

2023

SCIENTIFIC

Progress & Innovations



Vol. 26
Nº3



Scientific Progress & Innovations

УДК 001

До 2022 року журнал виходив під назвою «Вісник Полтавської державної аграрної академії». У 2023 році журнал перереєстровано та перейменовано на «Scientific Progress and Innovation»

Засновник, редакція, видавець:

Полтавський державний аграрний університет.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції:
Серія ДК № 7933 від 13.09.2023 року

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
Серія КВ № 25459-15399 ПР від 09.03.2023 року

Рік заснування: 1998

Мова видання:

українська, англійська

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет Вченою радою Полтавського державного аграрного університету
(протокол № 2 від 19 вересня 2023 року)

Науковий журнал включено до категорії Б Переліку наукових фахових видань України, у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та доктора філософії з сільськогосподарських, ветеринарних та технічних наук (наказ Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. та № 866 від 02.07.2020 р.)

101 – Екологія; 162 – Біотехнології та біоінженерія;
201 – Агрономія; 202 – Захист і карантин рослин;
204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва; 211 – Ветеринарна медицина;
212 – Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза;
208 – Агроінженерія

Журнал представлено у міжнародних наукометричних базах даних, репозитаріях та пошукових системах:

Index Copernicus International, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of open access scholarly resources (ROAD), Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН, Scientific & Scholarly Research Database (Scilit), Dimensions, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), Google Scholar, Fatcat, Wikidata, Crossref, Електронний репозитарій Полтавського державного аграрного університету

Адреса редакції:

36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3,
Полтавський державний аграрний університет,
редакційно-видавничий відділ
e-mail: visnyk@pdau.edu.ua
http://www.pdau.edu.ua
https://doi.org/10.31210/

UDC 001

Until 2022, the journal was published under the name "Bulletin of Poltava State Agrarian Academy". In 2023, the journal was re-registered and renamed "Scientific Progress and Innovation"

Founder, Editorial and Publisher:

Poltava State Agrarian University
Certificate of making a publishing house subject to the state register of publishers, manufacturers and distributors of publishing products:
Series DC No. 7933 of September 13, 2023

Certificate of state registration print mass media:
Series KV No. 25459-15399 PR of March 09, 2023

Year of foundation: 1998

Language edition:

Ukrainian, English

Recommended for printing and distribution via the Internet by the Academic Council of Poltava State Agrarian University
(Minutes No. 2 of September 19, 2023)

The scientific journal is included in category B of the List of scientific professional publications of Ukraine, in which the results of thesis papers for Doctor of Sciences, Candidate of Sciences, and Ph.D degrees in agricultural, veterinary, and technical sciences (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 409 of March 17, 2020 and №886 July 02, 2020)

101 – Ecology; 162 – Biotechnology and Bioengineering;
201 – Agronomy; 202 – Plant Protection and Quarantine;
204 – Technology of Production and Processing of Livestock Products; 211 – Veterinary Medicine;
212 – Veterinary hygiene, sanitation and examination;
208 – Agricultural Engineering

The journal is presented international scientometric databases, repositories and scientific systems:

Index Copernicus International, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of open access scholarly resources (ROAD), Vernadsky National Library of Ukraine, National Scientific Agricultural Library, Scientific & Scholarly Research Database (Scilit), Dimensions, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), Google Scholar, Fatcat, Wikidata, Crossref, Electronic repository of Poltava State Agrarian University

Editorial address:

36003, Poltava, Ukraine, 1/3, Skovorody str.,
Poltava State Agrarian University,
Editorial and Publishing Department
e-mail: visnyk@pdau.edu.ua
http://www.pdau.edu.ua
https://doi.org/10.31210/

