

Розділ 6

ЗАХИСТ РОСЛИН

УДК 635.21:631.526.32:631.26

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД КОЛОРАДСЬКОГО ЖУКА

П. Завірюха, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-1256-4220

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/agronomy2025.29.152>

Завірюха П. Ефективність використання інсектицидів для захисту картоплі від колорадського жука

Досліджено ефективність застосування інсектицидів для захисту посівів картоплі від колорадського жука на дослідному полі кафедри генетики, селекції та захисту рослин Львівського національного університету природокористування (зона західного Лісостепу України) впродовж 2022–2023 років. Використано три препарати: Кораген 20 %, концентрат суспензії, в нормі 60 мл/га, Конфідор Максі 70 %, водорозчинні гранули у нормі 50 г/га, системний інсектицид Актара 25 %, гранули водорозчинні у нормі 60 г/га, контроль – без обприскування інсектицидами. Дослідження проводили на чотирьох сортах картоплі різних груп стиглості, які занесено до Державного реєстру сортів рослин України: Беллароза (ранньостиглий), Водограй (середньоранній), Воля (середньостиглий) та Західна (середньопізній).

Встановлено високу технічну ефективність інсектицидів нового покоління Конфідор Максі 70 % (на рівні 88,2–89,4 %) та Кораген 20 % (78,2–81,2 %) незалежно від сорту картоплі. Згідно із експериментальними даними, рівень урожаю картоплі залежав як від біологічних особливостей конкретного сорту, так і від виду інсектициду, застосованого для захисту посівів від пошкодження колорадським жуком. У середньому за два роки найвищий урожай бульб сформували сорти картоплі за використання системного інсектициду Конфідор максі 70 %, а саме: Беллароза – 29,1 т/га, Водограй – 30,4; Воля – 33,8 та Західна – 30,9 т/га. За використання інсектициду Актара 25 %, в.г. урожайність бульб була значно нижчою: 25,6 т/га (Беллароза), 26,9 (Водограй), 28,6 (Воля) та 27,5 т/га (Західна). При цьому урожай у контрольному варіанті становив відповідно 8,6; 11,5; 12,5 та 11,9 т/га.

Для захисту посівів картоплі від пошкодження колорадським жуком у зоні Західного Лісостепу пропонується застосовувати інсектициди Конфідор Максі 70 % у нормі 50 г/га та Кораген 20 % у нормі 60 мл/га. З метою уникнення можливої резистентності фітофага до цих препаратів пропонується чергувати використання інсектицидів, а також використовувати їх у баковій суміші із рекомендованими фунгіцидами.

Ключові слова: картопля, шкідники, колорадський жук, інсектицидні препарати, захист картоплі, урожай бульб.

Zaviriukha P. Effectiveness of insecticides in protecting potatoes from Colorado potato beetle

During 2022–2023, studies were conducted at the experimental field of the Department of Genetics, Breeding, and Plant Protection of Lviv National Environmental University, located in the Western Forest-Steppe zone of Ukraine. The research focused on evaluating the effectiveness of various insecticides in protecting potato crops from the Colorado potato beetle. Three insecticide preparations were tested: 1. Koragen 20% - a suspension concentrate applied at a rate of 60 ml/ha. 2. Confidor Maxi 70% - water-soluble granules applied at a rate of 50 g/ha. 3. Aktara 25% - water-soluble granules applied at a rate of 60 g/ha. A control group was established with no insecticide application. The research included four potato varieties of different maturity groups, all of which are included in the State Register of Plant Varieties of Ukraine: - Bellarosa (early-ripening) - Vodohrai (mid-early) - Volia (mid-ripening) - Zahidna (mid-late).

The results indicated that the new generation insecticides, Confidor Maxi 70% and Koragen 20%, demonstrated high technical efficiency, with effectiveness ranging from 88.2% to 89.4% for Confidor Maxi and 78.2% to 81.2% for Koragen, regardless of the potato variety. The data showed that the level of potato yield was influenced both by the biological characteristics of each variety and by the specific type of insecticide used. On average, over the two-year study period, the potato varieties treated with the systemic insecticide Confidor Maxi 70% produced the highest tuber yields as follows: - Bellarosa: 29.1 t/ha - Vodohrai: 30.4 t/ha - Volia: 33.8 t/ha - Zahidna: 30.9 t/ha. Conversely, the yields from the use of Aktara 25% were significantly lower: - Bellarosa: 25.6 t/ha - Vodohrai: 26.9 t/ha - Volia: 28.6 t/ha - Zahidna: 27.5 t/ha. For reference, the control group yields were markedly lower at: - Bellarosa: 8.6 t/ha - Vodohrai: 11.5 t/ha - Volia: 12.5 t/ha - Zahidna: 11.9 t/ha.

