

УДК 632.937: 635.34

ТКАЛЕНКО Г.М., д-р с.-г. наук

ТКАЛЕНКО Ю.О., аспірант

Інститут захисту рослин НААН

e-mail: microbiometod@ukr.net**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РЕГУЛЯЦІЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПАВУТИННИХ КЛІЩІВ НА ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУРАХ В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ**

На основі проведеного моніторингу в плівкових теплицях встановлено видовий склад павутинних кліщів і заселеність ними овочевих культур. На посадках огірків, томатів і зеленних культурах в закритому ґрунті виявлено 3 види павутинних кліщів: звичайний (*Tetranychus urticae*), червоний (*T. cinnabarinus*) і двокрапковий (*T. bimaculatus*), серед яких домінували два перших.

Найбільше заселяли павутинні кліщі посадки огірка (до 45,3 % рослин за середньої чисельності 64,3 екз./листок), томату – до 24,5 % рослин, а зеленні культури меншою мірою (до 15,6 %) за середньої чисельності 14,5 екз./листок.

Дворазове обприскування огірків біологічними препаратами стримувало розвиток павутинних кліщів на 65,5–72,3 % у варіантах з Бітоксібациліном, рідка і суха форми; до 89,5 % – Актофітом. На томатах ефективність препаратів складала від 66,7 до 75 %. На зеленних культурах чисельність фітофага знижувалася на 65,2–73,4 %. Біологічні препарати Аверсектин-С, Актарофіт і Матрин забезпечили 100 % технічну ефективність від кліщів на огірках, томатах і зеленних культурах.

Ключові слова: огірок, томат, зеленні культури, закритий ґрунт, павутинні кліщі, біологічні препарати.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Однією із провідних галузей агропромислового комплексу України, яка дозволяє одержувати високі врожаї з одиниці площі та забезпечує населення овочевою продукцією впродовж року є овочівництво закритого ґрунту, площі якого в останні роки зростають. На сьогодні в тепличних комплексах велику шкоду овочевим культурам наносить комплекс шкідників: багатодні, теплична білокрилка, трипси, попелиці, совки, нематоди та кліщі [3, 8]. Формування просторово-тимчасової структури консорцій визначається біоекологічними особливостями фітофагів, важливим із яких є трофічна спеціалізація різних категорій. Усі основні шкідники овочевих культур в теплицях є поліфагами або широкими олігофагами. При цьому не виявлено спеціалізованих видів фітофагів і зв'язаних з ними видів ентомофагів. Усі шкідливі види екологічно пластичні, з високою плодючістю і низькою в умовах теплиць природною смертністю. Як свідчить практика, на початкових етапах формування структури тепличних консортних систем вирішальну роль відіграє антропогенний чинник, зокрема – якість проведених санітарно-профілактичних і карантинних заходів. Чим якісніше проводяться ці заходи до і після вирощування культур, а також у проміжках між культурозмінами, тим пізніше в теплицях з'являються шкідники [6]. Умови теплиць визначають специфіку захисту рослин. Велика кількість обробок (30–40 за вегетацію) і недотримання строків очікування призводить до забруднення овочевої продукції залишковими кількостями пестицидів. Окрім того, створюються несприятливі умови для роботи в теплицях.

Слід відмітити і проблему швидкого набуття резистентності основними шкідниками до хімічних препаратів. Так, рівень резистентності павутинних кліщів зростає за одну вегетацію у десятки разів. На сьогодні ці шкідники проявляють стійкість майже до всіх груп пестицидів [9, 11].

Але в теплицях, де багато екологічних параметрів створені штучно, відмічаються відхилення від технологічно обґрунтованих режимів вирощування культури, що призводить до порушення біологічної рівноваги під впливом чинників середовища на формування комплексу шкідливих організмів, недобори врожаю від яких складають в середньому до 30 %, а в окремі роки, за високої їх чисельності, досягають і 50 %.

