними складнощами. Зокрема, втрати врожаю картоплі від шкідливих організмів щорічно становлять 35-40%, а в окремі роки і більше. Серед фітофагів виділяються поліфаги: капустянка, ковалики, травневі хрущі та спеціалізовані шкідники: колорадський жук, картопляна попелиця, картопляна міль та картопляний комарик [4, 5]. В умовах Центрального регіону України колорадський жук займає провідне становище серед шкідників картоплі, будучи основним об'єктом у системі захисту культури.

Також слід відзначити на картоплі присутність окремих видів попелиць: бурякова (*Aphis fabae* Scop.), жостерова (*A. Frangulae* Kalt.), звичайна картопляна (*Aulacorthum solani* Kalt.), велика картопляна (*Macrosiphum euphorbiae* Fhom.) і зелена персикова (*Myzodes persicae* Sulz.) попелиці та ін. Шкідливість цих видів попелиць полягає у висмоктуванні поживних речовин із рослин, виділенні комахами зі слиною токсинів, які викликають морфологічні зміни листків і бульб. Пошкоджені листки скручуються, засихають, куці чахнуть, врожайність знижується. Крім цього, сисні комахи є переносниками більше 50 вірусних хвороб картоплі, що впливають на кількість і якість врожаю [6].

Серед хімічних засобів захисту сільськогосподарських культур найбільшого поширення в останнє десятиліття набули інсектициди групи неонікотиноїдів. Їх системна дія з тривалим ефектом допускає використання не тільки шляхом обприскування рослин у період вегетації та обробки бульб при посадці.

Останнім часом все частіше інсектициди для боротьби з небезпечними видами фітофагів успішно застосовують через систему краплинного зрошення. Очевидними перевагами цього методу (інсектигації) над загальноприйнятим є безпосередня подача діючих речовин препаратів до кореневої системи рослин. Це дозволяє зменшити кількість обробок за рахунок пролонгованої дії препаратів. Одним із вирішальних факторів, які впливають на якість обприскування, є погодні умови. Внесення пестицидів через систему краплинного зрошення можливо здійснювати при вітрі або в дощ. Також знижується шкідливий вплив на навколишнє середовище, оскільки не відбувається розпилювання пестицидів, як за звичайного методу внесення. Позитивну дію також відмічено і на якісні показники ґрунту, який не ущільнюється.

До недоліків цієї технології можливо віднести такий фактор як складність дозування препаратів, оскільки діюча речовина потрапляє безпосередньо в кореневу зону рослин, а тому значно зростає ризик передозування, що може негативно вплинути на культуру.

Майже всі протруйники мають комбіновану дію, за рахунок якої зменшується чисельність не лише комах, а й знижується розвиток хвороб. Такий підхід забезпечує пролонгований захист картоплі від початку вегетації і створює можливості для зниження чисельності та поширення шкідливих організмів. Вважається, що це екологічно орієнтований метод, оскільки він дає можливість не обприскувати рослини в період вегетації, а отже знижує пестицидне навантаження на агробіоценоз, і зберегти корисну діяльність комах.

Мета роботи – вивчення ефективності інсектицидів за дощування та краплинного внесення, протруєння бульб проти основних фітофагів картоплі та впливу такого захисту на врожайність.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Вирішальним значенням у захисті картоплі від шкідників є створення ефективної та екологічно безпечної системи захисту. Використання лише одного методу не дає змоги повністю захистити насадження картоплі від фітофагів. Наразі одним із найефективніших заходів у захисті рослин від шкідників залишається застосування інсектицидів. У боротьбі з колорадським жуком та попелицями перспективним є використання препаратів із груп неонікотиноїдів та синтетичних піретроїдів [10]. Вченими відмічається, що стратегія боротьби з основними шкідниками картоплі зводиться до мінімізації обробок у період вегетації за використання інсектицидних протруювачів, яким властива системна та пролонгована дія. Байрамбеков Ш.І. та інші вчені у своїх працях [11] відмічають, що захист картоплі препаратами на основі тіаметоксаму та імідаклоприду є ефективним та значно зменшує втрати врожаю.

Поряд з цим, актуальним стає внесення інсектицидів разом із поливною водою за краплинного способу поливу [9]. На думку вчених [12], такий спосіб застосування засобів захисту дозволяє досягнути рівномірної концентрації речовини в рослині, продовженого захисного ефекту незалежно від погодних умов.

Матеріали і методи

досліджень.

