

В. І. Дубовик, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

О. О. Дубовик, к.с.-г.н., Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН

Розглядається сучасний асортимент інсектицидів різних хімічних груп, рекомендованих до застосування на картоплі. За результатами досліджень встановлено найбільш поширені діючі речовини, наведена оцінка сучасному асортименту інсектицидних препаратів, рекомендованих до застосування на картоплі проти колорадського жука. Для подальшого утримання чисельності колорадського жука на низькому рівні необхідно поряд із широким використанням стійких сортів застосовувати системні інсектициди, чергуючи препарати на основі імідаклоприду з препаратами на основі тіаметоксаму, клотинадиму, тіаклоприду чи комбінованими препаратами. Щоб уникнути формування резистентності до системних інсектицидів на стійких сортах картоплі доцільно періодично (раз на 2-3 роки) застосовувати інгібітори синтезу хітину (тефлубензурону, новалурону та ін.), високоефективні і проти лускокрилих фітофагів, що пошкоджують картоплю. Репелентно на цих шкідників діють препарати на основі тіаметоксаму (Актара 25 WG, Актара 240 SC, Енжіо 247 SC), що заслуговує на увагу для розробки інтегрованих систем захисту картоплі від комплексу шкідників.

Ключові слова: картопля, інсектициди, діюча речовина, норма витрати, хімічна група.

Постановка проблеми. Сучасне виробництво картоплі зосереджене у приватному секторі, де в більшості випадків не ведеться сівозміння. Це призводить до погіршення фітосанітарного стану картоплі і вчасності до накопичення популяції колорадського жука [1].

Колорадський жук є однією з проблем при вирощуванні картоплі. Враховуючи сприятливі кліматичні умови для розвитку колорадського жука та високу його пластичність, використання інсектицидів на посадках картоплі є надзвичайно актуальним прийомом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Мабуть, жодному шкідникові не було приділено стільки уваги в науковій літературі, як колорадському жуку. Мало хто з фітофагів може конкурувати з ним, оскільки він понад 150 років шкодить продукту харчування на північноамериканському та європейському континентах – картоплі. Саме цей шкідник започаткував розвиток хімічного методу в захисті рослин. Перший інсектицид промислового виготовлення – Паризька зелень – був успішно застосований 1867 р. проти колорадського жука в штаті Мічиган. Перший негативний наслідок інтенсивного застосування інсектицидів – набуття резистентності колорадським жуком до Паризької зелені було виявлено в 1896 р. [2].

Вчені Північної Америки і Європи в 50-х роках минулого сторіччя почали інтенсивний пошук джерел стійкості картоплі проти колорадського жука та спроби виведення стійких сортів. І не дивно, що серед перших модифікованих рослин у кінці минулого сторіччя з'явилися модифіковані сорти картоплі, стійкі проти колорадського жука. Протиборство людини з цим фітофагом триває понад 150 років. Хіміки, біологи, генетики, селекціонери, ентомологи спрямовують найбільше зусиль на пошук і розробку ефективних засобів проти колорадського жука. Якщо переглянути перелік

засобів захисту рослин будь-якої європейської країни, то найбільше інсектицидів зареєстровано проти колорадського жука [2].

Якщо не проводити боротьбу з колорадським жуком, то можна втратити 50-80 % урожаю картоплі. Тому аналіз сучасного асортименту інсектицидів та екоотоксикологічне обґрунтування їх застосування для захисту картоплі від цього шкідника набуває першочергового значення.

Мета досліджень – вивчити сучасний асортимент інсектицидних препаратів, рекомендованих до застосування на картоплі проти колорадського жука, що занесені до Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні за 2008-2016 рр.

Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень. Було проведено аналіз з використанням Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні за 2008-2016 рр. та офіційного сайту Міністерства екології та охорони навколишнього природного середовища України.

Результати досліджень. За класифікацією ФАО, колорадський жук належить саме до 13 видів шкідників, які найшвидше формують резистентність, а відтак, потребують особливого підходу до застосування засобів захисту рослин [1]. Оскільки останніми роками проблема захисту картоплі від колорадського жука в Україні значно ослабла, то надзвичайно важливим є з'ясування причин, що зумовили істотне зниження чисельності та агресивності фітофага.

У Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні за 2008-2016 роки [3] зареєстровано 106 препаратів на картоплі проти колорадського жука, серед яких 16 інсектицидних протруйників бульб.

З інсектицидних протруйників із системною дією є 11 препаратів на основі імідаклоприду,

чотири на основі активної речовини тіаметоксаму та один – на основі клотіанідину. Половина протруйників відноситься до комбінованих з інсектицидно-фунгіцидною дією, з яких два містять три діючі речовини. За обробки бульб цими препаратами перед висаджуванням чи одночасно з висаджуванням спеціальними пристроями на сошниках саджалок забезпечується токсичність

рослин картоплі для колорадського жука та грибних хвороб впродовж 60 діб від часу висаджування, що запобігає появі шкідника на рослинах картоплі та зумовлює загибель імаго до відкладання ними яєць. Окрім того, цей спосіб застосування інсектицидів ефективний проти ґрунтових та інших шкідників та хвороб картоплі (табл. 1).

Таблиця 1

Препарати-протруйники для захисту картоплі від ґрунтових наземних шкідників

Назва препарату	Назва та вміст діючої речовини	Напрямок використання
Еместо Квантум 273,5 FS, ТН	Клотіанідин, 207 г/л+ пенфлуфен, 66,5 г/л	Інсекто-фунгіцидна дія
Армада, ТН	Імідаклоприд, 140 г/л + пенцикурон, 150 г/л	Інсекто-фунгіцидна дія
Престиж 290 FS, т.к.с.		
Матадор супер , ЗП	Імідаклоприд, 200г/кг + манкоцеб, 300г/кг	Інсекто-фунгіцидна дія
Тирана, КС	Імідаклоприд, 280 г/л + тіабендазол, 80 г/л	Інсекто-фунгіцидна дія
Шедевр, КС		
Самурай, ТН	Дифеноконазол, 25 г/л + флудіоксоніл, 25 г/л + тіаметоксам, 262,5 г/л	Інсекто-фунгіцидна дія
Селест Топ 312,5 FS т.к.с.		
Круїзер 350 FS т.к.с.	Тіаметоксам, 350 г/л	Інсектицидна дія
Круїзер 600 FS, т.к.с.	Тіаметоксам, 600 г/л	Інсектицидна дія
Матадор , т.к.с	Імідаклоприд, 200 г/л	Інсектицидна дія
Табу, КС	Імідаклоприд, 500 г/л	Інсектицидна дія
Койот, КС	Імідаклоприд, 600 г/л	Інсектицидна дія
Нупрід 600 ТН		
Лорд, ВГ		
Ін Сет, ВГ	Імідаклоприд, 700 г/кг	Інсектицидна дія

Сім фосфорорганічних препаратів Державного реєстру застосовують в основному проти сисних комах (табл. 2). Хоча ними також можна зменшити популяцію колорадського жука. Донедавна фосфорорганічні сполуки (ФОС) були найпоширенішими у світовому пестицидному асортименті. На їх основі було створено понад 200

різних препаратів, що використовувалися як інсектициди, акарициди, нематоциди, фунгіциди, бактерициди, гербіциди, регулятори росту рослин тощо. Фосфорорганічні сполуки діють на нервову систему шкідника, пригнічуючи діяльність холінестерази. Основним недоліком ФОС є досить швидке з'явлення стійкості у шкідливих комах.

Таблиця 2

Препарати на основі ФОС для застосування способом обприскування картоплі

Назва діючої речовини	Кількість препаратів	Торгова назва, препаративна форма (вміст діючої речовини)
Диметоат	2	Данадим стабільний к.е. (400 г/л), Бі-58 новий, к.е. (400 г/л)
Фозалон	1	Золон 35 к.е. (350 г/л)
Хлорпіріфос	4	Дурсабан 480, к.е. (480 г/л), Хлоргард 480 к.е. (480 г/л), Пірінекс KE (480 г/л), Террахлор 480 KE (480 г/л)

Синтетичні піретроїди належать до «третього покоління інсектицидів» після хлорорганічних, карбаматних і фосфорорганічних сполук.