Сільське господарство. Рослинництво		5	Agriculture. Plant growing	
Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П., Нечипоренко Н. І., Кочерга В. Я., Гречкосій А. О., Скляр С. С. Фунгіцидний захист посівів сої від кореневих гнилей		5	Pospelova G., Kovalenko N., Nechiporenko N., Kocherga V., Grechkosiy A., Skliar S. Fungicidal protection of soy crops against root rot	
Гангур В. В., Котляр Я. О. Вплив попередників на поживний режим ґрунту та урожайність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України		11	Hanhur V., Kotliar Y. Influence of predecessors on soil nutrient regime and yield of winter wheat in the Left Bank Forest Steppe zone of Ukraine	
Короткова І. В., Карасенко В. М. Вплив систем удобрення з гуміновим препаратом на врожайність та прибутковість вирощування пшениці озимої		17	Korotkova I., Karasenko V. Effect of fertilizer systems with humic preparation on yield and profitability of winter wheat cultivation	
Гангур В. В., Філоненко В. С. Урожайність та якість коренеплодів буряків цукрових за вирощування у сівозмінах з короткою ротацією		22	Hanhur V., Filonenko V. Yield and quality of root fruits of sugar beet when grown in crop rotation with short rotation	
Чуйко Д. В., Криворученко Р. В. Екологічна пластичність та стабільність сортів кондитерського соняшнику в умовах Східного Лісостепу України		26	Chuiiko D., Kryvoruchenko R. Environmental plasticity and stability of confectionery sunflower varieties in the conditions of the Eastern Forest Steppe of Ukraine	
Трембіцька О. І., Клименко Т. В., Столяр С. Г. Вплив використання регуляторів росту на накопичення радіоцезію бульбами картоплі		31	Trembitska O., Klymenko T., Stoliar S. Effect of plant growth regulators on accumulation of radiocaesium in potato tubers	
Гангур В. В., Руденко В. В. Біометричні параметри рослин та продуктивність кукурудзи (<i>Zea mays</i> L.) залежно від строків сівби		36	Hanhur V., Rudenko V. Biometric parameters of plants and maize (<i>Zea mays</i> L.) productivity depending on sowing period	
Оніпко В. В., Воропіна В. О., Калашнік О. П. Перспективи використання в лікарському рослинництві регуляторів росту та біостимуляторів		42	Onipko V., Voropina V., Kalashnik O. Prospects for the use of growth regulators and biostimulants in medicinal plant production	
Тищенко В. М., Кобилінська О. М. Формування якості зерна у сортів та селекційних ліній пшениці озимої в залежності від фази вимушеного зимового спокою або її відсутності		47	Tyshchenko V., Kobylinska O. The formation of grain quality in varieties and winter wheat selection lines depending on the phase of forced winter dormancy or its absence	
Тоцький В. М., Гангур В. В., Оніпко В. В., Міщенко О. В., Космінський О. О., Поляков І. А., Мотрич Р. Ю. Вплив системи удобрення на біометричні, продуктивні та якісні показники гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України		52	Totskiy V., Hanhur V., Onipko V., Mishchenko O., Kosminskiy O., Poliakov I., Motrych R. Influence of the fertilizer system on the biometric, productive and quality indicators of sunflower hybrids in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine	
Чайка Т. О., Піщаленко М. А., Рубан Є. Р., Саєнко А. О., Скляр С. С., Кріпак А. В., Голтвяниця Т. О. Особливості використання акарицидів від звичайного павутинного кліща (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) для захисту огірка в умовах захищеного ґрунту		58	Chaika T., Pischalenko M., Ruban Ye., Saienko A., Skliar S., Kripak A., Holtvianytzia T. Peculiarities of using acaricides against common red spider mite (<i>Tetranychus urticae</i> Koch) for cucumber protection on protected ground	
Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Дзюба Є. В., Лаврський Є. О. Антибактеріальні та антифугальні властивості ефірної олії монарди (<i>Monarda</i> L.) щодо домінуючих мікроміцетів насіння сої		63	Kovalenko N., Pospelova G., Dziuba Y., Lavrskiy Y. Antibacterial and antifungal properties of monarda (<i>Monarda</i> L.) essential oil on dominant soybean seed micromycetes	
Сільське господарство. Тваринництво		69	Agriculture. Animal breeding	
Крупельницький Т. В., Соколюк В. М. Вплив технологій утримання та доїння корів на санітарно-гігієнічні показники молока-сировини		69	Krupelnytsky T., Sokoliuk V. Influence of cow keeping and milking technologies on sanitary and hygiene indicators of raw milk	
Мітіюгло Л. В., Мерзлов С. В., Мерзлова Г. В. Показники зіпсованого силосу кукурудзи за його ферментування різними дозами біодеструктора		76	Mitiohlo L., Merzlov S., Merzlova H. Indicators of spoiled corn silage during its fermentation with different doses of biodestructor	
Войтенко С. Л., Петренко М. О., Шаферівський Б. С., Каруна Т. І. Племінне свинарство України: виклики часу		81	Voitenko S., Petrenko M., Shaferivskiy B., Karuna T. Breeding pig farming of Ukraine: challenges of the time	
Ветеринарна медицина		87	Veterinary medicine	
Омельченко О. В., Євстаф'єва В. О. Епізоотологічні моніторингові дослідження щодо поширення гетеракозу курей на території Полтавської області		87	Omelchenko O., Yevstafieva V. Epizootological monitoring studies of chicken heterakosis spreading on the territory of Poltava region	
Кітченко А. С., Мельничук В. В. Вікова динаміка та породна сприйнятливість собак за кишкових нематодозів у місті Харків		92	Kitchenko A., Melnychuk V. Age dynamics and breed susceptibility of dogs to intestinal nematodoses in the city of Kharkiv	
Мазаний О. В., Люлін П. В., Нікіфорова О. В. Ендопаразитози лисиці рудої (<i>Vulpes vulpes</i>) півночі Харківського району		97	Mazannyi O., Liulin P., Nikiforova O. Endoparasitoses of the red fox (<i>Vulpes vulpes</i>) in the North of the Kharkiv district	
Котелевич В. А., Гуральська С. В., Гончаренко В. В. Ветеринарно-санітарна оцінка риби та морепродуктів за показниками якості і безпечності		103	Kotelevych V., Hural'ska S., Honcharenko V. Veterinary and sanitary assessment of fish and seafood by quality and safety indicators.	
Данкович Р. С., Чулюк В. І. Гістологічні, гістохімічні, ультраструктурні зміни нирок та печінки червоновухих прісноводних черепах (<i>Trachemys scripta elegans</i> (Wied, 1839)) при парентеральному введенні гентаміцину		113	Dankovych R., Chuliuk V. Histological, histochemical and ultrastructural changes in the kidneys and live of Red-eared sliders (<i>Trachemys scripta elegans</i> (Wied, 1839)) as a result of Gentamicin parenteral injection	
Хорольський А. А., Євстаф'єва В. О., Мельничук В. В. Ефективність лікувальних заходів за пасалурозу кролів		119	Khorolskiy A., Yevstafieva V., Melnychuk V. Efficacy of treatment measures for rabbit passalurosis	
Корчан Л. М., Шчербакова Н. С., Кулинич С. М. Окремі види нематод органів травлення ссавців з родини зайцевих (Leporidae Fischer de Waldheim, 1817)		124	Korchan L., Shcherbakova N., Kulynych S. Certain species of nematodes of the digestive organs of mammals from the hare family (Leporidae Fischer de Waldheim, 1817)	
Технічні науки		133	Technical sciences	
Падалка В. В., Бурлака О. А., Рожко І. І., Яценко Ю. В., Чумак М. В. Забезпечення тракторами суб'єктів господарювання у Полтавській області		133	Padalka V., Burlaka O., Rozhko I., Yatsenko Yu., Chumak M. Supply of tractors to business subjects in Poltava region	