Дослідження ефективності інсектицидів проводили впродовж 2016-2018 рр. в умовах Київської області (Бориспільський район, с. Любарці, ФГ «Король»). Густота садіння картоплі сорту Зарево становила 55 тис. бульб/га. Глибина загортання бульб у гребенях – 6-8 см. Дрібноділянкові короткострокові досліди з оцінювання ефективності пестицидів закладали та проводили за загальноприйнятими методиками [1, 3, 7]. Розмір ділянки першого порядку – 25 м², повторність – чотириразова. Бульби картоплі обробляли за день до садіння. Обприскування рослин та краплинне внесення інсектицидів проводили одночасно у фазу активного росту культури (фаза «бутонізація-цвітіння», що збігалася з періодом масового розвитку личинок молодших віків шкідника).

Інсектициди вносили способом краплинного зрошення, залежно від їх фізико-хімічних властивостей (розчинність у воді та рухливість у ґрунті). Маточний розчин препарату готували в підключеній до системи зрошування ємкості (200 л). Після застосування препарату промивали систему зрошення такою кількістю чистої води, яка дорівнювала об'єму системи в цілому. Виконання цієї умови забезпечувало розподіл на дослідній ділянці повної норми препарату і запобігало накопиченню його невикористаних залишків у системі зрошування [9].

Обліки шкідників здійснювали у період масового їх розмноження, а також перед обприскуванням. Підрахунок чисельності попелиць проводили при заселенні рослин картоплі крилатими особинами самиць. На контролі та дослідних варіантах від-

бирали по одному розвиненому листу середнього ярусу в 15 рослин (на 3-ю, 7-у, та 14-у добу після обробки). Далі листя переглядали під лупою з підрахунком і визначенням особин фітофага. Біологічну ефективність препаратів у цьому разі оцінювали за формулою Аббота щодо зниження чисельності фітофагів до контролю.

Ефективність (Е, %) інсектицидів визначали за формулою:

$$E = \frac{K_k - 3}{K_k} \times 100, \text{ ,}$$

де K_k – вихідна кількість комах у досліді або у контролі, екз.;

3 – кількість комах, що залишилася у досліді або у варіанті, екз.

Збирання врожаю проводили наприкінці серпня – на початку вересня, залежно від погодних умов року.

Збережений врожай підраховували у відсотках порівняно з контрольним варіантом. Якісну оцінку проводили шляхом розподілу бульб картоплі на такі фракції – неушкоджені та ушкоджені, які визначали у відсотках.

Для досліджень використовували інсектициди та комбіновані препарати, зареєстровані в Україні, на картоплі проти колорадського жука та попелиць (табл.1).

Результати дослідження та їх обговорення.

Основним шкідником у насадженнях картоплі в умовах Київської області впродовж 2016-2018 рр. був колорадський жук. Враховуючи біологічні особливості цього фітофага (ранній вихід із ґрунту та початок жи-

1. Схема досліді на картоплі за різних систем внесення інсектицидів (2016-2018 рр.)

Назва препарату	Діюча речовина	Норма витрати за способу внесення	
		дощування	краплинний полив
Конфідор, 20% в.р.к.	Імідаклоприд, 200 г/л	0,20	0,6
Моспілан, 20% р.п.	Ацетаміприд, 200 г/кг	0,05	0,1
Каліпсо, 48% к.с.	Тіаклоприд, 480 г/кг	0,15	0,5
Біскайя, 24% м.д.		0,15	0,5
Актара, 24% к.с.	Тіаметоксам, 240 г/л	0,09	0,25
*Круїзер 350 FS, т.к.с.	Тіаметоксам, 350 г/л	0,3	-
Комбіновані препарати			
Енжіо, 24,7% к.с.	тіаметоксам 141 г/л + лямбда-цигалотрин, 106 г/л	0,18	0,3
*Престиж, 290 FS, к.с.	імідаклоприд, 140 г/л + пенсікурон, 150 г/л	1,0	-
*Еместо Квантум 273,5 FS, т.к.с.	клотіанідин, 207 г/л + пенфлуфен, 66,5 г/л	0,3-0,6	-
*Селест Топ 312,5 FS, ТН текучий концентрат для обробки насіння	тіаметоксам, 262,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л+ флудиоксоніл, 25 г/л	0,5-0,7	-

*- обробка бульб

влення), захист картоплі від пошкодження розпочинали з обробки бульб протруйниками перед садінням. Першу появу імаго колорадського жука на ділянках із картоплею зафіксовано у фазу проростання культури.

