

DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg20180108-139>

Available at: <http://mivg.iwvim.com.ua/index.php/mivg/article/view/139>

УДК 632.9 : 631.67

КОНТРОЛЬ ЧИСЕЛЬНОСТІ ШКІДНИКІВ ТОМАТІВ ЗА УМОВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

Ф.С. Мельничук¹, канд. с.-г. наук, С.А. Алексєєва², канд. с.-г. наук, О.В. Гордієнко³,
канд. с.-г. наук, Ю.О. Черевичний⁴

¹ Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів» ІВПіМ НААН України, с. Гора, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна; <https://orcid.org/0000-0003-2711-5185>, e-mail: melnichukf@ukr.net

² Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів» ІВПіМ НААН України, с. Гора, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна; <https://orcid.org/0000-0001-8463-4614>, e-mail: alekseeva_svetlana@ukr.net

³ Державне підприємство «Центральна лабораторія якості води та ґрунтів» ІВПіМ НААН України, с. Гора, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна; <https://orcid.org/0000-0001-9488-916X>, e-mail: gordienkoav@ukr.net

⁴ Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна; <https://orcid.org/0000-0002-9959-8297>, e-mail: yurecgp@gmail.com

Анотація. Дослідження ефективності інсектицидів проти колорадського жука проводили на сортах томатів Лагідний, Кременчуцький. Інсектициди застосовували різними способами: обприскування і внесення з краплинним зрошенням. Найбільшу ефективність проти колорадського жука через 7 днів після звичайного обприскування інсектицидами відмічали на варіантах Енжіо 24,7 к.с. (93,1%), Кораген (91,9%) і Воліам флексі 300 SC, к.с. (90,3%). При внесенні із краплинним зрошенням найвищу ефективність забезпечував комбінований препарат Воліам флексі 300 SC, к.с. (94,2%). Застосування інсектицидів Воліам флексі 300 SC, к.с., Конфідор, 20% в.р.к., Моспілан, 20% р.п., Калінсо, 48% к.с. і Актара, 24% к.с. способом краплинного внесення забезпечувало тривалість захисту культури протягом 21 доби і більше, включаючи необхідність повторного їх застосування.

Ключові слова: томати, краплинне зрошення, шкідники, колорадський жук, інсектициди, ефективність.

Постановка проблеми. В умовах півдня України овочеві культури, зокрема пасльонові (*Solanacea*), є найбільш вимогливими до вологості ґрунту. Дефіцит вологи, що є основним лімітуючим фактором у формуванні оптимальних урожаїв, у цьому регіоні компенсується штучним зволоженням – зрошенням. Дедалі більшого поширення останніми роками набуває краплинне зрошення [1].

У структурі посівних площ на період 2012 р., серед овочевих на краплинному зрошенні значну частку (35-40%) склали пасльонові культури. Вони потребують вологи нерівномірно – найбільш критичними є стадії проростання насіння, висаджування розсади, у період інтенсивного росту рослин та формування врожаю. При нерівномірному забезпеченні рослин вологою можливе розтріскування і поява верхівкової гнилі плодів [2, 3].

Завдяки краплинному зрошенню відбувається рівномірна подача вологи безпосередньо до кореневої системи та знижується витрата води до 40%, порівняно з дощуванням. Отже, це економічно обґрунтований спосіб поливу,

оскільки при цьому витрати води зведені до мінімуму.

У районах недостатнього та нестійкого зволоження, де водні ресурси суттєво обмежені, впровадження краплинного зрошення є дуже перспективним.

Важливою перевагою є і можливість внесення з поливною водою регульованих доз добрив і пестицидів. Такий спосіб застосування добрив теж знижує їх витрату на 30-50% [3, 4, 5].

За межами України застосування пестицидів разом із краплинним зрошенням успішно використовується для боротьби з різними шкідниками вже досить тривалий час. Перші повідомлення про застосування інсектицидів через систему краплинного зрошення у Сполучених Штатах Америки були опубліковані Гідіу та Смітом у 1980 р., які застосовували оксаміл карбамату (Відат 2L) для контролю кукурудзяного стеблового метелика (*Ostrinia nubilalis*) в рослинах перцю солодкого. Однак істотної різниці за пошкодженням фітофагом рослин на оброблених та контрольних ділянках при цьому не виявили [6, 7].