Peculiarities of using acaricides against common red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) for cucumber protection on protected ground

T. Chaika¹ | M. Pischalenko²✉ | Ye. Ruban² | A. Saienko² | S. Skliar² | A. Kripak² | T. Holtvianytsia²

Article info

Correspondence Author

M. Pischalenko

E-mail:

marina_pischalenko@ukr.net

¹Academy of Sciences of Technological Cybernetics of Ukraine,
Poltava Department, 3,
Kovalia str., 36014, Ukraine

²Poltava State Agrarian University,
1/3, Skovorody str., Poltava,
36003, Ukraine

Citation: Chaika, T., Pischalenko, M., Ruban, Ye., Saienko, A., Skliar, S., Kripak, A., & Holtvianytsia, T. (2023). Peculiarities of using acaricides against common red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) for cucumber protection on protected ground. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (3), 58–62. doi: 10.31210/spi2023.26.03.11

Common red spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) is one of the most harmful pests causing harvest losses of many orchard, decorative, and agro-technical crops. The pest is especially harmful on protected ground, which makes it impossible to grow glasshouse crops without constant intensive fighting it. The purpose of the research is to study the efficacy of using acaricides against common red spider mite on protected ground. The cucumber plants of Carmen F1 hybrid resistant to diseases and used for growing in greenhouses, was taken as a plant-host for *T. urticae*. Cucumbers were grown in a greenhouse in plastic containers in a soilless mixed medium under mercury lamps of high light intensity. The plants were fertilized with Osmocote complex fertilizer containing the main elements N₁₈P₁₈K₁₈. Pesticides were not used on background plants. The effectiveness of different concentrations of Vertimec, Talstar, and Alert acaricides was studied for all-aged population of *T. urticae* on the 3, 7th and 14th day after the treatment of eggs, larvae/nymphs, and adult mite specimens. The chemical method of fighting *T. urticae* proved its high efficacy against the pest population. Vertimec (18 g/l of abamectin) in the concentration of 0.7 ml/l and Alert (240 g/l of chlorfenapyr) in the concentration of 0.50 ml/l had the most considerable effect among the tested acaricides at all the stages of *T. urticae* development. The least effect was caused by Talstar standard acaricide (100 g/l of bifenthrin) in the concentration of 1.00 ml/l. The largest decrease of *T. urticae* population was observed after the treatment of adult specimens with the tested acaricides. Moreover, all the tested acaricides were marked with a high biological effectiveness in fighting *T. urticae*. Vertimec and Alert demonstrated the highest efficacy (nearly 100 %) at 0.70 and 0.50 ml/l concentrations – 99.58 and 99.75 %, respectively. Talstar acaricide in the concentrations of 1.00 and 1.25 ml/l was the least effective against *T. urticae* – 77.80–82.97 %, respectively.

Keywords: *Tetranychus urticae* Koch, pest, stages of development, acaricide, biological effectiveness.