До широко розповсюджених і небезпечних багатодіних шкідників в теплицях належать павутинні кліщі – (клас павукоподібні – *Arachnida*, підклас кліщі – *Acari*, родина акарициди – *Acaridae*), які живляться більше ніж на 200 різних рослинах і призводять до значних втрат овочевої продукції [4, 5, 6].

Вимоги часу потребують розробки, наукового обґрунтування і впровадження у виробництво безпестицидних технологій захисту овочевих культур, особливо в закритому ґрунті, де згідно із Законом України про пестициди і агрохімікати, застосування хімічних препаратів впродовж вегетаційного періоду обмежено. У зв'язку з цим система захисту тепличних культур має ґрунтуватися на використанні мікроорганізмів, ентомофагів та акарифагів. Усі біологічні заходи спрямовані не на повне знищення шкідників, а на створення стійкої біологічної рівноваги в системі шкідник – рослина на екологічно безпечному рівні [1, 2]. Тому найбільш ефективним заходом захисту тепличних культур від шкідників є застосування біологічних препаратів, що дозволяє істотно знизити пестицидне навантаження і одержувати стабільні урожаї екологічно безпечної овочевої продукції [7, 10, 12].

Особливістю біологічних препаратів є висока специфічність дії для фітофагів і пов'язана з цим безпечність для багатьох видів, в тому числі корисних членистоногих, які застосовують для захисту в теплицях [13, 14, 16].

Метою досліджень було встановити видовий склад павутинних кліщів і дослідити ефективність біологічних препаратів для захисту огірка, томату і зеленних культур від них на основі моніторингу фітосанітарної ситуації на посадках овочевих культур в закритому ґрунті.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили в плівкових теплицях Київської області на овочевих культурах за малооб'ємної технології вирощування згідно із загально-прийнятими методиками [С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова та ін., 2001]. Вивчали ефективність біологічних препаратів: Бітоксисабацилін-БТУ р.ф., титр $1,0 \times 10^9$ КУО/см³, Бітоксисабацилін с. ф., титр $2,0 \times 10^9$ КУО/см³, Актофіт, 0,2 % к. е., Аверсиктин-С, Актарофіт, Матрин 5 % за норми витрати 2,0 л/га.

Основні результати дослідження. В тепличних комбінатах України і приватних плівкових теплицях основними небезпечними фітофагами є павутинні кліщі, які пошкоджують всі овочеві та квітково-декоративні культури. На основі проведеного моніторингу в 2015-2016 рр. в плівкових теплицях Київської області виявлено три види павутинних кліщів: звичайний (*Tetranychus urticae*), червоний (*T. cinnabarinus*) і двокрапковий (*T. bimaculatus*), серед яких домінували два перших.

Встановлено, що найбільше заселяли павутинні кліщі посадки огірків (в середньому до 45,3 % рослин за середньої чисельності 64,3 екз./листок), томат – до 24,5 % рослин. Значно меншою мірою заселяли кліщі зеленні культури (до 15,6 %) за середньої чисельності 14,5 екз./листок, але посадки руколи у весняно-літній культурозміні були заселені до 34,5-43,4 %, а чисельність досягала до 34,5 екз./рослину. Постійна наявність кормової бази, відсутність природних хижаків, оптимальні температура і вологість повітря в теплицях, а також здатність живитися на різних бур'янах (лободі, березці, полину, кропиві) є сприятливими умовами для виживання і підтримання популяції павутинних кліщів впродовж вегетаційного періоду.

Кліщі небезпечні ще й тим, що за несприятливих умов самиці ховаються в потаємні місця і впадають в діапаузу. В цей період всі процеси життєдіяльності затримуються, але за настання сприятливих умов кліщі виходять з цього стану і починають інтенсивно розвиватися і розмножуватися. Наявність діапаузи у кліщів значно ускладнює контроль їх чисельності. За проведення нераціональних і несвоєчасних хімічних заходів відбувається значне збільшення чисельності популяції і формування резистентних до пестицидів популяцій кліщів [10].