Інші суміші карбаматів та фосфорорганічних сполук, включаючи дисульфотон, карбофуран та метоміл, які досліджувалися в системах краплинного зрошення овочів протягом 80-х років ХХ століття, показали неоднозначні результати щодо ефективності контролю шкідливих комах (Ghidiu 1981, Overman and Price 1983, Wildman and Cone 1986). На початку 1990-х років проведені успішні дослідження щодо введення в систему краплинного зрошення першого неонікотинідного інсектициду з діючою речовиною імідаклоприд. Кількома роками пізніше були зареєстровані інші неонікотиніди, включаючи тіаметоксам, динотефуран та клотіанідин. З цього періоду вказані хімічні речовини широко використовуються на овочевих культурах для контролю листогризух жуків і сисних шкідників, зокрема цикадок, псілід, попелиць, трипсів та білокрилок (Maienfishch та ін. 2001) [6, 7].

Починаючи з 2009 р. у Вірджинії та Флориді Гідіу, Кухар, Шустер та інші вчені досліджували тіаметоксам та хлорантраніліпрол при внесенні їх через систему краплинного зрошення на солодкому перці та баклажанах. Науковцями було встановлено високу ефективність цих діючих речовин проти *Ostrinia nubilalis*, *Spodoptera* spp., *Epiritrix* spp., *Liriomyza* spp. та *Helicoverpa zea* [6, 7].

Актуальність дослідження. Новітні класи інсектицидів, такі як неонікотиніди та антраніламіди, особливо придатні для застосування через систему краплинного зрошення, оскільки вони є ефективними проти певних груп комах. Їх активні речовини мають добру розчинність у воді та засвоюються корінням рослин. Окрім того, вони розглядаються US EPA (United States Environmental Protection Agency – Управління з охорони довкілля США) як пестициди з низькою або відсутньою фітотоксичністю.

У державному «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», разом із краплинним внесенням в томатах можна застосовувати імідаклоприд (Конфідор, 20% в.р.к.) та тіаметоксам (Актара 25 WG, в. г.) із неонікотинідів, а із антраніламідів – циантраніліпрол (Верімарк, КС).

Метою досліджень було порівняння ефективності інсектицидів проти колорадського жука на томатах за застосуванням їх різними способами: обприскування та внесення із краплинним зрошенням.

Матеріали та методики дослідження. Польові випробування здійснювали у 2016-2018 рр. в умовах Херсонської обл. на базі ДП «Дослідне господарство «БРИЛІВСЬКЕ». Для досліджень використовували зареєстровані та не зареєстровані для застосування способом краплинного зрошення в Україні препарати із групи неонікотинідів та антраніламідів (таблиця 1). У досліді вирощували сорт томатів Лагідний (2016, 2017 рр.), Кременчуцький (2018 р.), норма висадки розсади: 40-45 тис./га. Розмір дослідних ділянок – 28 м² (10x2,8 м), повторність – 4 кратна.

Обліки шкідників, відбір зразків та їх аналізи проводили згідно із загальноприйнятими методиками [8]. Інсектициди застосовували способом краплинного зрошення у такому порядку: спочатку використовували близько 70-80% передбаченої для зрошення кількості води, потім у підключеній до системи зрошення ємкості (200 л) готували маточний розчин препарату і починали внесення. Після застосування препарату обов'язково промивали систему такою кількістю чистої води, яка дорівнювала об'єму системи в цілому. Виконання цієї умови забезпечувало розподіл на дослідній ділянці повної норми препарату і запобігало виникненню його невикористаних залишків в системі зрошення [9].