Особливості використання акарицидів від звичайного павутинного кліща (*Tetranychus urticae* Koch) для захисту огірка в умовах захищеного ґрунту

Т. О. Чайка¹ | М. А. Піщаленко² | Є. Р. Рубан² | А. О. Саєнко² | С. С. Скляр² | А. В. Кріпак² | Т. О. Голтвяниця²

¹Полтавське відділення Академії наук технологічної кібернетики України, м. Полтава, Україна

²Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Звичайний павутинний кліщ *Tetranychus urticae* Koch є одним з найважливіших шкідників, відповідальних за втрати врожаю багатьох садових декоративних і агротехнічних культур. Особливо високу шкідливість він виявляє в умовах захищеного ґрунту, що не дозволяє вирощувати теплично-парникові культури без постійної інтенсивної боротьби з ним. Мета дослідження – вивчення ефективності використання акарицидів від звичайного павутинного кліща в умовах захищеного ґрунту. Дослідження проведено в тепличному підрозділі дослідного господарства. Рослиною-господарем для *T. urticae* використано рослини огірка гібрида F1 Кармен, стійкого до захворювань і призначеного для вирощування в теплиці. Досліджувалась ефективність різних концентрацій акарицидів Вертітек, Талстар і Алерт для різновікової популяції *T. urticae* на 3-й, 7-й та 14-й день після обробки чисельності яєць, личинок/німф і дорослих особин кліща. Хімічний метод боротьби з *T. urticae* довів свою високу ефективність проти популяції шкідника. Найбільш значний вплив на всі стадії розвитку *T. urticae* з дослідних акарицидів спричиняли Вертітек (18 г/л абамектину) у концентрації 0,7 мл/л і Алерт (240 г/л хлорфенапіру) у концентрації 0,50 мл/л. Найменший вплив спричинив акарицид-еталон – Талстар (100 г/л біфентрину) у концентрації 1,00 мл/л. Найбільше зниження чисельності *T. urticae* спостерігалось після обробки випробуваними акарицидами проти дорослих особин. При цьому, всі дослідні акарициди відзначалися високою біологічною ефективністю проти *T. urticae*. Найбільш високу (наближену до 100 %) ефективність показали Вертітек і Алерт за концентрацій 0,70 і 0,50 мл/л – 99,58 і 99,75 % відповідно. Найменш ефективним з акарицидів проти *T. urticae* був еталон – Талстар у концентраціях 1,00 і 1,25 мл/л – 77,80–82,97 % відповідно.

Ключові слова: *Tetranychus urticae* Koch, шкідник, стадії розвитку, акарицид, біологічна ефективність.

Бібліографічний опис для цитування: Чайка Т. О., Піщаленко М. А., Рубан Є. Р., Саєнко А. О., Скляр С. С., Кріпак А. В., Голтвяниця Т. О. Особливості використання акарицидів від звичайного павутинного кліща (*Tetranychus urticae* Koch) для захисту огірка в умовах захищеного ґрунту. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (3). С. 58–62.

Вступ

Звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch) є одним із найважливіших шкідників у багатьох системах землеробства в усьому світі та найбільш багатодним видом у родині *Tetranychidae* [1–3]. Він належить до найважливіших видів шкідників серед *Tetranychidae* [4], і відомо, що він атакує близько 1200 видів рослин, з яких 150 є економічно важливими [5]. *T. urticae* є найвідомішим шкідником, відповідальним за значну втрату врожаю багатьох сільськогосподарських культур, овочів і фруктових дерев [6], а також декоративних і агрономічних культур у всьому світі [7].

Павутинний кліщ харчується листям, ушкоджуючи епідерміс і спричиняючи жовті та коричневі плями, що супроводжуються сухістю й опаданням листя [8]. В результаті живлення кліщ спричиняє як прямий, так і непрямий шкідливий вплив на рослину. Прикладами прямого впливу *T. urticae* є знебарвлення листя, дефоліація і навіть загибель рослини [9–11]. Непрямим впливом *T. urticae*, що призводить до інших негативних проблем у рослині, є зниження фотосинтезу та транспірації. Поєднання цих видів пошкоджень на рослині-господарі призводить до зниження якості та кількості врожаю [8, 12, 13].

Відомо, що в умовах захищеного ґрунту *T. urticae* виявляє особливо високу шкідливість. Отже, вирощування теплично-парникових культур практично неможливе без постійної інтенсивної боротьби з цим шкідником за допомогою різних методів [14].

Боротьба з *T. urticae* базується в основному на використанні синтетичних акарицидів, що не завжди ефективно, оскільки цей вид має високу здатність розвивати резистентні популяції [15–17], а багато акарицидів мають невибіркову дію на хижих кліщів [18]. Зловживання хімічними продуктами для боротьби з павутинним кліщем може призвести до забруднення природного середовища та харчових продуктів, особливо свіжозібраних фруктів і овочів [19, 20].