Оцінка ефективності застосування біопрепаратів для захисту овочевих культур від павутинних кліщів проведена на основі моніторингу з врахуванням максимального періоду їх шкідливості. Дворазове обприскування огірків біопрепаратами стримували розвиток павутинних кліщів на 65,5-72,3 % в варіантах з Бітоксисабациліном, рідка і суха форми; 89,5 % – Актофітом; на томатах – ефективність препаратів складала від 66,7 до 75 %. На зеленних культурах чисельність фітофага в дослідних варіантах знижувалася на 65,2–73,4 %. Біопрепарати Аверсиктин-С, Актарофіт і Матрин забезпечили 100 % технічну ефективність від кліщів на огірках, томатах і зеленних культурах.

Включення біопрепаратів в систему захисних заходів овочевих культур від павутинних кліщів в закритому ґрунті дозволило отримати середню урожайність огірків 42,2 і томатів – 54,5 кг/м², частково виключити пестициди, знизити до 30 % пестицидне навантаження на тепличний агробіоценоз і одержати екологічно безпечну продукцію.

Встановлено, що на початку вегетації кліщі інтенсивно заселяють рослини по периферії теплиць, біля металоконструкцій і теплових реєстрів, а потім масово розселяються по всій теплиці. Несвочасне проведення обробок призводить до значного підвищення чисельності популяції кліщів.

Відомо, що чітке дотримання дозволених норм і кратності обробок сприяє більш тривалому збереженню ефективності засобів захисту, є одним з важливих шляхів запобігання резистентності. Багаторічні дослідження засвідчують, що за переважання на посадках овочевих культур звичайного павутинного кліща, біологічний препарат Актофіт 0,2 % к. е. забезпечує ефективне зниження його чисельності. За домінування в популяціях кліщів червоного і двокрапкового, систему захисту необхідно удосконалювати, оскільки ці види проявляють природну стійкість до багатьох акарицидів, в т. ч. і до авермектинів.

Висновки. 1. На посадках огірка, томату і зеленних культурах в плівкових теплицях виявлено 3 види павутинних кліщів: звичайний (*Tetranychus urticae*), червоний (*T. cinnabarinus*) і двокрапковий (*T. bimaculatus*), серед яких домінували два перших.

2. Найбільше заселяють павутинні кліщі посадки огірка (в середньому до 45,3 % рослин за середньої чисельності 64,3 екз./листок), томату – до 24,5 % рослин, значно меншою мірою – зеленні культури (до 15,6 %) за середньої чисельності 14,5 екз./листок.