Схема досліді

Назва препарату	Діюча речовина	Норма витрати	
		краплинне внесення	звичайне обприскування
Конфідор, 20% в.р.к.	імідаклоприд, 200 г/л	0,6	0,25
Моспілан, ВП	ацетаміприд, 200 г/кг	0,1	0,05
Каліпсо	тіаклоприд, 480 г/л	0,5	0,2
Актара, 24% к.с. Актара 25 WG, в. г.	тіаметоксам, 240 г/л тіаметоксам, 250 г/кг	0,25	0,09
Енжіо, 24,7% к.с.	тіаметоксам 141 г/л + лямбда-цигалотрин, 106 г/л	0,3	0,18
Воліам к.е. флексі 300 SC, кс	тіаметоксам, 200 г/л хлорантраніліпрол, 100 г/л	0,5	0,4
Кораген	хлорантраніліпрол, 200 г/л	0,25	0,2

Результати дослідження та їх обговорення. При проведенні фітосанітарної оцінки дослідних ділянок томатів перед обробкою їх інсектицидами було встановлено високу чисельність імаго та личинок колорадського жука. Так, у 2016 р. їх нараховувалось у середньому 22,1 екз./кущ, у 2017 р. – 16,9 екз./кущ, а у 2018 р. – 26,8 екз./кущ.

Як свідчать одержані дані, досліджувані препарати на томатах були ефективними проти колорадського жука, як за обприскування, так і за краплинного внесення (рис. 1). На 7 добу після обприскування інсектицидами найбільшу ефективність проти колорадського жука відмічали у варіантах Енжіо 24,7 к.с. (93,1%), Кораген (91,9%) та Воліам флексі 300 SC, к.с. (90,3%). При цьому на рослинах томатів нараховували в середньому 1,7-2,2 екз./кущ фітофага, а на контролі його чисельність сягала 24,0 екз./кущ. На інших варіантах (Конфідор, 20% в.р.к., Моспілан, 20% р.п. та Каліпсо, 48% к.с., Актара, 24% к.с.) ефективність була на рівні 80,0-85,6%.

За краплинного внесення найвищу ефективність було визначено у варіанті із застосуванням комбінованого препарату Воліам флексі 300 SC, к.с. (94,2%), де чисельність фітофага на кущах картоплі складала в середньому 1,3 екз./кущ, що у 18,5 разів менше, ніж на контролі. Дещо нижчу ефективність забезпечували варіанти із Енжіо 24,7 к.с. (91,8%), Каліпсо, 48% к.с. (90,8%). Найменшу загибель личинок та жуків за краплинного внесення відмічали на варіанті із Корагеном

(80,8%), на рослинах томатів нараховували в середньому 4,7 екз./кущ фітофага. Різниця по ефективності, в порівняно із обприскуванням, була на рівні 11,1%.

Через 14 днів після внесення інсектицидів, їх ефективність проти колорадського жука знижувалась, враховуючи появу нових личинок шкідника молодших віків (за чисельності 36,3 екз./кущ на контролі) (рис. 2). Однак за обприскування ефективність на варіантах із внесенням Конфідор, 20% в.р.к., Моспілан, 20% р.п., Каліпсо, 48% к.с. та Актара, 24% к.с. зменшилась до 73,6-77,7%, а за краплинного внесення – до 81,1-85,2%. Найвищу ефективність за краплинного внесення забезпечував інсектицид Воліам флексі 300 SC, к.с. (88,1%), а за обприскування – Кораген (87,2%).

Важливо відмітити, що застосування інсектицидів Воліам флексі 300 SC, к.с., Конфідор, 20% в.р.к., Моспілан, 20% р.п., Каліпсо, 48% к.с. та Актара, 24% к.с. методом краплинного внесення подовжує їх ефективність до 21 дня і більше, виключаючи необхідність повторного застосування (рис. 3). На варіантах із звичайним внесенням вже через 14 днів було проведено повторну обробку інсектицидами.

Пролонговану дію інсектицидів за краплинного зрошення можна пояснити тим, що розчин із діючою речовиною препарату через краплю потрапляє у ґрунтовий буферний комплекс навколо кореневої системи культурних рослин, яка вбирає цей токсичний розчин. При цьому препарат, потрапляючи в рослину через корені, робить її токсичною для