To protect potato crops from the Colorado potato beetle in the Western Forest-Steppe zone, it is recommended to use Confidor Maxi 70% at a rate of 50 g/ha and Koragen 20% at a rate of 60 ml/ha. To mitigate the potential development of resistance in pests, it is suggested to alternate the use of these insecticides and to apply them in tank mixtures with recommended fungicides.

Keywords: potato, pests, Colorado potato beetle, insecticidal preparations, protection of potatoes, harvest of tubers.

Постановка проблеми. Картопля – найпоширеніша й незамінна продовольча культура в Україні та світі. Харчова цінність картоплі визначається умістом у її бульбах низки поживних речовин, зокрема крохмалю, вітамінів, органічних кислот, білка туберину тощо. Беззаперечно, рівень урожайності картоплі, як і інших сільськогосподарських культур, залежить від низки взаємозв'язаних між собою чинників: родючості ґрунту, метеорологічних умов у період вегетації рослин, елементів агротехніки, тобто технології вирощування, сорту тощо.

Як відомо, ґрунтово-кліматичні умови України загалом сприятливі для вирощування картоплі. Однак рівень урожайності «другого хліба» ще не відповідає потенційними можливостями цієї культури та істотно залежить від поширення та втрат урожаю від хвороб і шкідників. І, беззаперечно, серед останніх переважає колорадський жук. Він здатний знизити урожайність бульб картоплі на 70–80 % і одночасно погіршити їхню якість, оскільки знищує листя і стебла рослин, погіршуючи фотосинтетичну діяльність і синтез вуглеводів та відтік їх у бульби і відкладення у вигляді крохмалю. Тому вивчення засобів контролю за чисельністю колорадського жука на картоплі, а отже, збереження її урожаю, надзвичайно актуальне. Захист посівів картоплі від колорадського жука передусім пов'язаний із хімічними препаратами, тобто із використанням низки інсектицидів нового покоління для обприскування посівів, що є невід'ємною складовою сучасних технологій вирощування картоплі. Окрім того, за вирощування культури нині використовують низку сортів вітчизняної та зарубіжної селекції, які різняться за походженням та групою стиглості. Вони також відрізняються як за господарськими і біологічними ознаками, так і за стійкістю до шкідника, що вимагає ретельного їх вивчення у реальних умовах [14; 17; 32; 36].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Наукові дослідження і практика свідчать, що колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) – один із основних і небезпечних шкідників картоплі у більшості зон її вирощування [7; 13; 33; 37]. Висока чисельність фітофага зумовлена його біолого-екологічними особливостями: високою

плодючістю (одна самка протягом життя здатна відкласти 400–1200 яєць), швидкою адаптацією до місцевих умов та інтенсивною його міграцією [22; 30; 43]. Шкодочинності колорадського жука сприяють також і незначні площі вирощування сортів картоплі, стійкі до пошкодження цим фітофагом, а також відсутність або обмежене поширення спеціалізованих ентомофагів та ентомопатогенів до вказаного шкідника [16; 21; 44].

Як відомо з біології колорадського жука, його личинки і дорослі особини живляться листям картоплі, і якщо посіви не захистити, вони можуть повністю знищити рослини, і врожайність бульб може становити лише 25–30 % до потенційно можливої, а їхня якість буде досить низькою. Окрім картоплі, колорадський жук також може житися баклажанами, помідорами, перцем та іншими рослинами родини пасльонових (*Solanaceae*). За даними низки наукових досліджень, личинки колорадського жука здатні споживати близько в чотири рази більше листкової маси, ніж дорослі особини, що робить їх особливо небезпечними [25; 29; 35; 40].

Дослідження показали, що колорадський жук особливо шкідливий в ювенільному періоді органогенезу картоплі, що припадає на його VIII–IX етапи, інтенсивне формування рослинами листового апарату та закладаються і формуються бульби [22; 25; 34]. При цьому найбільш шкідлива перша генерація шкідника в період від сходів до бутонізації рослин картоплі. Встановлено, що за чисельності 10 личинок/кущ урожай бульб зменшується на 10–15 %, 15 личинок/кущ – на 50 %, а за 40–50 личинок/кущ – бульби можуть не формуватися взагалі. Тому саме в період бутонізації-цвітіння картоплі особливо важливо обробляти посадки культури хімічними засобами захисту рослин [1; 8; 15; 18; 42] або відповідними біопрепаратами [6; 9; 10; 20; 26] чи застосовувати інтегрований контроль цього фітофага [19; 28; 43].