Піретроїдні препарати проявляють в основному контактну дію. Вони не знищують шкідників, що живуть приховано, і використовуються для захисту від листогризух комах. За використання в рекомендованих нормах вони не справляють негативного впливу на рослин і не проявляють фітотоксичності.

З переліку препаратів Державного реєстру

15 дозволених до використання на картоплі (табл. 3). За діючою речовиною, ці препарати поділяються на шість груп. Механізм дії синтетичних піретроїдів мало чим відрізняється від дії природних піретринів. Вони діють на нервову систему комах, швидко порушуючи їх здатність рухатися, та спричиняють параліч усього організму. Природні піретроїди не проявляють пестицидної дії на рослиноїдних кліщів, слимаків і нематод. Піретроїди діють на комах, порушуючи передачу імпульсів нервовою системою, яку паралізують.

Таблиця 3

Препарати на основі синтетичних піретроїдів для застосування способом обприскування картоплі

Назва діючої речовини	Кількість препаратів	Торгова назва, препаративна форма (вміст діючої речовини)
Лямбда-цигалотрин	4	Карате Зеон 050 CS мк.с. (50 г/л), Карате 050 ЕС, к.е. (50 г/л), Кайзо, ВГ (50 г/кг), ТОРЕГ, КЕ (50 г/л)
Гамма-цигалотрин	1	Вантекс, мк.с. (60 г/л)
Циперметрин	3	АРРІВО 25 %, КЕ (250 г/л), ЦІРАКС, КЕ (250 г/л), Шарпей, МЕ (250 г/л)

Альфа-циперметрин	5	Альтекс, КЕ (100 г/л), Фаскорд КЕ (100 г/л), Фастак, К.Е. (100 г/л), Стрикция, КЕ (100 г/л), Том, КЕ (100 г/л)
Зета-циперметрин	1	Ф'юрі, в.е. (100 г/л)
Тефлутрин	1	Форс 1,5 G, г. (15 г/кг)

Досить зазначити, що у синтетичних піретроїдів виявлено високу токсичність для бджіл та інших корисних комах, а при потраплянні у водойми – високу токсичність для риб, здебільшого у них відсутня акарицидна дія тощо. Все це слід враховувати при використанні препаратів даної хімічної групи.

Серед 90 препаратів, що застосовуються способом обприскування рослин картоплі, 39 характеризуються системною дією, тобто проникають у тканини рослин та зберігають тривалий (20-30 діб) захисний ефект [4]. Препарати системної дії, що застосовуються на картоплі проти колорадського жука та забезпечують захист від інших фітофагів, значно потіснили препарати піретроїдної групи та інших

хімічних сполук, що відрізняються механізмом і мають значно меншу тривалість захисної дії. Проте не слід забувати, що за тривалого застосування навіть високоефективного препарату, а особливо – системної дії, відбувається формування резистентності популяції фітофага, зокрема жука, за поступового відбору резистентної частки популяції чи мутагенезу окремих особин, які виживають. З урахуванням цього необхідно періодично чергувати одні препарати з іншими (з різними активними речовинами), зокрема препаратів на основі імідаклоприду з препаратами на основі тіаметоксаму, тіаклоприду, чи використовувати сумішеві препарати (табл. 4).