При проведенні обліків встановлено, що у варіантах з обробкою бульб препаратами листову поверхню рослин було пошкоджено імаго колорадського жука на низькому рівні (2,8-8,1%), тоді як на контрольних ва-

ріантах пошкодженість рослин у цей період досягала 62,1-71,3% (табл. 2).

Досліджувані препарати виявилися достатньо ефективними для якісного контролю чисельності личинок фітофага. Так, за обробки бульб Престижем, 290 FS, Еместо Квантум 273,5 FS та Селест Топ 312,5 FS, чисельність личинок фітофага на кущах картоплі складала у середньому 1,4 екз./кущ, що у фазу активного росту культури становила 91,2-97,6%, а

2. Ефективність обробки бульб картоплі інсектицидами проти колорадського жука в Центральному Лісостепу України (Київська обл., 2016-2018 рр.)

Препарат	Норма витрати, л/т	Роки досліджень	Пошкодженість рослин, %	Ефективність за зниженням пошкодження рослин, %	Чисельність личинок (активний ріст), екз./кущ	Ефективність за зниженням чисельності, %	Урожайність, т/га
Контроль (без обробки)	-	2016	62,1	-	20,5	-	-
		2017	68,7	-	22,4	-	-
		2018	71,3	-	32,9	-	-
		середнє	67,4	-	25,3	-	-
Круїзер 350 FS, т.к.с.	0,3	2016	6,9	88,9	3,0	85,4	22,1
		2017	7,7	88,8	3,8	83,0	24,7
		2018	8,1	88,6	3,3	90,0	26,4
		середнє	7,6	88,8	3,4	86,1	24,4
Престиж, 290 FS, к.с.	1,0	2016	3,5	94,4	0,5	97,6	27,8
		2017	2,8	95,9	1,3	94,2	26,3
		2018	3,3	95,4	0,9	97,3	28,2
		середнє	3,2	95,2	0,9	96,3	27,4
Селест Топ 312,5 FS, ТН	0,5	2016	4,9	92,1	1,8	91,2	23,5
		2017	3,6	94,8	1,5	93,3	25,0
		2018	5,1	92,8	2,4	92,7	25,9
		середнє	4,5	93,2	1,9	92,4	24,8
Еместо Квантум 273,5 FS т.к.с.	0,6	2016	4,2	93,2	1,0	95,1	24,1
		2017	3,5	94,9	1,5	93,3	25,3
		2018	5,1	92,8	2,0	93,9	24,9
		середнє	4,3	93,7	1,5	94,1	24,8
НІР ₀₅			2,3	0,8	3,2	2,0	1,2

тривалість захисної дії була значно довшою, ніж у Круїзеру 350 FS, т.к.с., ефективність якого за зниженням чисельності личинок колорадського жука складала 86,1%.

Зазвичай, препарати, що використовували відповідно до рекомендованих регламентів, мають тривалий період захисної дії, що виключає необхідність подальших наземних обробок по вегетуючих рослинах. Антирезистентний ефект цього прийому пов'язаний з використанням інсектицидів класу неонікотиноїдів (д.р. імідаклоприд, тіаметоксам, кло-тіанідин), що відрізняються за механізмом дії від піретроїдів.

Протруєння бульб картоплі інсектицидами сприяло зниженню рівня пошкодження рослин імаго та личинками колорадського жука, порівняно з варіантами з садінням необробленими бульбами. Це позитивно відобразилось на рості, розвитку та продуктивності рослин культури. Найвищою врожайністю бульб була у варіанті з обробкою Престиж, 290 FS і становила 27,4 т/га, що на 2,6-3,0 т/га більше, ніж на інших варіантах.

Однак, передсадивна обробка бульб інсектицидами не завжди здатна забезпечити захист сходів культури від пошкоджень колорадським жуком. За високих температур повітря після садіння бульб і появи сходів відбувається масове розмноження цього шкідника. Тому слід додатково проводити обприскування рослин. За таких умов важливим є пошук та впровадження у виробництво сучасних ефективних інсектицидів. Для цього проведено дослідження препаратів окремих класів хімічних сполук із різними токсичними властивостями.