У стратегії захисту картоплі від пошкодження колорадським жуком важлива роль належить не тільки використовуваному інсектициду, а й сорту. Так, за даними досліджень, найвищий ступінь пошкодження рослин і втрат урожаю бульб у картопляному агроценозі західного Лісостепу України спостерігали на нестійкому до шкідника ранньостиглому сорті Аграрна.

Зокрема за щільності фітофага 33,2 личинок/кущ урожайність бульб картоплі становила лише 9,6 т/га, а за 13,8 личинок/кущ – 14,3 т/га, тобто втрати врожаю від пошкодження рослин колорадським жуком досягли 49,5 %. При цьому найвищий рівень стійкості рослин проти пошкодження шкідником автори спостерігали на середньостиглому сорті картоплі нідерландської селекції Бернадетте [2; 4]

Сьогодні хімічний метод вирощування картоплі – один із найпоширеніших та найефективніших у захисті її посівів від пошкодження колорадським жуком [8; 11; 27; 43]. Широке застосування цього методу у картоплярстві визначається його високою біологічною, економічною, господарською ефективністю, а також доступністю щодо використання широкого спектру сучасних інсектицидів [5; 33; 41].

Вважають, що критерієм для прийняття рішення щодо проведення обприскування посадок картоплі від колорадського жука інсектицидами є економічний поріг його шкідливості (ЕПШ), тобто мінімальна чисельність шкідника, за якої затрати на хімічний захист культури окуповуються ціною збереженого врожаю із рівнем рентабельності не нижче загальновиробничих витрат. ЕПШ визначається чисельністю личинок, дорослих особин і кількістю заселених ними кущів, і цей показник залежить від низки факторів, зокрема від особливостей сорту і гідротермічних умов вегетаційного періоду, на що вказують Т. М. Олійник, І. М. Подберезко, В. С. Коваль [14], М. П. Секун [15; 16], С. О. Трибель [24], С. О. Трибель із співавт. [25], А. Alyokhin [31], А. Alyokhin, M. Baker et al. [32].

Дослідження Ю. В. Бойка [3] із вивчення ефективності сучасних інсектицидів у картопляному агроценозі західного Лісостепу України показали, що найвищого показника ефективності серед досліджуваних препаратів досягнули за передпосадкового застосування інсектицидного протруйника Круїзер 350 FS. Добре контролював чисельність колорадського жука препарат нового покоління Актара 25 %, показник технічної ефективності якого на чутливому сорті картоплі Аграрна становив 86,1–75,2 %, а на стійкому сорті Бернадетте – 94,5–85,8 %. Тобто автор підтвердив низку експериментальних досліджень, що у стратегії захисту картоплі від колорадського жука важливі як біологічні особливості вирощуваного сорту, так і конкретний інсектицид, який використовується для обприскування посівів [16; 23; 24; 38].

Постановка завдання. Останніми роками проблема захисту картоплі від колорадського жука набуває дедалі більшого значення. Вона зумовлена передусім переходом (практично на 95–98 %) вирощування культури із державних в індивідуальні, приватні та фермерські господарства, коли часто порушується агротехніка вирощування картоплі. У результаті це призводить до збільшення частки резистентних до інсектицидів популяцій шкідника. Окрім цього, поява на ринку нових інсектицидів та нових сортів картоплі вимагає внесення відповідних коригувань у технологічні процеси вирощування картоплі. Тому наше завдання – порівняти інсектициди нового покоління, які використовують для обмеження чисельності фітофага за обприскування посівів, а також встановити роль сорту у загальній стратегії захисту картоплі від колорадського жука.

Виклад основного матеріалу. Ефективність інсектицидів із різних класів хімічних сполук визначали впродовж 2022–2023 років. Польові дослідження виконано згідно із вимогами методичного видання «Методика випробування і застосування пестицидів» [12] за відповідною схемою: контроль – без обприскування інсектицидами; Кораген 20 % (хлорантраніліпрол, 200 г/л) – концентрат суспензії у нормі 60 мл/га; Конфідор Макс 70 % (імідаклоприд, 700 г/кг) – водорозчинні гранули у нормі 50 г/га; системний інсектицид Актара 25 % (тіаметоксам, 250 г/кг) – водорозчинні гранули у нормі 60 г/га.

Дослідження проведені на чотирьох сортах картоплі різних груп стиглості, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, рекомендованих для поширення в Україні: ранньостиглому Беллароса (Німеччина) та сортах української селекції – середньоранньому Водограй, середньостиглому Воля і середньопізньому Західна.

Обробку рослин картоплі інсектицидами здійснювали ранцевим акумуляторним обприскувачем. Облік чисельності шкідника та ступінь пошкодження ним рослин картоплі проводили до обробки і через 3, 7 і 14 діб після неї. Технічну ефективність препаратів визначали підрахунком личинок і жуків шкідника на десяти кущах у п'яти місцях. Одночасно візуально визначали ступінь пошкодження рослин.