3. В обмеженні чисельності павутинних кліщів на овочевих культурах в закритому ґрунті високу ефективність забезпечує дворазове обприскування огірків біопрепаратами Бітоксикацилін, рідка і суха форми (65,5-72,3 %); Актофіт (89,5 %). На томатах ефективність препаратів складала від 66,7 до 75 %, на зеленних культурах – 65,2-73,4 %. Біопрепарати Аверсектин-С, Актарофіт і Матрин забезпечили 100 % технічну ефективність від кліщів на огірках, томатах і зеленних культурах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бергер Л. П. Биопрепараты против растительных клещей / Л. П. Бергер. – Новосибирск, 1999. – С. 23–24.
2. Березина Н. В. Биопрепараты. Система эффективного применения для защиты овощных культур / Н. В. Березина, В. Н. Уваров // Вестник овощевода. – 2009. – № 2. – С. 49–51.
3. Богач Г. И. Биометод в защищенном грунте / Г. И. Богач // Защита растений. – 1989. – № 2. – С. 9–14.
4. Бровка Г. А. Биометод получает признание / Г. А. Бровка, С. П. Бровка // Защита и карантин растений. – 2007. – № 11. – С. 32.
5. Гумеров И. М. Применение биопрепаратов как экологически безопасный и энергосберегающий прием защиты овощных от болезней / И. М. Гумеров // Мат. Всер. научно-практ. конф. «Энергосберегающие технологии производства продукции растениеводства». – Уфа. – 2008. – Ч. 2. – С. 117–119.
6. Новые препараты на основе метаболитов актиномицетов для регуляции численности вредителей / В. И. Долженко, Л. А. Буркова, Г. П. Иванова, Т. В. Долженко // Биологическая защита растений – основа стабилизации агро-экосистем. – 2012. – С. 136–138.
7. Клишина Л. И. Применение биологических средств защиты растений в защищенном грунте / Л. И. Клишина // Нижегородский аграрный вестник. – 2012. – С. 27–30.
8. Неудачина Э. И. Об использовании бактериальных препаратов против вредителей защищенного грунта / Э. И. Неудачина // Энтомопатогенные бактерии и грибы в защите растений. – Иркутск: ИркГУ, 1985. – С. 43–47.
9. Новожилов К. В. Некоторые направления экологизации защиты растений / К. В. Новожилов // Защита и карантин растений. – 2003. – № 8. – С. 14–17.
10. Инсектицидная активность препарата на основе штамма *Bacillus thuringiensis* 15 против вредителей / С. Ф. Ужеская, Н. С. Трегуб, Т. Н. Кривицкая и др. // Структурно-функциональные изменения в популяциях и сообществах на территориях с разным уровнем антропогенной нагрузки. – 2012. – С. 219–220.
11. Франческо Бравацини. Основные средства биоконтроля, используемые в средиземноморских теплицах / Франческо Бравацини, Марко Мости // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – 2012. – С. 62–64.
12. Шипилова Е. Ю. Биометод в системе интегрированной защиты овощных и декоративных культур в теплицах / Е. Ю. Шипилова // ГАВРИШ. – 2010. – № 6. – С. 25–27.
13. Яковлева И. Н. Битоксикацилин в системе защиты растений от паутинных клещей / И. Н. Яковлева, Т. Н. Горбань // ГАВРИШ. – 2013. – № 4. – С. 23–29.
14. Gonzdlez-Cabrera Joel. Efficacy of *Bacillus thuringiensis* (Berliner) in controlling the tomato borer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera). / Joel Gonzdlez-Cabrera, Alberto Urbaneja // Biocontrol. – 2011. – Vol. 56. – N. 1. – P. 71–80.
15. Lasota J. A. Avermectins, a novel class of compound: Implications for use in arthropod pest control / J. A. Lasota and R. A. Dybas // Annu. Rev. Entomol. – 2010. – V. 36. – P. 91–117.
16. Potential biological control of clubroot on canola and crucifer vegetable crops / G. Peng, L. McGregor, R. Lahlali et al. // Plant Pathol. – 2011. – Vol. 60. – N. 3. – P. 566–574.