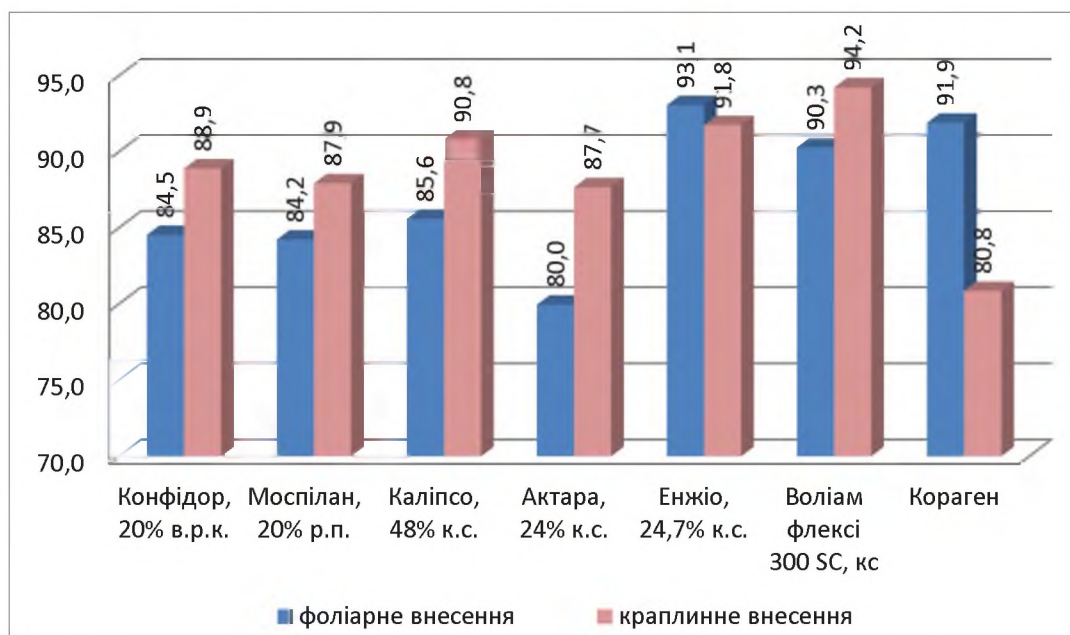


Рис. 1. Ефективність інсектицидів проти колорадського жука на 7 день після застосування, 2016–2018 рр.

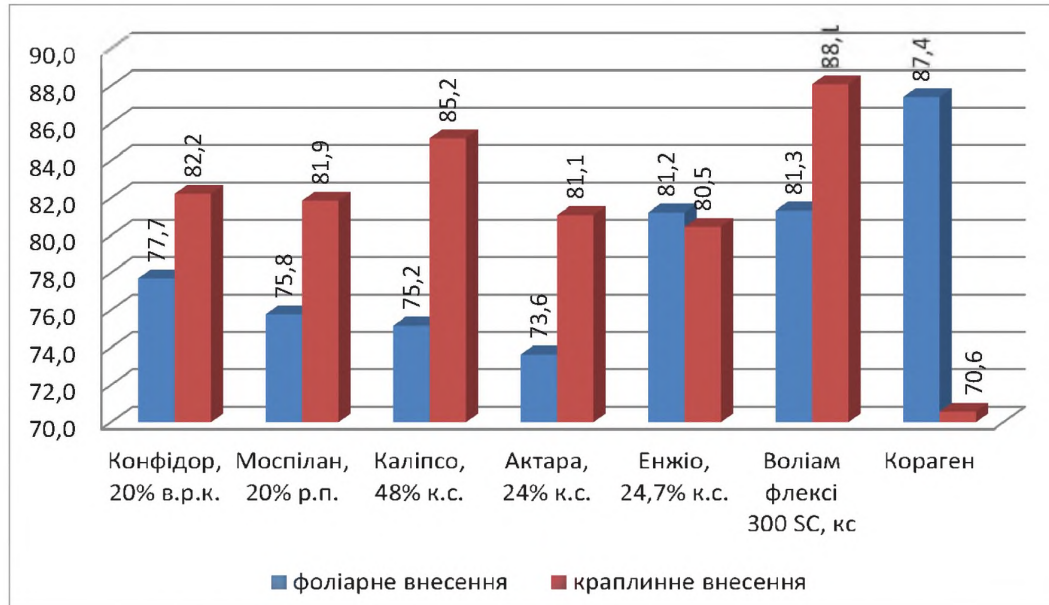


Рис. 2. Ефективність препаратів проти колорадського жука на 14 день застосування, 2016–2018 рр.