Розрахунок технічної ефективності інсектицидних препаратів проводили за формулою:

$$E_{\partial} = \frac{100 \cdot (A - B)}{A},$$

де $E\delta$ – технічна ефективність, %; A – щільність комах до обробки, екз./рослину; B – щільність комах після обробки, екз./рослину.

Картоплю обприскували з урахуванням рівня економічного порогу шкідливості (ЕПШ) колорадського жука: за чисельності 10–15 личинок першого-другого віків на кущ у фазі бутонізації – початок цвітіння ранніх і середньостиглих сортів або 15–20 – на середньопізніх сортах і понад 10 %-го заселення рослин, як це передбачено уніфікованими методиками (табл. 1).

Ступінь пошкодженості рослин картоплі та оцінку їх стійкості щодо колорадського жука проводили за методиками, розробленими Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України [12] із використанням уніфікованої шкали (табл. 2).

Оцінку стійкості досліджуваних сортів до колорадського жука здійснювали безпосередньо у польових умовах – на дослідному полі кафедри ге-

нетики, селекції та захисту рослин Львівського НУП. Ґрунт на дослідному полі – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий. Орний шар ґрунту характерний такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 2,75–2,84 %, рН сольової витяжки – 5,8; вміст рухомих форм: азоту (легкогідролізованого) – 98,7 мг/кг, фосфору – 79,4 мг/кг і калію – 121,2 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Агротехніка вирощування картоплі у досліді – загальноприйнята для зони західного Лісостепу України.

Облікова площа дослідної ділянки – 50 м². Площа живлення рослин – 70×35 см. Повторність – триразова. Розміщення дослідних ділянок рендомізоване. Облік урожаю проведений суцільним ваговим методом із подальшим перерахунком урожайності з ділянки на урожай з 1 га. Статистичний аналіз дослідних даних проведений дисперсійним методом.

Таблиця 1

Економічний поріг шкідливості колорадського жука на картоплі [6]

Група стиглості сортів	Фаза розвитку рослин	Погодні умови	ЕПШ
Ранньостиглі і середньоранні	бутонізація – початок цвітіння	суха, жарка	10–12 личинок I-II віків/кущ
		волога, прохолодна	15–20 личинок/кущ
Середньостиглі і середньопізні	масова бутонізація	суха, жарка	15–20 личинок/кущ
		волога, прохолодна	20–25 личинок/кущ

Таблиця 2

Уніфікована шкала оцінки стійкості сортів картоплі за пошкодженістю жуками та личинками колорадського жука [24]

Пошкодженість				Стійкість		
бал за шкалою		пошкоджено листкової поверхні, %	ступінь	бал за шкалою		ступінь
6-бальною	10-бальною			6-бальною	10-бальною	
0	0	0–3	не пошкоджені	5	9	високостійкий
1	1	4–10	помітно пошкоджені	4	8	високостійкий
2	2–3	11–25	слабо-пошкоджені	3	6–7	стійкий
3	4–5	26–50	середньо-пошкоджені	2	4–5	середньостійкий
4	6–9	51–75	сильно-пошкоджені	1	2–3	слабостійкий
5	8–9	>75	дуже сильно пошкоджені	0	0–1	нестійкий

Результати досліджень. Як уже наголошували, найбільш ефективним способом сучасного захисту посівів картоплі від пошкодження колорадським жуком є використання різних хімічних препаратів – інсектицидів. Однак через різні їхні структурну будову, тип діючої речовини, інсектициди можуть по-різному впливати на популяцію колорадського жука. Одночасно небезпечним є те, що застосування хімічних препаратів може призвести до негативних екологічних змін у системі картопляного агроценозу. Окрім цього, до природного кругообігу залучаються інші значні кількості хімічних сполук, які накопичуються в агроландшафтах, а також спостерігається виникнення стійкості (резистентності) популяцій колорадського жука до них [17; 38; 39].

Беззаперечно, важливим етапом при плануванні системи захисту картоплі від шкідника є правильний підбір хімічних засобів захисту – інсектицидів. Основним фактором, який визначає правильність підбраного інсектициду, є тривалість його захисної дії на рослині. Це проявляється як у рівні зниження чисельності шкідника, так і в часі,

впродовж якого рослини картоплі захищені від колорадського жука.

Тривалість захисної дії інсектициду безпосередньо впливає на рівень зниження чисельності шкідника на картопляному агроценозі. Вона взаємозалежна із технічною ефективністю пестицидів, тобто що довший період захисної дії інсектициду, то вища його технічна ефективність. Технічна ефективність досліджуваних інсектицидів проти колорадського жука на сортах картоплі різної біологічної стиглості подана у табл. 3.