Акарициди належать до декількох основних груп хімічних сполук: органофосфати, піретроїди, карбазинати, хіноліни, карбамати, тетразини, дифеніл оксазоліни, хіназоліни, феноксипіазоли, тіазолідіни, макроциклічні лактони, піридазони та піразоли [21–23]. Останнім часом було проведено багато досліджень щодо заміни синтетичних акарицидів новими, безпечнішими агентами, через ризик розвитку толерантності, токсичності та шкідливості для природного середовища, пов'язаного з їх надмірним використанням [24–28].

Мета дослідження

Мета дослідження полягає у вивченні ефективності використання акарицидів від звичайного павутинного кліща *T. urticae* для захисту огірка в умовах захищеного ґрунту.

Завдання дослідження: оцінити вплив дослідних акарицидів різної концентрації на різні стадії розвитку звичайного павутинного кліща на 3-й, 7-й і

14-й день після обробки; виявити найбільш біологічно ефективний акарицид проти цього шкідника.

Матеріали і методи

Дослідження проводились у тепличному підрозділі дослідного господарства. Рослино-господарем для *T. urticae* використано рослини огірка (*Cucumis sativus* L.) гібрида F1 Кармен, стійкого до захворювань і призначеного для вирощування в теплиці. Огірки вирощувались в теплиці у чотирьох літрових пластикових контейнерах у безґрунтовому змішаному середовищі (70 % піску + 30 % торфу) під ртутними лампами високої інтенсивності світла (250 нм при 14 : 10 годинному (день : ніч)) фотоперіоді. Рослини удобрювали комплексним добривом Osmocote з вмістом основних елементів N₁₈P₁₈K₁₈. Блоки рослин були відокремлені один від одного тканинними бар'єрами, щоб запобігти дотику рослин і уникнути переміщення кліщів між блоками. Пестициди на фонових рослинах не застосовувались.

У всіх дослідах використовувались живці рослин огірка з 8 листочками в скляних банках (об'ємом 475 мл і 3–6 см води), на які клали мідну решітку з невеликими отворами для живців, щоб запобігти їх падінню у воду. Банки з живцями поміщались у скляні батареї, що містили по 5 см води на дні. На верхню частину батареї наносили вазелін, щоб запобігти виходу кліщів назовні. Вся система батарей із банками поміщалась у великий пластиковий лоток. Зовнішній периметр лотка обклеювались двостороннім скотчем. Лотки з батареями поміщались під високоінтенсивне ртутне джерело світла, запрограмоване на забезпечення 14 : 10 годинного (день : ніч) фотоперіоду.

На кожен черешок з листочками випускались по 10 дорослих самок *T. urticae*, які протягом 7 днів розвивали різновікові популяції кліща – яйця, личинки/німфи та дорослі особини кліща. Через тиждень проводився облік чисельності всіх яєць, личинок/німф і дорослих особин на 20 листках, обраних з кожного варіанту.

Після живці з листочками обприскувались одним з акарицидів (табл. 1) згідно норм, рекомендованих виробниками.

Таблиця 1

Характеристика дослідних акарицидів

Назва акарицида і його препаративна форма	Діюча речовина	Хімічна група	Дослідна концентрація, мл/л
Вертімек, к.е. (18 г/л)	абамектин	авермектини	0,50
Талстар, к.е. (100 г/л) – еталон	біфентрин	піретроїди	1,00
Алерт, к.с. (240 г/л)	хлорфенапір	піразоли	0,35
			0,50

Джерело: дані [29, 30].

Акарицидні обробки здійснювались за допомогою аерозольного ручного обприскувача у витяжній шафі до стікання препаратів з рослин. Оброблені живці висихали під витяжкою протягом 30 хвилин.

Досліджувалась безпосередня токсичність акарицидів для різновікової популяції *T. urticae* шляхом підрахунку на 3-й, 7-й та 14-й день після обробки чисельності яєць, личинок/німф і дорослих особин кліща.

Температура протягом експерименту підтримувалась на середньому рівні 29 °С. Для кожного варіанту обробки використовувалось по 5 живців, і проводилось по 2 випробування.

Результати та їх обговорення

Відомо, що вирощування огірка в теплично-парникових умовах практично неможливе без застосування заходів щодо його захисту від *T. urticae*. Проведені дослідження показали наявність суттєвих відмінностей середньої кількості яєць *T. urticae* на листі, оброблених дослідними акарицидами порівняно з контролем (без обробки) (табл. 2).

Таблиця 2

Дія акарицидів на стадію яйця *T. urticae* по дням після обробки

Акарицид, концентрація, мл/л	Середня кількість яєць після обробки, шт./лист			
	на 3-й день	на 7-й день	на 14-й день	середнє значення
Вертімек, 0,50	3,33	0,17	0,67	1,39
Вертімек, 0,70	1,78	0,00	0,17	0,65
Талстар, 1,00	19,83	34,67	18,17	24,22
Талстар, 1,25	12,83	0,67	1,83	5,11
Алерт, 0,35	4,5	0,67	1,00	2,05
Алерт, 0,50	1,17	0,67	0,67	0,83
Контроль	119,33	134,33	121,33	124,99

Згідно з даними табл. 2, всі вивчені акарициди мають овідидні властивості, суттєві на 5%-му рівні значущості, порівняно з контролем. При цьому, найменший овідидний вплив спричинив зразок Талстар у дозах 1,00 і 1,25 мл/л – у середньому 24,22 та 5,11 яєць/лист відповідно.