Обприскування проти колорадського жука проводили в період масового відродження личинок. Впро-

довж досліджень відмічали значне зниження чисельності колорадського жука на всіх варіантах із застосуванням інсектицидів. Найбільшу ефективність інсектицидів на третій день було відмічено на варіантах із внесенням Конфідор, 20% в.р.к., Каліпсо, 48% к.с. та Енжіо, 24,7% к.с., відповідно 99,5%, 99,2% та 99,3% (табл. 3). На інших варіантах (Моспілан, 20% р.п. та Актара, 24% к.с.) ефективність була на рівні 96,2-97,0%.

Через 7 днів після обприскування ефективність інсектицидів проти личинок колорадського жука на варіантах із внесенням Конфідор, 20% в.р.к. Актари, 24% к.с. та Енжіо, 24,7% к.с. майже не знижувалась і становила 96,4%, 93,6% та 92,5% відповідно. На решті варіантів (Моспілан, 20% р.п. та Каліпсо, 48% к.с.) ефективність знизилась до 86,0-88,1%, враховуючи появу нових личинок шкідника молодших віків.

Через 14 днів після застосування інсектицидів відмічали зниження їх ефективності проти личинок колорадського жука на рослинах картоплі. Так, на варіантах із застосуванням Конфідор, 20% в.р.к., Актари, 24% к.с. та Енжіо, 24,7% к.с., ефективність знизилась до 84,7%, 83,8% та 84,3% відповідно. На ділянках, де застосовували Моспілан, 20% р.п. та Каліпсо, 48% к.с., ефективність знизилась ще більше – до 72,5% та 77,1% відповідно, тоді як на рослинах в цей час уже нараховували в середньому до 7,0 екз./кущ личинок шкідника. Слід відмітити, що рослини картоплі на контролі були повністю знищені колорадським жуком вже на 20-й день після масового відродження личинок.

У варіантах із застосування інсектицидів Конфідор, 20% в.р., Актара, 24% к.с та Енжіо, 24,7% к.с. пошкодженість рослин картоплі личинками

3. Ефективність інсектицидів за внесення дощуванням проти колорадського жука на картоплі в умовах Центрального Лісостепу України (Київська обл., 2016-2018 рр.)

Препарат	Норма витрати, л/га (кг/га)	Роки досліджень	Ефективність через ... днів після обприскування, %			Урожайність, т/га
			3	7	14	
Конфідор, 20% в.р.к.	0,20	2016	99,6	97,6	89,4	23,9
		2017	100,0	95,8	81,2	28,1
		2018	98,9	95,8	83,4	32,1
		середнє	99,5	96,4	84,7	28,0
Моспілан, 20% р.п.	0,05	2016	97,5	90,6	70,6	21,3
		2017	95,6	81,9	73,6	26,7
		2018	95,6	85,5	73,4	31,1
		середнє	96,2	86,0	72,5	26,4
Каліпсо, 48% к.с.	0,15	2016	98,9	86,8	80,1	21,1
		2017	100,0	89,7	71,2	25,8
		2018	98,8	87,9	79,9	29,9
		середнє	99,2	88,1	77,1	25,6
Актара, 24% к.с.	0,09	2016	100,0	98,7	91,8	24,7
		2017	96,1	90,9	75,4	27,9
		2018	94,9	91,1	84,1	29,6
		середнє	97,0	93,6	83,8	27,4
Енжіо, 24,7% к.с.	0,18	2016	100,0	94,5	86,5	23,6
		2017	98,6	89,6	81,5	28,7
		2018	99,4	93,3	84,8	32,4
		середнє	99,3	92,5	84,3	28,2
НІР ₀₅			1,3	2,8	4,1	1,1

колорадського жука була нижчою, внаслідок чого одержали дещо вищу врожайність картоплі, ніж на інших варіантах. Урожайність картоплі становила в середньому 28,0, 27,4 та 28,2 т/га, а у варіантах із застосуванням інсектицидів Моспілан, 20% р.п. та Каліпсо, 48% к.с. – 26,4 та 25,6 т/га відповідно. На контролі врожай бульб картоплі було повністю знищено.

Внесення інсектицидів на картоплі за допомогою краплинного методу забезпечило високий рівень контролю личинок та імаго колорадського жука (табл. 4).

Так, ефективність препаратів через 14 днів після внесення була значною та коливалась у межах років досліджень 92,4 – 99,7%. Максимальний захист отримано на варіанті із Каліпсо, 48% к.с. – 98,6%. Відповідно, чисельність личинок фітофага була мінімальною – 1,1 екз./кущ.