Згідно із експериментальними даними, високу технічну ефективність проти колорадського жука в середньому за 2022–2023 роки проявив препарат нового покоління Конфідор Макс 70 % (діюча речовина імідаклоприд, 700 г/кг), який використовували в період масового розвитку личинок першого (L_1) та та другого (L_2) віку. Так, технічна ефективність препарату Конфідор Макс 70 % на чутливому до пошкодження колорадським жуком ранньостиглому сорті картоплі Беллароса (Німеччина) навіть на 14-ту добу після обприскування була значною і становила 80,3 %.

Таблиця 3

Технічна ефективність використання різних інсектицидів для захисту картоплі від колорадського жука (у середньому за 2022–2023 рр.)

Сорт	Група стиглості	Ефективність, % через дiб обліку		
		3	7	14
Кораген 20 % (хлорантраніліпрол, 200 г/л)				
Беллароса	ранній	84,5	78,2	68,0
Водограй	середньоранній	80,5	79,9	68,7
Воля	середньостиглий	86,1	81,2	69,8
Західна	середньопізній	81,4	78,4	70,1
Сер. по препаратy		83,1	79,4	69,1
Конфідор Максi 70 % (імідаклоприд, 700 г/кг)				
Беллароса	ранній	89,4	84,4	80,3
Водограй	середньоранній	87,7	81,7	76,7
Воля	середньостиглий	87,7	84,6	79,4
Західна	середньопізній	88,2	83,6	78,9
Сер. по препаратy		88,2	83,5	78,8
Актара 25 % (тіаметоксам, 250 г/кг)				
Беллароса	ранній	82,2	72,0	62,6
Водограй	середньоранній	78,6	69,6	61,0
Воля	середньостиглий	80,3	70,9	63,2
Західна	середньопізній	82,7	73,2	64,9
Сер. по препаратy		81,0	71,4	62,9
НІР ₀₅ , %		2,9	2,5	2,2

Високі показники абсолютного значення технічної ефективності виявлено також у варіанті із використанням препарату Кораген 20 % (діюча речовина хлорантраніпрол, 200 г/л), яким обробляли посіви картоплі в період масової яйцекладки – початку відродження личинок. При цьому технічна ефективність його була найвищою на середньостиглому сорті картоплі Воля і становила 86,1 % на третій день після обприскування і 69,8 % – на 14-й день. На середньоранньому сорті Водограй вона була дещо нижчою – відповідно 80,5 і 68,7 %.

Менш ефективним проти колорадського жука виявився інсектицид Актара 25 % (діюча речовина тіаметоксам, 250 г/кг), технічна ефективність якого на 14-ту добу після обробки становила лише 62,6 % на ранньостиглому сорті Беллароса і 61,0 % на середньоранньому сорті Водограй, тобто значної різниці між цими сортами ми не спостерігали. Аналогічне можна відзначити для середньостиглого сорту картоплі Воля – 63,2 % і середньопізннього Західна – 64,9 %.

Згідно з наведеними даними, в середньому по препаратів технічна ефективність використання Конфідор Максї 70 % на третю добу після

обприскування посівів досягла 88,2 %, на сьому – 83,5, і на чотирнадцяту – 78,8 %. Тоді як за використання інсектициду Актара 25 % вказані показники були істотно нижчими – відповідно 81,0; 71,4 і 62,9 % за абсолютного значення $НІР_{05}=2,9-2,2$ %.

Облік кінцевої урожайності показав, що ми отримали досить істотну різницю за абсолютним значенням вказаного показника як між досліджуваними сортами картоплі різних груп біологічної стиглості, так і залежність її від виду використаного інсектициду для захисту картоплі від імаго та личинок колорадського жука (табл. 4).

Так, середня врожайність бульб ранньостиглого сорту Беллароса на контролі (без застосування інсектициду проти колорадського жука) була у межах 8,6 т/га. За використання інсектициду Конфідор Максї 70 % можна зберегти 20,5 т/га бульб цього сорту, або 238,3 % загального врожаю на контролі. Високу інсектицидну ефективність проявив також препарат Кораген 20 % – середня врожайність сорту Беллароса досягла 27,2 т/га, або захистом посівів було збережено 18,6 т/га врожаю бульб.

Таблиця 4

Урожайність сортів картоплі за захисту посівів різними інсектицидними препаратами від ушкодження колорадським жуком, 2022–2023 рр.