Таблиця 4

Препарати системної дії для застосування способом обприскування картоплі

Назва діючої речовини	Кількість препаратів	Торгова назва, препаративна форма (вміст діючої речовини)
Імідаклоприд	30	Нупрід 200, КС (200 г/л), Ін Сет, в.г. (700 г/кг), Варант 200 в.р.к. (200 г/л), Конфідор 200 SL. (200 г/л), Конфідор Екстра, ВГ (700 г/кг), „Проти колорада”, в.р.к. (200г/л), Бомбардир, ВГ (700 г/кг), Бомбардир Аква, РК (200 г/л.), Когінор РК (200 г/л), „Смерть жукам”, ВГ (700 г/кг), Альфазол, в.р.к. (200 г/л), Рінкон, ВГ (700 г/кг), Бульбоцит, ВГ (700 г/кг), Ратибор, РК. (200 г/л), Ратибор Біо, РК (200 г/л), Зеніт, РК. (200 г/л), Імідор 200 SL/Кемастраприд 200 SL, РК (200 г/л), Антіжук Гідро РК (200 г/л), Антіжук ЗП (700 г/л), Канонір, ВГ (700 г/кг), Діміпрід ВГ (700 г/кг), Еней, ЗП (700 г/кг), Інгавіт, РК (200 г/л), Еліт Хантер, РК (200 г/л), Імідаголд, РК (200 г/л), Кольт Пауер, ВГ (700 г/кг), Командор, РК (200 г/л), Танрек, РК (200 г/л), Корсар, ВГ (700 г/кг), Інспектор, ВГ (700 г/кг)
Ацетаміприд	2	Моспілан, ВП (200 г/кг), АЦ ЛЮКС, ЗП (200г/кг)
Клотинамід	1	Дантоп 50 в.г. (500 г/кг)
Тіаметоксам	2	Актара 25 WG в.г. (250 г/кг), Актара 240 SC к.с. (240 г/л)
Тіаклоприд	2	Біскайя 240 OD, МД (240 г/л), Каліпсо 480 SC, КС (480 г/л)
Хлорантраниліпрол	1	Кораген 20 к.с. (200 г/л)
Фіпроніл	1	Регент 20 G, г. (20 г/кг)

Істотною перевагою біопрепаратів вважається надзвичайно низька токсичність для теплокровних тварин. Гостра оральна токсичність для щурів ЛД₅₀ становить 5000 мг/кг і більше. За свою токсико-гігієнічну характеристику ці хімічні сполуки одержали назву "інсектициди третьої генерації". В практиці захисту рослин найширше застосування отримали інгібітори синтезу хітину та ювеноїди.

В Державному реєстрі зареєстровано сім біопрепаратів та регуляторів росту та розвитку комах (РРР). На відміну від традиційних інсектицидів, регуляторам росту і розвитку комах притаманні свої специфічні властивості: нездатність проявляти прямий токсичний ефект і викликати негайну загибель шкідників, тому вони непридатні для швидкого знищення фітофагів у разі їх масового розмноження; для препаратів характерний прояв різноманітних біологічних ефектів і наявність вповільнених ефектів (порушення ембріогенезу, функціонування

репродуктивної системи, плодючості, діапаузи). Інсектицидна дія проявляється лише через 2–7 днів після обробки і триває протягом 20–30 днів, що охоплює не одну стадію розвитку, а навіть всю генерацію; препарати цієї групи ефективні тільки в певні, чутливі до них періоди онтогенезу комах.

На сортах картоплі, стійких проти колорадського жука, доцільне застосування інгібіторів синтезу хітину на основі тефлубензуруну (Номолт, к.е.), новалурону (Римон, к.е.), що забезпечують тривалий захисний ефект (понад 30 діб) і є слаботоксичними для теплокровних та високоефективні при застосуванні до відкладання яєць жуками, оскільки діють як стерилізатори на самиць чи призводять до загибелі личинок та лялечок (табл. 5). Окрім того, ці ж препарати є високоефективними проти лускокрилих (картопляної молі, совок, лучного та стеблового кукурудзяного метеликів) при застосуванні до відкладання шкідниками яєць.