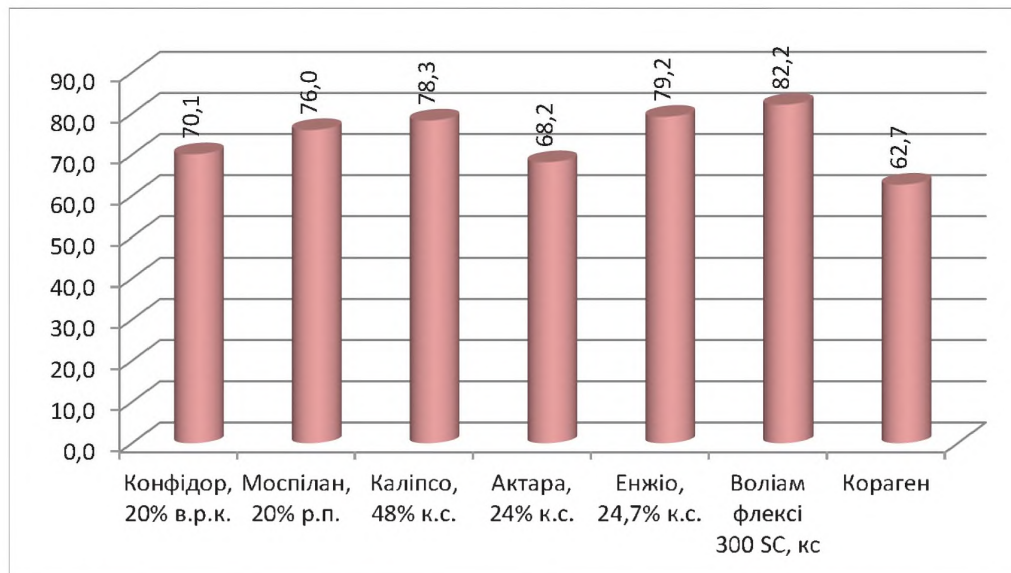


Рис. 3. Ефективність внесення препаратів проти колорадського жука на 21 день (внесення методом краплинного зрошення), 2016–2018 рр.

комах-фітофагів. Поки рослина росте, корені продовжують всмоктувати інсектицид з ґрунтового розчину. При цьому препарат транспортується до існуючих листків та нового приросту, забезпечуючи високу ефективність та тривалість захисту від шкідників.

Внесення пестицидів разом із краплинним зрошенням має багато переваг, порівняно з обприскуванням. Зокрема, при краплинному внесенні усувається таке явище, як знесення пестицидів вітром, а також непродуктивні втрати робочого розчину поза межами листової поверхні рослин, мінімізу-

ється вплив навколишнього середовища та зменшується вплив працівників на застосування пестицидів. Хімігація може підтримувати вологість ґрунту на достатньому рівні, тим самим підвищуючи ефективність інсектицидів. Крім того, знижується до мінімуму вплив погодних та польових умов ґрунту. Так, інсектициди можна застосовувати шляхом краплинного зрошення у вітряну або дощову погоду, а також коли ґрунтові умови ускладнюють або унеможливають використання наземного обладнання для обприскування.

Висновки. В умовах півдня України для захисту томатів, що вирощуються на краплинному зрошенні, від шкідників, зокрема від колорадського жука, є доцільним застосування краплинного методу внесення інсектицидів. При цьому слід дотримуватись рекомендацій згідно етикеток препаратів, де вказано оптимальний час внесення інсектицидів впродовж циклу зрошення.

Використання інсектицидів одночасно із краплинним зрошенням за рахунок локального їх внесення забезпечувало високу ефективність препаратів проти личинок колорадського жука, подовжувало трива-

лість токсичної дії препаратів, порівняно зі способом обприскування.

Застосування інсектицидів через систему краплинного зрошення є перспективним напрямком у захисті рослин і може успішно використовуватись для боротьби з різними комахами-шкідниками овочевих культур. Оскільки багато овочівників вже використовують краплинне зрошення, то в їх системах поливу можна легко і зручно застосувати пестициди за рахунок додавання насосу для ін'єкцій і необхідного обладнання для введення розчинних пестицидів (крани-вимикачі, зворотні клапани та ін.).