Варіант досліджу	Урожайність бульб, т/га			До контролю	
	2022	2023	сер.	т/га	%
Беллароса (ранньостиглий)					
Без обприскування (контроль)	7,8	9,4	8,6	–	100,0
Кораген 20 %	26,2	28,2	27,2	18,6	216,2
Конфідор Максї 70 %	27,9	30,4	29,1	20,5	238,3
Актара 25 %	24,9	26,3	25,6	17,0	197,6
<i>Сер. по сорту за обприскування</i>	26,3	28,3	–	–	–
Водограй (середньоранній)					
Без обприскування (контроль)	11,0	12,0	11,5	–	100,0
Кораген 20 %	27,8	29,3	28,6	17,1	148,7
Конфідор Максї 70 %	29,2	31,6	30,4	18,9	164,3
Актара 25 %	26,1	27,8	27,0	15,5	134,7
<i>Сер. по сорту за обприскування</i>	27,7	29,6	–	–	–
Воля (середньостиглий)					
Без обприскування (контроль)	11,9	12,9	12,5	–	100,0
Кораген 20 %	29,9	31,4	30,7	18,2	145,6
Конфідор Максї 70 %	32,1	35,5	33,8	21,3	170,4
Актара 25 %	27,8	29,5	28,6	16,1	128,8
<i>Сер. по сорту за обприскування</i>	29,9	32,1	–	–	–
Західна (середньопізнній)					
Без обприскування (контроль)	11,2	12,7	11,9	–	100,0
Кораген 20 %	28,4	29,9	29,2	17,3	145,3
Конфідор Максї 70 %	29,6	32,2	30,9	19,0	159,6
Актара 25 %	26,9	28,1	27,5	15,6	131,0
<i>Сер. по сорту за обприскування</i>	28,3	30,1	–	–	–
$НІР_{05}$, т/га	0,87	1,01	–	–	–

За визначення середньої врожайності бульб у середньораннього сорту картоплі Водограй встановлено, що на контролі (без обприскування) вона утворила лише 11,5 т/га. За використання інсектициду Конфідор Макс 70 % врожайність була найвищою і досягла 30,4 т/га. Тобто захистом посівів від фітофага вказаним препаратом можна зберегти 18,9 т/га бульб цього сорту, або 164,3 % від рівня його загального врожаю у контрольному варіанті. За використання препарату Кораген 20 % середня врожайність бульб сорту Водограй була дещо нижчою і досягла 28,6 т/га, або більше від показників контролю на 17,1 т/га.

Особливо добре реагував на використання інсектицидів проти личинок та імаго колорадського жука середньостиглий сорт картоплі Воля. Так, у середньому за 2022–2023 роки за використання інсектициду Конфідор Макс 70 % його врожайність була найвищою – 33,8 т/га. Отже, захищаючи посіви від пошкодження колорадським жуком, можна зберегти 21,3 т/га врожаю бульб цього сорту, або 170,5 % до його загального рівня на контролі (без обприскування).

Високу інсектицидну ефективність проявив препарат Конфідор Макс 70 % також і на середньопізньому сорті картоплі Західна, хоча за абсолютним значенням його врожайність дещо

поступалася рівню врожаю сорту Воля – 30,9 т/га проти 33,8 т/га, або на 2,9 т/га менше.

Щодо інсектициду Актара 25 %, то його використання на картоплі проти колорадського жука в усіх досліджуваних сортах було достовірно менш ефективне порівняно з іншими інсектицидними препаратами, які ми вивчали, про що свідчать дані табл. 5.

Зокрема середня урожайність бульб картоплі за використання інсектициду Актара 25 % становила 27,1 т/га, тоді як обприскування посівів препаратом Конфідор Макс 70 % дозволило отримати урожай бульб 31,0 т/га, або на 3,9 т/га більше за абсолютного значення найменшої істотної різниці $HP_{05} = 0,87\text{--}1,01$ т/га. Достовірним також був приріст урожаю і за використання препарату Кораген 20 % – 1,8 т/га.

Якщо порівняти рівень урожайності досліджуваних сортів картоплі, то в середньому за 2022–2023 роки найвищий урожай бульб за обприскування посівів інсектицидами забезпечив сорт Воля – 31,0 т/га, або більше від урожайності сорту Беллароса (27,3 т/га) на 3,7 т/га. Практично на рівні була урожайність сортів Водограй – 28,6 т/га, і Західна – 29,2 т/га за абсолютного значення найменшої істотної різниці для сорту 1,12–1,34 т/га.

Таблиця 5

Урожайність різних за стиглістю сортів картоплі (т/га) за захисту посівів інсектицидами від ушкодження колорадським жуком (у середньому за 2022–2023 рр.)