Таблиця 5

Біопрепарати для застосування способом обприскування картоплі

Назва діючої речовини	Кількість препаратів	Торгова назва, препаративна форма (вміст діючої речовини)
Новалурон	1	Рімон KE (100 г/л)
Тефлubenзурон	1	Номолт, к.с. (150 г/л)
Аверсектин	2	Актофіт, KE (C, 0,2 %), «Актоверм», KE (C, 0,2 %)
Бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	1	Скарадо-М (тип «С», тип «L»), ЗП (тип «С»: бактерії <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> титр 1×10^8 - 5×10^9 кл/г, тип «L»: <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> титр 1×10^8 - 5×10^9 кл/г)
Micorrize (<i>Glomus</i> spp.), <i>Bacillus</i> spp., <i>Streptomyces</i> spp., <i>Pseudomonas</i> proradix, <i>Trichoderma harzianum</i>	1	ЕКОпроп, п. (ЕКОпроп), (Micorrize (<i>Glomus</i> spp.) – 1,0%, <i>Bacillus</i> spp. – 5×10^5 КУО/г, <i>Streptomyces</i> spp. – 5×10^5 КУО/г, <i>Pseudomonas proradix</i> – $1,6 \times 10^9$ КУО/г, <i>Trichoderma harzianum</i> – 5×10^5 КУО/г)
<i>Metarhizium anisopliae</i> Gp-14	1	«Ентоцид (Метаризин)», р., (штам <i>Metarhizium anisopliae</i> Gp-14, титр бластоспор не менше $1,0 \times 10^8$ КУО/см ³ препарату)
<i>Azotobacter chroococcum</i> – титр 1×10^7 – 1×10^{10} (0 – 100 %); <i>Bacillus megaterium</i> – титр 5×10^7 – 1×10^{10} (0 – 100 %); <i>Bacillus subtilis</i>	1	БІОКОМПЛЕКС АТ, р., (<i>Azotobacter chroococcum</i> – титр 1×10^7 – 1×10^{10} (0 – 100 %); <i>Bacillus megaterium</i> – титр 5×10^7 – 1×10^{10} (0 – 100 %); <i>Bacillus subtilis</i> – титр 1×10^7 – 1×10^{10} (0 – 100 %))

Останнім часом все більш популярними стають комбіновані препарати, які поєднують дві і більше діючих речовин у своєму складі. Для застосування на картоплі є 21 такий препарат. Серед них два препарату має інсекто-фунгіцидну дію і містить 3-4 діючих речовин. Більшість

препаратів містить дві діючі речовини. В основному поєднані неонікотиніди з синтетичними піретроїдами. Завдяки застосуванню комбінованих препаратів розширюється спектр та довжина дії препарату (табл. 6).

Таблиця 6

Комбіновані препарати для застосування способом обприскування картоплі

Назва діючої речовини (вміст діючої речовини)	Кількість препаратів	Торгова назва, препаративна форма
Диметоат, 300 г/л + бета-циперметрин, 40 г/л	1	Кінфос, к.е.
Хлорпірифос, 400 г/л + циперметрин, 40 г/л	2	Суперкіл 440, KE, Версар, KE
Імідаклоприд- 0.5 г/кг + хлорпірифос, 0.5 г/кг	1	Рембек
Тіаметоксам, 141 г/л + лямбда-цигалотрин, 106 г/л	1	Енжіо 247 SC, к.с.
Тіаметоксам, 250г/л + лямбда-цигалотрин, 80 г/л + альфа-циперметрин, 15 г/л	1	АТО «Жук», КС
Імідаклоприд, 150 г/л + лямбда- цигалотрин, 50 г/л	4	Акінак КС, Антиколорад КС, Садовник БТ КС, Борей КС
Імідаклоприд, 300 г/л + лямбда-цигалотрин, 100 г/л	2	Антиколорад Макс, КС, Наповал, КС
Клотіанідін, 200 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л	1	Престо, КС
Тіаклоприд, 100 г/л + дельтаметрин, 10 г/л	1	Протеус 110 OD, МД
Імідаклоприд, 100 г/л + бета-цифлутрин, 12,5 г/л	1	Коннект 112,5 SC, КС
Тіаметоксам, 250г/л + ацетаміприд, 100г/л	1	Люкс Максі, КС
Імідаклоприд, 100г/л + біфентрин, 100г/л	2	Антихрущ, КС, Вофатокс, КС
Імідаклоприд 100 г/л + біфентрин 100 г/л + ацетаміприд, 200 г/кг	1	Антихрущ Люкс, ТР
Тіаметоксам, 250г/л + ацетаміприд, 100г/л) + Цимоксаніл, 250 г/кг + металаксил, 100 г/кг	1	Люкс максі - захист, ТР, Інсекто - фунгіцид
Тіаметоксам, 100 г/л + ацетаміприд, 100 г/л + флудіоксоніл, 20 г/л	1	АС - Селектив, ТН, Інсекто – фунгіцид

Висновки: Для подальшого утримання чисельності колорадського жука на нешкодочинному рівні необхідно поряд із широким використанням стійких сортів застосовувати системні інсектициди, чергуючи препарати на основі імідаклоприду з препаратами на основі тіаметоксаму, клотіанідиму, тіаклоприду чи комбінованими препаратами.