Бібліографія

1. Ромащенко М.І., Шатковський А.П., Рябков С.В. Концептуальні засади розвитку краплинного зрошення в Україні // Вісн. аграр. науки. 2012. № 2. С. 5–8.
2. Шатковський А.П., Черевичний Ю.О. Водоспоживання та врожайність пасльонових культур за краплинного зрошення в умовах Степу України // Меліорація і водне господарство. 2013. Вип. 100 (1). С. 27–33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mivg_2013_100%281%29__6
3. Книш В., Наумов А. Безрозсадна технологія вирощування томата за краплинного зрошення // Овочівництво. 2018. № 4. С. 24–28. URL: <http://ovoschevodstvo.com/journal/browse/42018/article/1711/>
4. Малиновський Б. Крапельне зрошення як нагальна потреба українського АПК. // Пропозиція. 2017. URL: <https://propozitsiya.com/ua/krapelne-zroshennya-yak-nagalna-potreba-ukrayinskogo-apk>
5. Щоткін В.А. Крапельні системи – найбільш прогресивний спосіб зрошення. // Пропозиція. 2001. №6. С. 48–50. URL: <https://propozitsiya.com/ua/krapelni-sistemi-naybilsh-progresivniy-sposib-zroshennya>
6. Elango K. and Nisha Pradeepa K. Drip irrigation of pesticides as a pest management tool Sustainable Crop Protection under Protected Cultivation. 2017. pp. 109-119. URL: https://www.researchgate.net/publication/321309962_DRIP_IRRIGATION_OF_PESTICIDES_AS_A_PEST_MANAGEMENT_TOOL [accessed Nov 11 2018].
7. Gerald Ghidui, Thomas Kuhar, John Palumbo, David Schuster. Drip Chemigation of Insecticides as a Pest Management Tool in Vegetable Production / Journal of Integrated Pest Management, Volume 3, Issue 3, 1 September 2012, Pages E1–E5, URL: <https://academic.oup.com/jipm/article-abstract/3/3/E1/924691>
8. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. проф. С.О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
9. Шатковський А.П., Мельничук Ф.С., Семенко Л.О. Основные аспекты внесения фунгицидов с поливной водой на системах капельного орошения плодовых насаждений // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2013. Вип. 50. С. 171–175.

References

1. Romashchenko, M. I., Shatkovskiy, A. P., & Ryabkov, S. V. (2012). Kontseptual'ni zasady rozvytku kraplynnoho zroshennya v Ukraini [Conceptual principles of the drip irrigation development in Ukraine]. *Visnyk agrarnoyi nauky*, 2, 5-8. [in Ukrainian].
2. Shatkovskiy, A. P., & Cherevichnyy, Yu. A. (2013). Vodospozhyvannya ta vrozhaynist' pas'lonovykh kul'tur za kraplynnoho zroshennya v umovakh Stepu Ukrainy [Water consumption and yield of solanum crops at drip irrigation in the conditions of the Steppe of Ukraine]. *Melioratsiya i vodnoye khozyaystvo*, 1, 27–33. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mivg_2013_100%281%29__6. [in Ukrainian].
3. Knysh, V., & Naumov, A. (2018). Bezrozsadna tekhnolohiya vyroshchuvannya tomata za kraplynnoho zroshennya [Rose-Free Technology for Tomato Growing in Drop Irrigation]. *Ovochivnytstvo*, 4, 24-28. Retrieved from <http://ovoschevodstvo.com/journal/browse/42018/article/1711/>. [in Ukrainian].

4. Malynovs'kyi, B. (2017). Krapel'ne zrostaye yak nahal'na potreba ukrayins'koho APK [Drip irrigation systems as an urgent need of the Ukrainian agriculture]. Propozytsiya. Retrieved from [https://propozitsiya.com/ua/krapelne-zroshennya-yak-nagalna-potreba-ukrayinskogo-APC](https://propozitsiya.com/ua/krapelne-zroshennya-yak-nagalna-potreba-ukrayinskogo-APK). [in Ukrainian].