Сорт	Група стиглості	Контроль	Інсектициди			Сер. по сорту за обприскування
			кораген 2 %	конфідор максі 70 %	актара 25 %	
Беллароса	ранній	8,6	27,2	29,1	25,6	27,3
Водограй	сер. ран.	11,5	28,6	30,4	27,0	28,6
Воля	сер. стиг.	12,5	30,7	33,8	28,6	31,0
Західна	сер. пізн.	11,9	29,2	30,9	27,5	29,2
Сер. по препарату		11,1	28,9	31,0	27,1	-
HP_{05} : для препарату = 0,87–1,01 т/га; для сорту = 1,12–1,34 т/га						

Висновки. Рівень урожайності картоплі визначається як біологічними особливостями конкретного сорту, так і типом використовуваного інсектициду для захисту посівів від пошкодження личинками та дорослими особинами колорадського жука. У середньому за два роки (2022–2023) найвищий урожай бульб сформували досліджувані сорти картоплі за використання інсектициду системної дії Конфідор максі 70 % у нормі 50 г/га та інноваційного інсектициду Кораген 20 %, к.с. у нормі 60 мл/га. Пропонується використовувати

вказані інсектициди за вирощування картоплі у зоні західного Лісостепу України. Для уникнення можливої резистентності фітофага до вказаних препаратів пропонується чергувати використання інсектицидів, а також застосовувати їх у баковій суміші із рекомендованими фунгіцидами.

Бібліографічний список

1. Астахов О. О., Ласун О. В. Сучасні методи контролю фітофагів картоплі. *Науковий вісник НУБіП України*. 2021. № 15. С. 90–98.

2. Бойко Ю. В. Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) та оцінка стійкості районованих сортів картоплі щодо пошкодження ним в умовах Західного Лісостепу України. Наук. збірник: *Вісник Стену*. Кіровоград: «КОД». 2010. Вип. 7. С. 154–157.
3. Бойко Ю. В. Особливості внутрішньопопуляційного поліморфізму колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) та його стійкості до інсектицидів в Західному Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2009. Вип. 13. С. 180–185.
4. Бойко Ю. В., Коханець О. М. Вплив різних за стійкістю сортів картоплі на динаміку шкідливості колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) в Західному Лісостепу України: матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, 18–21 вересня 2012 року. Львів, 2012. С. 42–46.
5. Бондарєва Л., Мішук В., Максимчук А. Історія застосування пестицидів проти колорадського жука в Україні. *World Journal*. 2021. Issue 9, № 1. 138142. DOI: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2021-09-01-026>
6. Бурак О. В., Соколов М. П. Вплив біопрепаратів на чисельність фітофагів картоплі. *Сільське господарство України*. 2020. Вип. 5. С. 34–39.
7. Борзих О. І., Федоренко В. П. Сучасні проблеми фітосанітарного стану агробіоценозів в Україні. *Захист і карантин рослин*. 2016. Вип. 62. С. 3–17.
8. Бречко Е. В. Оптимізація застосування інсектицидів у захисті картоплі від колорадського жука. *Агроном*. 2012. № 3 (37). С. 148–151.
9. Горбатюк О. М., Величко І. В. Стратегії біологічного контролю фітофагів. *Вісник екології*. 2022. Т. 40. № 3. С. 78–85.
10. Дудар І., Дудар О., Корпіта Г. Ефективність інсектицидів у боротьбі з колорадським жуком. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2020. № 24. С. 172–175.
11. Мельничук Ф., Алексєєва С., Гордієнко О., Мельничук Л. Ефективність інсектицидів проти основних фітофагів картоплі за дощування та краплинного зрошення. *Біологічні системи: теорія та інновації*. 2020. Том 11, № 3. С. 92–105.
12. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко та ін., за ред. проф. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
13. Клименко Л. М. Методи контролю чисельності фітофагів картоплі. *Вісник сільського господарства*. 2022. Вип. 6. С. 40–48.
14. Олійник Т. М., Подберезко І. М., Коваль В. С. Оцінка сортів картоплі на польову стійкість проти колорадського жука. *Захист і карантин рослин*. 2016. Вип. 62. С. 306–315.
15. Секун М. П. Проблеми комплексного використання пестицидів у захисті рослин. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 10. С. 24–25.
16. Секун М. П., Кошевська Н. М. Роль сортових особливостей кормової рослини у чутливості фітофагів до інсектицидів. *Захист і карантин рослин*. 2001. Вип. 47. С. 94–106.
17. Секун М. П., Манько О. В. Резистентність шкідливих членистоногих до сучасних інсектоакарицидів та шляхи формування резистентних популяцій. *Інтегрований захист рослин на початку XXI століття*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Київ: Колообіг, 2004. С. 294–298.
18. Сергієнко В. Г., Шита О. В. Застосування хімічних та біологічних препаратів в системі захисту картоплі від шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 10. С. 12–15.
19. Ситник Т. Л., Чумак В. І. Інтегрований контроль фітофагів картоплі: сучасні підходи. *Аграрна економіка*. 2020. Т. 42, № 3. С. 30–45.
20. Соломійчук М. П., Кордулян Ю. В. Використання систем біологічного захисту картоплі від колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) і фітофторозу (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary). *Захист і карантин рослин*. 2018. Вип. 64. С. 208–218.
21. Ткаленко Г. М. Біологічний захист картоплі від колорадського жука. *Овочі та фрукти*. 2021. № 8. С. 12–18.
22. Трибель С. О., Король Т. С. Колорадський жук. Київ: Світ, 2001. 31 с.
23. Трибель С. О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 6. С. 3–5.
24. Трибель С. О., Гетьман М. В., Грикун О. А та ін. Стійкі сорти – радикальне вирішення проблеми захисту рослин. *Захист і карантин рослин*, 2006. Вип. 52. С. 71–89.
25. Трибель С. О. Знову про колорадського жука. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 8 (146). С. 2–4.
26. Хаблак С. Біопрепарати для захисту рослин від шкідників. *Агроном*. 2024. № 4. С. 56–58.
27. Шита О. В. Захист картоплі від основних хвороб та шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 1–2 (253). С. 18–20.
28. Шита О. В. Захист картоплі від основних шкідників і хвороб. *Агроном*. 2020. № 4. С. 18–20.
29. Шита О. В., Вергелес П. М., Цуркан Р. П. Колорадський жук на посадках картоплі й контроль його чисельності в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2024. № 34. С. 84–91.
30. Чабасєва А. К. Вибір стратегій контролю фітофагів у картоплярстві. *Вісник агрономії*. 2021. Вип. 10. С. 81–90.
31. Alyokhin A. Colorado potato beetle management on potatoes: Current challenges and future prospects. *Fruit Veg. Cereal Sci. Biotechnol.* 2009. № 3. P. 10–19.
32. Alyokhin A., Baker M., Mota-Sanchez D., Dively G., Grafius E. Colorado Potato Beetle Resistance to Insecticides. *American Journal of Potato Research*. 2008. № 85 (6). P. 395–413.
33. Burand J. P., Hunter W. B. RNAi: Future in insect management. *J. Invertebr. Pathol.* 2013. № 112. P. 68–74.