REFERENCES

1. Berger, L. P. (1999). Biopreparaty protiv rastitel'nojnykh kleshhej [Biological preparations against herbivorous mites]. Novosibirsk, pp. 23–24.
2. Berezina, N. V. Biopreparaty. Sistema jeffektivnogo primenenija dlja zashhity ovoshhnykh kul'tur [Biological preparations. System of effective application for the protection of vegetable crops]. Vestnik ovoshhevoda [Herald of the vegetable grower], 2009, no. 2, pp. 49–51.
3. Bogach, G. I. Biometod v zashhishhennom grunte [Biological method in the greenhouses]. Zashhita rastenij [Protection of Plants], 1989, no. 2, pp. 9–14.
4. Brovko, G. A., Brovko, S. P. Biometod poluchaet priznanie [Biological method is receives recognition]. Zashhita i karantin rastenij [Protection and quarantine of plants], 2007, no. 11, 32 p.
5. Humerov, I. M. (2008). Primenenie biopreparatov kak jekologicheski bezopasnyj i jenergosberegajushhij priem zashhity ovoshhnykh ot boleznej [Application biological preparations is ecology and energysaving method protection vegetable from diseases]. Mat. Vser. nauchno-prakt. konf. «Jenergosberegajushhie tehnologii proizvodstva produkci rastenievodstva» [Scientific and Practical Conference "Energy-saving production technology products plant growing]. Ufa, Part 2. pp. 117–119.
6. Dolzhenko, V. I., Burke, L. A., Ivanova, G. P., Dolzhenko, T.V. (2012). Novye preparaty na osnove metabolitov aktinomicetov dlja reguljacji chislennosti vreditel'ej [New preparations on the based of metabolites actinomycetes for regulation number of pest]. Biologicheskaja zashhita rastenij – osnova stabilizacii agrojekosistem [Biological protection of plants – the basis ecosystem stabilization], pp. 136–138.
7. Klyshyna, L. I. (2012). Primenenie biologicheskikh sredstv zashhity rastenij v zashhishhennom grunte [Application of biology protection means plants in greenhouse]. Nizhegorodskij agrarnyj vestnik [Nizhny Novgorod agriculture Journal], pp. 27–30.
8. Neudachina, E. I. (1985). Ob ispol'zovanii bakterial'nykh preparatov protiv vreditel'ej zashhishhennogo grunta [About the use of bacterial preparations against pests of protected soil]. Jentomopatogennye bakterii i griby v zashhite rastenij [Entomopathogenic bacteria and fungi in plant protection]. Irkutsk, Irkutsk State University, pp. 43–47.
9. Novozhilov, K. V. Nekotorye napravlenija jekologizacii zashhity rastenij [Some directions of the ecologization of plant protection]. Zashhita i karantin rastenij [Protection and quarantine of plants], 2003, no. 8, pp. 14–17.
10. Uzhevskaya, S. F., Tregub, N. S., Kryvytskaya, T. N. (2012). Insekticidnaja aktivnost' preparata na osnove shtamma Bacillus thuringiensis 15 protiv vreditel'ej [Improvement activity of the preparations based on Bacillus thuringiensis strains against pests 15]. Strukturno-funkcional'nye izmenenija v populjacijah i soobshhestvah na territorijah s raznym urovnem antropogennoj nagruzki [Structural and functional changes in populations and communities in areas with different levels of anthropogenic load], pp. 219–220.
11. Francesco, Bravacini, Marco, Mosti. (2012). Osnovnye sredstva biokontrolja, ispol'zuemye v sredizemnomorskih teplicah [The basic means of biocontrol used in Mediterranean greenhouses]. Biologicheskaja zashhita rastenij – osnova stabilizacii agrojekosistem [Biological protection of plants is the basis of stabilization of agroecosystems], pp. 62–64.
12. Shipilova, E. Y. Biometod v sisteme integrirovannoju zashhity ovoshhnykh i dekorativnykh kul'tur v teplicah [Biological method in the system protection vegetable and decorative crops in greenhouses]. Gavriush, 2010, no. 6, pp. 25–27.
13. Yakovlev, I. N., Hunchback, T. N. Bitoksibacillin v sisteme zashhity rastenij ot pautinnykh kleshhej [Bytoksybatsyllin in the system of protection of plants from spider mites]. Gavriush, 2013, no. 4, pp. 23–29.
14. Gonzdlez-Cabrera, Joel, Alberto, Urbaneja. Efficacy of Bacillus thuringiensis (Berliner) in controlling the tomato borer, Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera), 2011, vol. 56, no. 1, pp. 71–80.
15. Lasota, J. A., Dybas, R. A. Avermectins, a novel class of compound: Implications for use in arthropod pest control. Annu. Rev. Entomol., 2010, vol. 36, pp. 91–117.
16. Peng, G., McGregor, L., Lahlali, R. Potential biological control of clubroot on canola and crucifer vegetable crops. Plant Pathol., 2011, vol. 60, no. 3, pp. 566–574.

Экологические аспекты регуляции численности паутиных клещей на овощных культурах в закрытом грунте

А.Н. Ткаленко, Ю.А. Ткаленко

На основе проведенного мониторинга в пленочных теплицах установлено видовой состав паутиных клещей и заселенность ими овощных культур. На посадках огурцов, томатов и зеленных культур в закрытом грунте выявлено 3 вида паутиных клещей: обычный (*Tetranychus urticae*), красный (*T. cinnabarinus*) и двухточечный (*T. bimaculatus*), среди которых доминировали два первых.

Наиболее заселяли паутиные клещи посадки огурцов (в среднем до 45,3 % растений при средней численности 64,3 экз./лист), томаты – до 24,5 % растений, а зеленные культуры до 15,6 % при средней численности 14,5 экз./лист.