Ефективність інсектицидів Енжіо, 24,7% к.с. Конфідор, 20% в.р.к. Енжіо, 24,7% к.с. була на одному рівні із Каліпсо, 48% к.с. Найменший захист відмічено на ділянках за внесення Актари, 24% к.с., де загибель личинок та жуків на рослинах картоплі

була меншою, а чисельність фітофага складала 5,6 екз./кущ. Різниця за ефективністю, порівняно з обприскуванням, була незначною, проте за краплинного способу внесення встановлено більш тривалу дію інсектицидів, відносно до загальноприйнятого методу внесення.

Порівняльна оцінка застосування інсектицидів різними способами є досить актуальною у розвитку систем захисту картоплі. Паралельно розглядали дію препаратів на попелиць. Як відомо, у цих шкідників на картоплі є природні вороги – ентомофаги. Однак, вони не можуть повністю забез-

печити достатній рівень контролю популяції попелиць, особливо у сприятливі для розмноження та розвитку фітофага роки. Тому, за значного розповсюдження попелиць, рекомендовано застосовувати інсектициди для обприскування рослин культури.

За нашими спостереженнями, чисельність крилатих форм попелиць на необроблених ділянках картоплі зростала та досягла піку в період активного росту рослин культури (фаза «бутонізації-цвітіння»), коли вони є особливо сприйнятливими до вірусних інфекцій.

Для встановлення строку першого обприскування рослин було про-

4. Ефективність інсектицидів за краплинного способу внесення проти колорадського жука на картоплі в умовах Центрального Лісостепу України (Київська обл., 2016-2018 рр.)

Препарат	Норма витрати, л/га (кг/га)	Роки досліджень	Ефективність, %	Урожайність, т/га
Конфідор, 20% в.р.к.	0,6	2016	98,4	26,3
		2017	97,7	28,8
		2018	99,3	31,0
		середнє	98,5	28,7
Моспілан, 20% р.п.	0,1	2016	97,6	24,9
		2017	96,9	26,7
		2018	96,3	29,3
		середнє	96,9	27,0
Каліпсо, 48% к.с.	0,5	2016	99,5	22,5
		2017	97,8	27,3
		2018	98,6	30,1
		середнє	98,6	26,6
Актара, 24% к.с.	0,25	2016	92,6	20,2
		2017	93,6	24,8
		2018	92,4	27,3
		середнє	92,9	24,1
Енжіо, 24,7% к.с.	0,3	2016	98,1	25,7
		2017	96,7	29,3
		2018	99,7	33,4
		середнє	98,2	29,5
НІР ₀₅			1,8	3,8

5. Ефективність інсектицидів проти попелиць за внесення дощуванням в умовах Центрального Лісогоспу України (Київська обл., 2016-2018 рр.)

Варіант	Норма витрати, л/га	Рік	Чисельність попелиць за днями обліку після обприскування					
			3		7		14	
			екз./10 листків	ефективність, %	екз./10 листків	ефективність, %	екз./10 листків	ефективність, %
Контроль – без обробки	-	2016	41,6	-	59,4	-	87,3	-
		2017	26,7	-	31,3	-	56,8	-
		2018	40,9	-	62,9	-	96,4	-
		середнє	36,4	-	51,2	-	80,2	-
Конфідор, 20% в.р.к.	-	2016	2,3	94,5	4,1	93,1	11,2	87,2
		2017	1,9	92,9	3,9	87,5	7,6	86,6
		2018	3,3	91,9	5,1	91,9	10,2	89,4
		середнє	2,5	93,1	4,4	90,8	9,7	87,7
Моспілан, 20% р.п.	0,2	2016	3,9	90,6	4,9	91,8	13,1	85,0
		2017	2,3	91,4	4,1	86,9	8,1	85,7
		2018	3,9	90,5	5,6	91,1	9,4	90,2
		середнє	3,4	90,8	4,9	89,9	10,2	87,0
Каліпсо, 48% к.с.	0,05	2016	4,2	89,9	6,3	89,4	12,4	85,8
		2017	2,2	91,8	3,8	87,9	9,3	83,6
		2018	3,9	90,5	4,9	92,2	11,1	88,5
		середнє	3,4	90,7	5,0	89,8	10,9	86,0
Біскайя, 24% М.Д.	0,15	2016	4,9	88,2	6,9	88,4	14,4	83,5
		2017	2,7	89,9	4,2	86,6	8,2	85,6
		2018	2,9	92,9	5,4	91,4	10,3	89,3
		середнє	3,5	90,3	5,5	88,8	11,0	86,1
Актара, 24% к.с.	0,2	2016	5,3	87,3	7,2	87,9	15,7	82,0
		2017	2,6	90,3	3,8	87,9	9,3	83,6
		2018	3,3	91,9	6,6	89,5	12,4	87,1
		середнє	3,7	89,8	5,9	88,4	12,5	84,3
Енжіо, 24,7% к.с.	0,09	2016	0,7	98,3	2,3	96,1	8,8	89,9
		2017	0,6	97,8	1,4	95,5	6,8	88,0
		2018	0,6	98,5	1,8	97,1	8,1	91,6
		середнє	0,6	98,2	1,8	96,3	7,9	89,8
НП _{дс}			2,1	1,9			2,3	