Інші дослідні акарициди суттєво не відрізнялися між собою на 5%-му рівні значимості за впливом на дану стадію *T. urticae*. Однак, найбільшу овідидну дію проявили Вертімек за концентрації 0,70 мл/л (0,65 яєць/лист) і Алерт за концентрації 0,50 мл/л (0,83 яєць/лист).

Результати вивчення дії акарицидів проти *T. urticae* у стадії розвитку личинки/німфи наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Дія акарицидів на стадію личинка/німфа *T. urticae* по дням після обробки

Акарицид, концентрація, мл/л	Середня кількість німф після обробки, особин/лист			
	на 3-й день	на 7-й день	на 14-й день	середнє значення
Вертімек, 0,50	3,67	1,67	0,17	1,83
Вертімек, 0,70	1,17	0,33	0,00	0,50
Талстар, 1,00	7,07	13,83	0,33	7,08
Талстар, 1,25	11,83	4,33	3,67	6,61
Алерт, 0,35	2,50	1,17	0,67	1,44
Алерт, 0,50	0,33	0,50	0,83	0,44
Контроль	65,33	23,00	58,33	48,88

Як видно з даних табл. 3, суттєве зниження чисельності особин у стадії личинки/німфи *T. urticae* спостерігалось у всі дні після обробки за всіма варіантами використання акарицидів. Винятком є Талстар за концентрації 1,00 мл/л, різниця якого з контролем хоч і становить 6,9 рази у бік зменшення (7,08 проти 48,88 особин/лист), але її не вдалося довести статистично.

Результати проведених досліджень щодо впливу дослідних акарицидів проти *T. urticae* у дорослій стадії наведені у табл. 4.

Таблиця 4

Дія акарицидів на дорослу стадію *T. urticae* по дням після обробки

Акарицид, концентрація, мл/л	Середня кількість дорослих кліщів після обробки, особин/лист			
	на 3-й день	на 7-й день	на 14-й день	середнє значення
Вертімек, 0,50	0,17	0,00	0,11	0,09
Вертімек, 0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
Талстар, 1,00	5,60	9,83	14,83	10,08
Талстар, 1,25	8,00	7,67	3,67	6,44
Алерт, 0,35	0,17	0,17	0,00	0,11
Алерт, 0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Контроль	27,33	39,67	22,67	29,89

Згідно з даними табл. 4, найбільш суттєве зниження чисельності дорослих особин *T. urticae* на листку огірка було майже після всіх варіантів обробки дослідними акарицидами порівняно з контролем – в середньому від 0,00 до 0,11 особин/лист. Лише акарицид Талстар за концентрацій 1,00 і 1,25 мл/л мав найменший статистично значимий вплив на імаго кліщів – в середньому 10,08 і 6,44 особин/лист відповідно.

Доцільно відзначити, що два варіанти акарицидних обробок – Вертімек і Алерт за концентрацій 0,70 мл/л і 0,50 мл/л відповідно – показали 100%-ву ефективність проти дорослої стадії звичайного павутинного кліща.

Обчислені за результатами всіх обліків показники середньої біологічної ефективності дослідних акарицидів проти *T. urticae* наведені в табл. 5.

Таблиця 5

Біологічна ефективність дії акарицидів на *T. urticae*

Акарицид, концентрація, мл/л	Середня біологічна ефективність обробки, %			
	на 3-й день	на 7-й день	на 14-й день	середнє значення
Вертімек, 0,50	91,88	91,54	90,88	91,43
Вертімек, 0,70	98,74	100,00	100,00	99,58
Талстар, 1,00	75,72	77,72	79,97	77,80
Талстар, 1,25	85,72	82,33	80,86	82,97
Алерт, 0,35	88,47	92,27	90,88	90,54
Алерт, 0,50	99,25	100,00	100,00	99,75

Отже, можна зробити висновок, що всі дослідні акарициди мали достовірно високу ефективність дії. Хоча найменш ефективним з них був еталон – Талстар у концентраціях 1,00 і 1,25 мл/л – 77,80–82,97 % відповідно, проте відмінність його показників від інших акарицидів була статистично не суттєва.

Доцільно відзначити, що на фоні показників середньої біологічної ефективності дії інших

акарицидів проти *T. urticae* істотно не відрізнялися між собою. При цьому, два варіанти акарицидних обробок – Вертімек і Алерт за концентрацій 0,70 і 0,50 мл/л відповідно – показали найбільш високу ефективність проти досліджуваного шкідника, що наближається до 100 % (99,58 і 99,75 % відповідно).