Для уникнення формування резистентності до системних інсектицидів на стійких сортах картоплі доцільне періодичне (раз на 2-3 роки) застосування інгібіторів синтезу хітину

(тефлubenзурону, новалурону та ін.), високоефективних і проти лускокрилих фітофагів, що пошкоджують картоплю. Репелентно на цих шкідників діють препарати на основі тіаметоксаму (Актара 25 WG, Актара 240 SC, Енжіо 247 SC), що заслуговує на увагу за розробки інтегрованих систем захисту картоплі від комплексу шкідників.

Список використаної літератури:

1. Трибель С. О. Колорадський жук / С. О. Трибель, Т. С. Король. – К. : Світ, 2001. – 30 с.
2. Українська картопля / Теслюк П. С., Подгаєцький А. А., Куценко В. С. та ін. – К. : Риджи, 2016. – 244 с.
3. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.menr.gov.ua/control/control5>.
4. Базака Г. Я. Загальна характеристика пестицидів групи неонікотиноїдів / Г. Я. Базака, В. Б. Духницький // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – Том. 15, № 1 (55), Ч. 1. – 2013. – С. 3 – 10.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

В. И. Дубовик, О. А. Дубовик

Рассматривается современный ассортимент инсектицидов разных химических групп, которые рекомендованы к применению на картофеле. В результате исследований установлено наиболее распространенные действующие вещества. Дана оценка современному ассортименту инсектицидных препаратов, рекомендованных к применению на картофеле против колорадского жука.

Для дальнейшего контроля численности колорадского жука на низком уровне необходимо наряду с широким использованием устойчивых сортов применять системные инсектициды, чередуя препараты на основе имидаклоприда с препаратами на основе тиаметоксама, клотинадима, тиаклоприда или комбинированными препаратами. Чтобы избежать формирования резистентности к системным инсектицидам на устойчивых сортах картофеля необходимо периодически (раз в 2-3 года) применять ингибиторы синтеза хитина (тефлубензурон, новалурон и др.), высокоэффективные и против чешуйчатокрылых фитофагов, которые повреждают картофель. Репелентно на этих вредителей действуют препараты на основе тиаметоксама (Актара 25 WG, Актара 240 SC, Енжио 247 SC), что заслуживает внимания для разработки интегрированных систем защиты картофеля от комплекса вредителей.

Ключевые слова: картофель, инсектициды, действующее вещество, норма расхода, химическая группа.

USING OF INSECTICIDES ON PLANTING POTATOES

V. Dubovik, O. Dubovik

A modern assortment of insecticides of different chemical groups is considered, which are recommended for use on potatoes. It was found the most common active ingredients. Estimation is given to a modern assortment of insecticides recommended for use on potatoes against the Colorado beetle. For further maintenance Colorado beetle population at a low level is necessary, along with the extensive use of resistant varieties systemic insecticides applied alternating drugs based on imidacloprid preparations based tiametoxam, klotynadym, thiacloprid or combination therapy. To avoid formation of resistance to systemic insecticides resistant varieties appropriate periodic (every 2-3 years) use of chitin synthesis inhibitors (teflubenzuron, novaluron et al.), highly effective against lepidopteron herbivores which damage potato. Washing these pests are preparations based tiametoxam (Aktara 25 WG, Aktara 240 SC, Enzhio 247 SC), which deserves special attention for the development of integrated security systems of complex potato pests.

Keywords: potato, insecticides, active ingredient, consumption rate, the chemical group.

Надійшла до редакції: 28.04.2017.

Рецензент: Кожушко Н.С.