34. Cong W. A. N. G., Han X. U., Pan X. B. Management of Colorado potato beetle in invasive frontier areas. *J. Integr. Agric.* 2020. № 19. C. 360–366.
35. Crossley Michael S., Rondon Silvia I., Schoville Sean D. Effects of contemporary agricultural land cover on Colorado potato beetle genetic differentiation in the Columbia Basin and Central Sands. *Ecology and Evolution*. 2019. № 9 (16).
36. Klot Adi, Ghanim Murad. Fitness costs associated with insecticide resistance. *Pest Management Science*. 2012. № 68 (11). P. 1431–1437.
37. *Leptinotarsa decemlineata*, Colorado Potato Beetle: Synonyms. *Encyclopedia of Life*, 2017.
38. Lorenzen J. H., Balbyshev N. F., Lafta A. M., Casper H., Tian X., Sagredo B. Resistant potato selections contain leptine and inhibit development of the Colorado potato beetle (*Coleoptera: Chrysomelidae*). *J. Econ. Entomol.* 2001. № 94. P. 1260–1267.
39. Maharijaya A., Vosman B. Managing the Colorado potato beetle; the need for resistance breeding. *Euphytica*. 2015. № 204. P. 487–501.
40. Oerke E. C. Crop losses to pests. *J. Agric. Sci.* 2006. № 144. P. 31–43.
41. Radcliffe E. B., Lagnaoui A. Pests and Diseases. In: Vreugdenhil D., Bradshaw J., Gebhardt C., Govers F., Taylor M. A., MacKerron D. K., Ross H. A., editors. *Potato Biology and Biotechnology: Advances and Perspectives. 1st ed. Elsevier; Oxford, UK*. 2007. P. 545–554.
42. Thomas Ford. Protect Potato Yields by Managing Colorado Potato Beetles. *Pennsylvania State University*. June 4, 2024. P. 1–4.
43. Weber D. Colorado beetle: pest on the move. *Pesticide Outlook*. 2003. № 14 (6). P. 256–259.
44. Weber D. C., Rowley D. L., Greenstone M. H., Athanas M. M. Prey preference and host suitability of the predatory and parasitoid carabid beetle, *Lebia grandis*, for several species of *Leptinotarsa* beetles. *Journal of Insect Science*. 2006. № 6 (9). P. 1–14.

Стаття надійшла 18.02.2025