

КАПУСТЯНА МІЛЬ (*PLUTELLA XYLOSTELLA*): СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ РОСЛИН У КОНТЕКСТІ ПОДАТКОВИХ ПІЛЬГ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

МАТРОС О.В. – аспірант

orcid.org/0009-0007-4920-7140

Уманський національний університет садівництва

МАТРОС О.М. – кандидат економічних наук, доцент

orcid.org/0000-0001-7133-4700

Уманський національний університет садівництва

Постановка проблеми. *Plutella xylostella*, або капуста міль, є одним із найшкодочинніших шкідників капусти білоголової та інших культур родини Brassicaceae. За даними світових досліджень, щорічні втрати врожаю, спричинені цим шкідником, сягають до 5 мільярдів доларів у глобальному масштабі. В Україні втрати врожаю капусти можуть перевищувати 30-40 % за відсутності ефективних методів контролю. З огляду на зміни клімату, які сприяють збільшенню чисельності шкідників, актуальність досліджень у цій сфері значно зросла. У роботі зосереджено увагу на вивченні екологічних особливостей *Plutella xylostella*, оцінці ефективності різних методів боротьби з нею, включаючи біологічні, хімічні та інтегровані підходи, а також на перспективі застосування трансгенних сортів капусти для довгострокового захисту від шкідника.

Капустан міль (*Plutella xylostella*) є одним із найбільш поширених і шкодочинних шкідників капусти в Україні. Її шкідливість зумовлена високою швидкістю розмноження та резистентністю до хімічних засобів. Сучасні зміни в законодавстві України, зокрема податкові пільги, відкривають нові можливості для впровадження екологічно чистих методів боротьби зі шкідниками та підвищення економічної ефективності аграрного виробництва.

Дослідження підтверджують необхідність врахування як екологічних, так і економічних факторів у боротьбі з капустан міль, особливо в умовах змін клімату та законодавчих ініціатив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення *Plutella xylostella*, або капустан міль, охоплює широкий спектр аспектів, зокрема її біологію, екологію, шкодочинність та методи регулювання чисельності. У дослідженні, опублікованому в журналі *Bulletin of Entomological Research*, Guo та його колеги розглянули вплив кліматичних змін на розмноження капустан міль (*Plutella xylostella*). Автори моделювали зв'язок між температурними умовами та репродуктивною здатністю шкідника. Виявлено, що глобальне потепління може призвести до зростання чисельності миль за рахунок збільшення кількості генерацій протягом року. Такі зміни здатні підвищити рівень шкодочинності цього шкідника, особливо у помірних кліматичних зонах. Це підкреслює важливість розробки адаптованих стратегій захисту рослин в умовах змін клімату [2].

Інші дослідження, зокрема С. Е. Амнос, націлені на біологічні методи боротьби зі шкідниками, що включають

використання корисних організмів, таких як фітосеїди, хижі комахи та бактерії. В Україні спостерігається тенденція до зменшення використання біологічних засобів захисту рослин на користь хімічних препаратів, хоча біологічний захист має значний потенціал в органічному землеробстві. Розвиток інтегрованого екологізованого захисту сільськогосподарських культур з використанням безпечних методів, зокрема біологічних [7].

У статті Мостов'яка І. І., Крикунова І. В. та їхніх колег досліджено поширення основних шкідників капусти білоголової в умовах західного Лісостепу України. Основну увагу приділено втратам врожаю через шкодочинність хрестоцвітних блішок, капустан миль, капустан моль, капустан совки та тютюнового трипса. Автори звертають увагу на стійкість деяких шкідників, зокрема білокрилки капустан миль та тютюнового трипса, до традиційних методів боротьби, що ускладнює їхній ефективний контроль. Для ефективного захисту рослин пропонуються сучасні підходи, які поєднують хімічні, біологічні та агротехнічні заходи [11].

Згідно з дослідженнями Patricia A. Ortega-Ramos¹, Duncan J., для досягнення максимального ефекту необхідно використовувати інтегровані підходи, які підключають біологічний контроль із хімічними засобами. Це дозволяє мінімізувати шкодочинність *Plutella xylostella*, одночасно зменшуючи вплив на екосистему. Однак застосування хімічних методів пов'язане з ризиками, такими як розвиток резистентності у шкідників і негативний вплив на нецільові види [4].

Вплив змін клімату також підтверджується дослідженнями Smith & Brown (2021), які відзначають, що підвищення середньодобових температур сприяє значному зростанню чисельності шкідника в регіонах із подібним кліматом. Їхні результати підкреслюють необхідність розробки адаптованих до нових умов стратегій захисту рослин.

Роботи Горбатюк Т. В. звертають увагу на перспективність застосування трансгенних сортів в тому числі і капусти. Ці сорти демонструють високу стійкість до шкідника, що дозволяє скоротити використання інсектицидів. На перспективу трансгенні технології можуть стати інструментом у боротьбі з *Plutella xylostella* [8].

Одним із ключових напрямів боротьби зі шкідниками, зокрема *Plutella xylostella*, є застосування грибів-ентомопатогенів. У дослідженні, проведеному Sarfraz, M., Keddie, A.B., & Dosdall, L.M., описана ефективність різних штамів грибів роду *Metarhizium*

anisopliae та *Beauveria bassiana* у боротьбі зі шкідниками. Експерименти показали, що ці гриби демонструють високий рівень зараження та смертності шкідників за умов оптимальної вологості та температури. Автори наголошують, що такий підхід є перспективним, оскільки він мінімізує негативний вплив на довкілля і може бути ефективним у рамках інтегрованих стратегій боротьби зі шкідниками [5].