Зі статистичного аналізу результатів обліків щільності популяцій звичайного павутинного кліща різної вікової структури на початок обробки акарицидами будь-яких статистично істотно відмінностей щільності кліща між варіантами акарицидів, як і з-поміж них і контрольним варіантом, не було. Тому отримані результати вважатимуться коректними.

Висновки

Таким чином, хімічний метод боротьби зі звичайним павутинним кліщем довів свою високу ефективність проти популяції шкідника. Найбільш значний вплив на всі стадії розвитку звичайного павутинного кліща з випробуваних акарицидів мали Вертімек (18 г/л абамектину) у концентрації 0,70 мл/л і Алерт (240 г/л хлорфенапіру) у концентрації 0,50 мл/л. Найменший вплив спричинив стандарт – Талстар (100 г/л біфентрину) у концентрації 1,00 мл/л. Найбільше зниження чисельності *T. urticae* спостерігалось після обробки випробуваними акарицидами проти дорослих особин.

При цьому, всі дослідні акарициди відзначалися високою біологічною ефективністю проти звичайного павутинного кліща. Найбільш високу (наближену до 100 %) ефективність показали Вертімек і Алерт за концентрацій 0,70 і 0,50 мл/л – 99,58 і 99,75 % відповідно. Найменш ефективним з акарицидів був еталон – Талстар у концентраціях 1,00 і 1,25 мл/л – 77,80–82,97 % відповідно.

Перспективи подальших досліджень полягають у встановленні можливості спільного використання сумісних акарицидів та хижого кліща в інтегрованому захисті огірка від *T. urticae*.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Migeon, A., Nougier, E., & Dorkeld, F. (2010). Spider Mites Web: A comprehensive database for the Tetranychidae. *Trends in Acarology*, 557–560. https://doi.org/10.1007/978-90-481-9837-5_96
2. Naher, N., Islam, W., & Haque, M. M. (2006). Predation of three predators on two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Journal of Life and Earth Science*, 1 (1), 1–4.
3. Xie, L., Miao, H., & Hong, X.-Y. (2006). The two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch and the carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) in China mixed in their Wolbachia phylogenetic tree. *Zootaxa*, 1165 (1), 33. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1165.1.2>
4. Meyer, M. K. P. S. (1996). *Mite pests and their predators on cultivated plants in southern Africa. Vegetables and berries*. ARC, South Africa.
5. Zhang ZhiQiang, Z. Z. (2003). Greenhouses, plants & mites. *Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control*, 3–10. <https://doi.org/10.1079/9780851995908.0003>
6. Salman, M. S. (2007). Comparative toxicological studies of certain acaricides on two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch and its predator *Stethorus gilvifrons* Mulsant. *Ph. D. Thesis*. Suez Canal University, Egypt.
7. James, D. G., & Price, T. S. (2002). Fecundity in twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) is increased by direct and systemic exposure to imidacloprid. *Journal of Economic Entomology*, 95 (4), 729–732. <https://doi.org/10.1603/0022-0493-95.4.729>
8. Abou El-Ela, A. A. (2014). Efficacy of five acaricides against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch and their side effects on some natural enemies. *The Journal of Basic & Applied Zoology*, 67 (1), 13–18. <https://doi.org/10.1016/j.jobaz.2014.03.001>
9. Bocianowski, J., Jakubowska, M., Zawada, D., & Dobosz, R. (2022). The effect of acaricide control of the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch on the cultivation of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) and on the size and quality of the yield. *Applied Sciences*, 12 (23), 12139. <https://doi.org/10.3390/app122312139>
10. Sivritepe, N., Kumral, N. A., Erturk, U., Yerlikaya, C., & Kumral, A. (2009). Responses of Grapevines to Two-Spotted Spider Mite Mediated Biotic Stress. *Journal of Biological Sciences*, 9 (4), 311–318. <https://doi.org/10.3923/jbs.2009.311.318>
11. Farouk, S., & Osman, M. (2012). Alleviation of oxidative stress induced by spider mite invasion through application of elicitors in bean plants. *Egyptian Journal of Biology*, 14 (1). <https://doi.org/10.4314/ejb.v14i1.1>
12. Tehri, K., Gulati, R., & Geroh, M. (2014). Damage potential of *Tetranychus urticae* Koch to cucumber fruit and foliage: Effect of initial infestation density. *Journal of Applied and Natural Science*, 6 (1), 170–176. <https://doi.org/10.31018/jans.v6i1.395>
13. Chaika, T., & Barabolia, O. (2022). Impact of damage of winter grain wheat by the corn bug (*Eurygaster integriceps* Put.) on the crop and grain quality. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 135–141. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.16>
14. Van Leeuwen, T., Vontas, J., Tsagkarakou, A., Dermauw, W., & Tirry, L. (2010). Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: A review. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 40 (8), 563–572. <https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2010.05.008>
15. El-Sayed, S. M., Ahmed, N., Selim, S., Al-Khalaf, A. A., El Nahhas, N., Abdel-Hafez, S. H., Sayed, S., Emam, H. M., & Ibrahim, M. A. R. (2022). Acaricidal and Antioxidant activities of anise oil (*Pimpinella anisum*) and the oil's effect on protease and acetylcholinesterase in the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). *Agriculture*, 12 (2), 224. <https://doi.org/10.3390/agriculture12020224>
16. Sato, M. E., Silva, M. Z. da, Raga, A., & Souza Filho, M. F. de. (2005). Abamectin resistance in *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae): selection, cross-resistance and stability of resistance. *Neotropical Entomology*, 34 (6), 991–998. <https://doi.org/10.1590/s1519-566x2005000600016>
17. Nicastrro, R. L., Sato, M. E., & Da Silva, M. Z. (2009). Milbemectin resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): selection, stability and cross-resistance to abamectin. *Experimental and Applied Acarology*, 50 (3), 231–241. <https://doi.org/10.1007/s10493-009-9304-9>
18. Reis, P. R., Franco, R. A., Neto, M. P., & Teodoro, A. V. (2006). Selectivity of agrochemicals on predatory mites (Phytoseiidae) found on coffee plants. *Coffee Science*, 1 (1), 64–70.
19. Tabet, V. G., Vieira, M. R., Martins, G. L. M., & Sousa, C. G. N. M. de. (2018). Plant extracts with potential to control of two-spotted spider mite. *Arquivos Do Instituto Biológico*, 85, e0762015. <https://doi.org/10.1590/1808-1657000762015>
20. Woods, J. L., Dreves, A. J., Fisher, G. C., James, D. G., Wright, L. C., & Gent, D. H. (2012). Population density and phenology of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in Hop is linked to the timing of sulfur applications. *Environmental Entomology*, 41 (3), 621–635. <https://doi.org/10.1603/en11279>
21. Hayes, W. J., & Laws, E. R. (1991). *Hand Book of Pesticide Toxicology*. Volume 1. San Diego, CA, USA: Academic Press.
22. Khajehali, J., Van Nieuwenhuysse, P., Demaeght, P., Tirry, L., & Van Leeuwen, T. (2011). Acaricide resistance and resistance mechanisms in *Tetranychus urticae* populations from rose greenhouses in the Netherlands. *Pest Management Science*, 67 (11), 1424–1433. <https://doi.org/10.1002/ps.2191>