ведено обліки чисельності шкідника. Оскільки початок заселення попелицями відбувався через 15-20 діб після появи сходів картоплі, обробку насами було проведено саме у джень вищевказаними інсектицида цей період, що збігалося зі строками обприскування інсектицидами проти колорадського жука. Масову чисельність (більше 20-40 особин на 10 листків) відмічали у

фазу бутонізації при заселенні фітофагом більше 50% рослин (табл. 5).

Після проведення обприскування щільність популяції фітофага знижувалася по-різному, залежно від варіанта досліді. Найбільше зниження чисельності та заселення рослин картоплі попелицями відзначено при застосуванні препарату Енжіо, 24,7% к.с. за рекомендованої норми витра-

6. Ефективність інсектицидів проти попелиць за краплинного способу внесення в умовах Центрального Лісостепу України (Київська обл., 2016-2018 рр.)

Препарат	Норма витрати, л/га (кг/га)	Роки досліджень	Ефективність, %	Урожайність, т/га
Конфідор, 20% в.р.к.	0,6	2016	95,8	25,9
		2017	94,4	28,3
		2018	96	29,7
		середнє	95,4	28,0
Моспілан, 20% р.п.	0,1	2016	93,9	25,6
		2017	93,4	27,1
		2018	95,6	29,2
		середнє	94,3	27,3
Каліпсо, 48% к.с.	0,5	2016	93,7	25,4
		2017	92,2	25,3
		2018	95	28,7
		середнє	93,6	26,5
Біскайя, 24% м.д.	0,5	2016	93,7	23,2
		2017	92	26,8
		2018	93,7	28,2
		середнє	93,1	26,1
Актара, 24% к.с.	0,25	2016	91,4	22,5
		2017	92,6	25
		2018	94	27,3
		середнє	92,7	24,9
Енжіо, 24,7% к.с.	0,3	2016	98,9	27,6
		2017	99,6	29,4
		2018	99,7	32,1
		середнє	99,4	29,7
НІР ₀₅			1,4	3,4

ти. На третю добу після обробки його ефективність склала 98,2%. За цього, чисельність попелиць знизилася майже у 60 разів порівняно з контролем.

У більшості інших інсектицидів ефективність дещо поступалася, проте вони також стримували чисельність фітофага на економічно невідчутному рівні. Недостатньо ефективним виявився препарат Актара, 24% к.с. (89,8%). На 7 та 14 добу після обприскування активність усіх інсектицидів зменшилася. Отже, нашими дослідженнями підтверджено високу ефективність препарату Енжіо, 24,7% к.с. проти попелиць.

Живлення личинками та імаго попелиць у насадженнях картоплі почали відмічати у період розвитку листків культури. Застосування інсектицидів за допомогою краплинного способу внесення забезпечило надійний захист картоплі та пролонговану дію препаратів (табл. 6), завдяки чому отримано більший урожай бульб картоплі, порівняно із звичайним обприскуванням.

При польовій оцінці інсектицидів проти цих шкідників було відмічено, що на варіанті із застосуванням препарату Енжіо, 24,7% к.с. за краплинного зрошення його ефективність проти фітофага була найвищою і складала в середньому 99,4%. У варіанті з інсектицидом Актара 240 SC, к.с. щільність попелиць складала 7,5 екз./10 листків за краплинного зрошення при ефективності препарату 92,7%.

Використання інших інсектицидів також сприяло зниженню заселеності рослин картоплі та забезпечило високий захист на рівні 93,1-95,4%. Відповідно, врожайність бульб картоплі за внесення Енжіо, 24,7% к.с. була максимальною та становила 29,7 т/га, що перевищує варіант з Актара 240 SC, к.с. у 1,2 разів.

Висновки і перспективи.