5. Shchotkin, V.A. (2001). Krapel'ni systemy - naybil'sh prohresyvnyy sposib zroshennya [Drip system – the most advanced method of irrigation.]. Propozytsiya, 6, 48-50. Retrieved from <https://propozitsiya.com/ua/krapelni-sistemi-naybilsh-progresivniy-sposib-zroshennya>. [in Ukrainian].

6. Elango, K., & Nisha Pradeepa, K. (2017). Drip irrigation of pesticides as a pest management tool Sustainable Crop Protection under Protected Cultivation: National Congress on “New Challenges and Advances in Sustainable Micro Irrigation”, At TNAU, Coimbatore, 109-119.

Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/321309962_DRIP_IRRIGATION_OF_PESTICIDES_AS_A_PEST_MANAGEMENT_TOOL. [accessed Nov 11 2018]

7. Ghidui, G., Kuhar, T., Palumbo J., & Schuster, D. (2012). Drip Chemigation of Insecticides as a Pest Management Tool in Vegetable Production. Journal of Integrated Pest Management, Volume 3, Issue 3, Pages E1–E5. Retrieved from <https://doi.org/10.1603/IPM10022>.

8. Tribel', S.O. (2001). Metodyky vyprobuvannya i zastosuvannya pestytsydiv [Methods of testing and application of pesticides]. Kiev. [in Ukrainian].

9. Shatkovskiy, A.P., Mel'nichuk, F.S., & Semenko, L.A. (2013). Osnovnyye aspekty vneseniya fungitsidov s polivnoye vodoy na sistemakh kapel'nogo orosheniya plodovykh nasazhdeniy [Basic aspects of fungicides application with irrigation water on drip irrigation systems of fruit stands]. Puti povysheniya effektivnosti oroshayemomu zemledeliya, 50, 171-175. [in Russian].

Ф.С. Мельничук, С.А. Алексеева, А.В. Гордиенко, Ю.О. Черевичный

Контроль численности вредителей томатов в условиях капельного орошения

Аннотация. Исследование эффективности инсектицидов против колорадского жука проводили на сортах томатов Лагидный, Кременчугский. Инсектициды применяли различными способами: опрыскивание и внесение с капельным орошением. Наибольшую эффективность против колорадского жука через 7 суток после опрыскивания инсектицидами отмечали на вариантах с Энжио 24,7 к.с. (93,1%), Корарген (91,9%) и Волиам Флекси 300 SC, к.с. (90,3%). При внесении с капельным орошением наивысшую эффективность обеспечивал комбинированный препарат Волиам Флекси 300 SC, к.с. (94,2%). Применение инсектицидов Волиам Флекси 300 SC, к.с., Конфидор, 20% в.р.к., Моспилан, 20% р.п., Калипсо, 48% к.с. и Актара, 24% к.с. способом капельного орошения обеспечивало защиту культуры в течение 21 суток и более, исключая необходимость повторного их применения.

Ключевые слова: томаты, капельное орошение, вредители, колорадский жук, инсектициды, эффективность.

F. Melnichuk, S. Alekseeva, O. Hordiienko, Yu. Cherevichny

Control of the number of tomatoes pests when applying drip irrigation

Abstract. Research investigation of the insecticides effectiveness against the Colorado potato beetle was carried out on Tomato sorts Lagidny, Kremenchugskiy. Insecticides were used in different ways: common spraying and applying with drip irrigation. The greatest effectiveness against the Colorado potato beetle on 7th day after insecticides applying was noted on the variants Engeo 24.7% SC (93.1%), Coragen (91.9%) and Voliam Flexi 300 SC (90.3%). The highest efficacy was provided by the combined insecticide Voliam Flexi 300 SC (94.2%) that was applied with drip irrigation. Introduction of insecticides Voliam Flexi 300 SC, Confidor, 20% SL, Mospilan, 20% SP, Calypso, 48 % SC and Actara 240 SC with water by drip irrigation ensured their high efficiency during 21 days or more, excluding the need for their repeated application.

Key words: tomatoes, drip irrigation, pests, colorado beetle, insecticides, efficiency.