23. Korbas, M., Węgorzek, P., Paradowski, A., Jajor, E., Horoszkiewicz-Janka, J., Zamojska, J., Danielewicz, J., Czaczewski, M., & Dworżańska, D. (2017). *Vademecum of Plant Protection Products*. Poznan: Wydawnictwo Agronom.
24. Van Leeuwen, T., Tirry, L., Yamamoto, A., Nauen, R., & Dermauw, W. (2015). The economic importance of acaricides in the control of phytophagous mites and an update on recent acaricide mode of action research. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 121, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2014.12.009>
25. Ismail, M. S. M., Tag, H. M., & Rizk, M. A. (2023). Acaricidal, ovicidal, and repellent effects of *Tagetes patula* leaf extract against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Journal of Plant Protection Research*, 59 (2), 151–159. <https://doi.org/10.24425/jppr.2019.129285>
26. Osakabe, M. (Mh.), Uesugi, R., & Goka, K. (2009). Evolutionary aspects of acaricide-resistance development in spider mites. *Psyche: A Journal of Entomology*, 2009, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2009/947439>
27. Letourneau, D. K., Ambrecht, I., Rivera, B. S., Lerma, J. M., Carmona, E. J., Daza, M. C., Escobar, S., Galindo, V., Gutiérrez, C., López, S. D., Mejía, J. L., Rangel, A. M. A., Rangel, J. H., Rivera, L., Saavedra, C. A., Torres, A. M., & Trujillo, A. R. (2011). Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. *Ecological Applications*, 21 (1), 9–21. <https://doi.org/10.1890/09-2026.1>
28. Mossa, A. T. H., Afia, S. I., Mohafrahi, S. M. M., & Abou-Awad, B. A. (2019). Rosemary essential oil nanoemulsion, formulation, characterization and acaricidal activity against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Journal of Plant Protection Research*, 59, 102–112. <https://doi.org/10.24425/jppr.2019.126039>
29. Vertimek 018 ES 10 ml. *Agrorrancho*. Retrieved from: <https://agrorrancho.com.ua/vertimek-018-es-10-ml/> [in Ukrainian]
30. Insektytsyd Talstar. *Bizon-Tekh*. Retrieved from: <https://bizon-tech.ua/shop/cpp/insecticides/talstar#container;5-1> [in Ukrainian]

ORCID

T. Chaika  <https://orcid.org/0000-0002-5980-7517>

M. Pishchalenko  <https://orcid.org/0000-0001-8954-8256>



2023 Chaika T. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.