В умовах Київської області особливо небезпечними шкідниками картоплі є колорадський жук та попелиці. Так, вже на 10 день після масового відродження личинок колорадського жука рослини картоплі на необроблених інсектицидами ділянках були знищені цим фітофагом.

Протруювання інсектицидами бульб картоплі перед садінням забезпечувало високу ефективність проти колорадського жука до початку масового відродження та розвитку личинок і обмежувало їх чисельність та шкідливість. Найвища ефективність (93,2-95,2%) була за внесення препаратів Престиж, 290 FS, к.с., Еместо Квантум 273,5 FS та Селест Топ 312,5 FS.

За обприскування насаджень картоплі найбільш ефективними проти колорадського жука були інсектициди Конфідор, 20% в.р.к., Каліпсо, 48% к.с. та Енжіо, 24,7% к.с. Їх захист тривав впродовж двох тижнів після застосування. Максимальна технічна ефективність, яка становила 99,5% (Конфідор, 20% в.р.к.), 99,2% (Каліпсо, 48% к.с.) та 99,3% (Енжіо, 24,7% к.с.), забезпечувалась на третій день після обробки. Дещо нижчу ефективність показали такі інсектициди як Моспілан, 20% р.п. та Актара, 24% к.с. (96,2-97,0%).

За внесення препаратів проти колорадського жука з поливною водою за краплинного зрошення відмічено більш тривалий рівень захисної дії інсектицидів проти личинок та імаго фітофага. Ефективність була високою на всіх варіантах дослідів та коливалась від 96,9 до 98,2%. Мінімальною була загибель комах на ділянках із застосуванням Актари, 24% к.с. 92,9%.

Найбільш високого і тривалого ефекту проти попелиць одержано за

обприскування насаджень картоплі препаратами Енжіо, 24,7% к.с. та Конфідор, 20% в.р.к., ефективність яких досягла 98,2% і 93,1%, за зниження чисельності попелиць майже у 60 разів порівняно з контролем.

Внесення інсектицидів з поливною водою дозволило знизити заселеність та пошкодженість попелицями рослин культури. Так, недостатній захист отримано на варіанті із внесенням Актари, 24% к.с. Максимальною ефективністю проти личинок та імаго попелиць була із внесенням Енжіо, 24,7% к.с. – 99,4%.

Обприскування насаджень картоплі інсектицидами та внесення препаратів за допомогою краплинного зрошення за рекомендованих норм витрати забезпечило врожайність бульб на рівні 28,2-29,7 т/га.

References

1. Gar, K.A. (1963). *Metodyi ispytaniya toksichnosti i effektivnosti insektitsidov* [Test methods for the toxicity and effectiveness of insecticides]. Moscow: Publishing House of S.-kh. lit. [in Russian].
2. Melnyk, S. I., Kovchi, A. L., Stefkivska, Y. L., Kravchuk, I. I., & Horytska T. V. (2017). Potato market in Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(2), 206–210. doi: <http://dx.doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105419>
3. Matthews, G.A.. (2015). *Pesticides: Health, Safety and the Environment*. Second Edition. UK, Berkshire: International Pesticides Application Research Centre Imperial College. doi: <http://doi.org/10.1002/9781118975923.ch3>
4. Alvarez, J.M. (2008). Potato Pests and Their Management. In: Capinera J.L. (Ed.) *Encyclopedia of Entomology*. Dordrecht: Springer. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6359-6_3094
5. Hurmanchuk, O.V., & Bakalova, A.V. (2016). Rehuliuвання chyselnosti koloradskoho zhuka za vykorystannia biopreparatu Aktofit [Regulation of Colorado potato beetle by the use of the biological product Aktofit]. IV Mizhnar. nauk.-prakt. konf.: Orhanichne vyrobnytstvo i prodovolcha bezpeka. Zhytomyr: O. O. Yevenok, 205–208. [in Ukrainian].
6. Stankevich, S.V., & Zabrodin, I.V. (2016). [Crop Monitoring: Educ. Manual]. Kharkiv. nat. agrarian. them. V.V. Dokuchaev. Kharkiv: FOP Brovin OV. [in Ukrainian].
7. Rethman, S.V., Lisovyi, M.P., Borzich, O.I., Kislich, T.M., Shevchuk, O.V., Gorbachev, N.P., Melnychuk, F.S., Marchenko, O.A., Rethman, M.S., Demchinskaya, M.I., Kovbasenko, V.M., Koval, G.V., & Yachuk, V.U. (2013). Reiestratsiini vyprovuvannia funhitsydiv u silskomu hospodarstvi [Registration tests of fungicides in agriculture]. Kyiv: Kolobig. [in Ukrainian].
8. Sergienko, V.G., Shita, O.V., & Bogdanovich, S.V. (2013). Save the harvest of the second bread. *Agribusiness Today*, Vol.10. Retrieved from: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/335-zberehty-urozhai-druhoho-khliba.html> [in Ukrainian].
9. Shatkovskiy, A.P., Melnichuk, F.S., & Semenko, L.O. (2013). Osnovnyie aspektyi vneseniya fungitsidov s polivnoy vodoy na sistemah kapelnogo orosheniya plodovyih nasazhdeniy [Basic aspects of application of fungicides with irrigated water on systems of drip irrigation of fruit plantations]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya*, 50, 171–175. [in Russian].
10. Popov, Yu.V., & Rukin, V.F. (2015). Osobennosti borbyi s vrednyimi organizmami na kartofele v TsChR [Features of the control of pests on potatoes in the Central Black Sea]. *Zaschita i karantin rasteniy*, 4, 31-35. [in Russian].
11. Bayrambekov, Sh.B., & Dubrovin, N.K. (2008). Effektivnost novyih preparatov protiv koloradskogo zhuka na baklazhane [The effectiveness of new drugs against the Col-