Двухразовое опрыскивание огурцов биологическими препаратами сдерживало развитие паутиных клещей на 65,5–72,3 % в вариантах с Битоксибациллином, жидкая и сухая формы; до 89,5 % – Актофитом. На томатах эффективность препаратов составляла от 66,7 до 75 %. На зеленных культурах численность фитофага снижалась на 65,2–73,4 %. Биологические препараты Аверсектин-С, Актарофит и Матрин обеспечили 100 % техническую эффективность против клещей на огурцах, томатах и зеленных культурах.

Ключевые слова: огурцы, томаты, зеленные культуры, закрытый грунт, паутиные клещи, биологические препараты.

Ecological aspects of regulation of spider mites number on vegetable crops in the greenhouses

A. Tkachenko, Ju. Tkachenko

Vegetable greenhouses make one of the leading sectors of agriculture in Ukraine, which allows to obtain high yields per unit area and provide the population with vegetable products all year round. A lot of pests like polyphagous, greenhouse

whitefly, thrips, aphids, shovels, nematodes and mites cause great damage to vegetable crops in greenhouses. These kinds are eco-plastic, with high fertility and low mortality in greenhouse conditions.

Spider mites (class of arachnids – Arachnida, subclass mites – Acari, family acaricide – Acaridae) are widespread and dangerous pests in greenhouses, which feed on more than 200 different plants.

Conditions of greenhouses define the specificity of plants protections. A lot of cultivations(30-40 in a vegetation season), failure to comply with terms of waiting cause vegetables products pollution with pesticides and pests resistance to chemicals.

Consequently, the most effective method of plant protection against the pests is applications to biological preparations which can significantly reduce pesticide and receive stable yields of environmentally safe vegetable production.

The monitoring conducted during 2015-2016 in the greenhouses in Kiev region revealed three species of spider mites: common (*Tetranychus urticae*), red (*T. cinnabarinus*), and *T. bimaculatus*. among which the first two dominated.

It was found out that cucumbers planting were the most populated with spider mites (an average of 45.3 % of plants with an average number of 64.3 specimen / leaf), tomatoes – up to 24.5 % of the plants. Much less populated with mites were green crops (15.6 %) with an average amount of 14.5 specimen / leaf, though arugula planting in the spring – summer growing season were settled to 34.5-43.4 %, and the number reached to 34.5 specimen / plant.

Constant feed base, lack of natural predators, optimum temperature and humidity in greenhouses, as well as the ability to feed on various weeds are favorable factors for maintaining populations of spider mites during the growing season.

Assessment of the efficacy of biologics to protect vegetable crops from spider mites was made on the basis of monitoring with regard to the maximum period of their harm.

Double spraying of cucumbers with biological preparations hindered the development of spider mites by 65.5-72.3 % in the variants with Bitoksybazilyn in liquid and dry forms; 89.5 % – with Aktofit; on tomatoes the efficacy of biological preparations ranged 66.7 to 75 %.

The amount of herbivores on the green crops in experimental variants decreased by 65.2-73.4 %. Biological preparations Aversyktyn-C, Aktarofit and Matryn provide 100 % technical efficiency against mites on cucumbers, tomatoes and green crops.

It has been found out that at the beginning of the growing season mites colonize the plants rapidly on the periphery of greenhouses, near metal and heat radiators, then they settled throughout the greenhouse. Delays in treatment causes significant increase in mites population.

Strict adherence to approved standards and the multiplicity of treatments promotes longer preservation of efficiency of remedies and is one of the important ways to prevent the resistance.

Long-term studies show that if spider mites (*Tetranychus urticae*) prevail on vegetables plantations, biological preparation Aktofit 0.2 % c. e. provides effective reduction of its population. If populations of mites *T. cinnabarinus* and *T. bimaculatus*.dominate, the protection system should be improves as these species show a natural resistance to many acaricides including avermectines.

Key words: cucumbers, tomatoes, green crops, greenhouses, spider mites, biological preparations.

Надійшла 25.05.2017 р.