- orado potato beetle on eggplant]. *Zaschita i karantin rasteniy*, 6, 22-23. [in Russian].
12. Kuhar, T. P., Walgenbach, J. F., & Doughty, H. B. (2010). Control of *Helicoverpa zea* in tomatoes with chlorantraniliprole applied through drip chemigation. Online. *Plant Health Progress*. doi: <http://doi.org/10.1094/PHP-2009-0407-01-RS>.
-

F. S. Melnychuk, S. A. Alekseeva, O. V. Hordiienko, L.M. Melnychuk, K. B. Shatkovska (2020). EFFICIENCY OF INSECTICIDES AGAINST BASIC POTATO'S PHYTOPHAGES UNDER SPRINKLING AND DRIP IRRIGATION. BIOLOGICAL SYSTEMS: THEORY AND INNOVATION, 11(3): 83-105. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/article/view/14324>. <https://doi.org/10.31548/biologiya2020.03.010>.

Abstract. *The article summarizes the results of determining the effectiveness of insecticides against the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) and aphids (*Aphididae*) with various methods of their application. Tests of a wide range of drugs with different active substances have provided high rates of stored yield in the system of potatoes' protection.*

The investigated prepts showed a high level of protection against damage of plants by the Colorado potato beetle, when processing potato tubers. So, the effectiveness of the Prestige insecticides, 290 FS, Emesto Quantum 273,5 FS and Celest Top 312,5 FS, in the phase of active growth of the culture (фаза «бумонизацiи-цвeтeннiя») was 91,2-97,6%, and the duration of the protective effect was much longer than in Cruiser 350 FS, l.s.c, where the death rate was 86,1%.

The predominant method of insecticidal treatments is the spraying of the aerial parts of plants during the growing season, as a rule, during the period of mass revival and development of Colorado potato beetle larvae. The greatest efficacy of insecticides on day 3 was noted on the options with the introduction of Confidor, 20% w.s.c., Calypso, 48% s.c. and Enzhio, 24,7% s.c., respectively 99,5%, 99,2% and 99,3%. The largest decrease in the number and population of potato plant aphids was noted with the use of the sample Enzhio, 24,7% s.c. at the recommended consumption rate – 98,2%.

Along with this, other methods of insecticides' applications are being developed and improved, in particular, the introduction of preps with drip irrigation. The effectiveness of the insecticides Enzhio, 24,7% s.c., Confidor, 20% w.s.c., was on par with Calypso, 48% s.c. The lowest protection observed in the areas of Actara's, 24% c.p. application.

In a field assessment of the insecticide' use against aphids on a drip irrigation, it was noted that, with the usage of the Enzhio, 24,7% s.c., the efficiency was 99,4%. The use of other insecticides also contributed to a decrease in the population of potato plants by insect-pests and provided high protection at the level of 93,1-95,4%. Accordingly, the yield of potato tubers with the application of Enzhio, 24,7% s.c. was maximum and amounted to 29,7 t/ha.

Keywords: *potato plants, insect pests, aphids, Colorado potato beetle, insecticides, drip irrigation, sprinkler irrigation*