У дослідженні, опублікованому в журналі *Insects*, Bermúdez, N.C.; Pava, N.d.I.; Nascimento, D.V.; виділили фітнес-витрати в популяції капустяної молі (*Plutella xylostella*), стійких до люфенурону – інгібітора синтезу хітину. Автори встановили, що стійкість до люфенурону є стабільною, а фітнес-витрати, пов'язані з цією стійкістю, залишаються низькими. Це підкреслює важливість впровадження стратегій управління стійкістю, таких як збереження рефугіумів для сприйнятливих рослин і природних ворогів, а також ротація інсектицидів із різними механізмами дії [1]. У контексті регулювання чисельності *Plutella xylostella* є економічні, екологічні та соціальні аспекти, що враховуються на законодавчому рівні, особливо в умовах військового стану. Значущим є Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо звільнення від сплати екологічного податку, плати за землю та податку на нерухоме майно, відмінне від земельної ділянки» [12]. Цей закон створює сприятливі умови для підтримки аграрного сектора, що є критичним для забезпечення продовольчої безпеки країни під час війни. Звільнення від сплати екологічного податку дозволяє агровиробникам спрямувати зекономлені витрати на впровадження сучасних екологічних методів боротьби зі шкідниками, таких як біопрепарати або вирощування трансгенних сортів.

Це рішення не тільки стимулює використання екологічно безпечних технологій, але й сприяє оптимізації витрат в умовах обмежених ресурсів, спричинених воєнними діями. Крім того, підтримка аграрного сектору через звільнення від податків є соціальним інструментом, спрямованим на стабілізацію продовольчого забезпечення, збереження зайнятості в сільських громадах та запобігання економічному занепаду регіонів, що найбільше постраждали від бойових дій.

Огляд літератури свідчить про відсутність інтегрованого підходу до боротьби з *Plutella xylostella*, який би враховував біологічні та хімічні методи, зміни клімату та соціально-економічні реалії. Ефективний контроль чисельності цього шкідника потребує інтеграції законодавчих стимулів, сучасних технологій та екологічно відповідальних рішень.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні ефективності інтегрованого підходу до боротьби з *Plutella xylostella* на основі аналізу екологічних, економічних і законодавчих аспектів, а також у визначенні оптимальних стратегій управління чисельністю шкідника з урахуванням змін клімату та впровадження екологічно безпечних технологій, підтриманих податковими пільгами.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проводилися на експериментальних ділянках господарств «ТОВ «Овочі Лісостепу»» та «Агро-Регіон»,

де реєстрували чисельність *Plutella xylostella* за допомогою методу стандартного квадрата (1 м²) у трьох фазах розвитку капусти: утворення розетки, формування головки та дозрівання. Це дозволило зібрати дані, які відображають реальну шкодочинність шкідника у виробничих умовах.

Дослідження проводилися у 2020-2023 роках на експериментальних ділянках у Правобережному Лісостепу України. Лабораторні дослідження виконувалися в контрольованих умовах (температура 22 °C, відносна вологість 70 %) для вивчення життєвого циклу *Plutella xylostella* та тестування ефективності різних методів контролю.

Моделювання динаміки чисельності шкідника проводилося за допомогою рівняння лінійної регресії, яке враховувало температуру, вологість і кількість опадів як незалежні змінні. Для аналізу ефективності методів контролю були випробувані три підходи: відсутність контролю, застосування біопрепаратів (*Beauveria bassiana*) та хімічних засобів (на основі перитроїдів).

Додатково, під час дослідження оцінювали вплив податкових пільг та законодавчих ініціатив на ефективність впровадження екологічних технологій у боротьбі з *Plutella xylostella*. Аналіз проводився шляхом моделювання витрат і вигод від застосування біопрепаратів, хімічних засобів та моніторингових систем у господарствах, які мали можливість скористатися податковими пільгами.

Розроблялися сценарії, які включали різні моделі використання коштів, зекономлених завдяки звільненню від сплати екологічного податку. Ці сценарії порівнювали витрати на захист рослин, застосування інноваційних методів контролю та їх вплив на урожайність і довгострокову економічну ефективність.

Методологія також включала оцінку механізмів отримання податкових пільг. У рамках дослідження вивчали процедуру подання документів, необхідних для отримання звільнення від податків, зокрема складання заяв, фотофіксацію збитків та отримання експертних висновків.

Для аналізу впливу податкових стимулів на екологічні інновації використовували методи економічного моделювання, які враховували витрати на боротьбу зі шкідниками та можливість реінвестиції зекономлених коштів у сучасні технології, такі як біопрепарати та трансгенні сорти рослин.

Результати досліджень. Втрати врожаю та оцінка методів боротьби з *Plutella xylostella*. У господарстві «ТОВ «Овочі Лісостепу»» (Вінницька область) капустяна міль спричиняла втрати врожаю білоголової капусти до 35 % у 2023 році, що зумовлено недостатньою ефективністю застосованих хімічних засобів. Водночас у господарстві «Агро-Регіон» (Хмельницька область) використання біопрепаратів на основі *Beauveria bassiana* дозволило знизити чисельність шкідника на 40 %, зберігши до 25 % врожаю. Таблиця 1 відображає порівняння ефективності методів боротьби у цих господарствах.

Динаміка чисельності шкідника та кліматичний вплив. Дослідження показали, що чисельність *Plutella xylostella* суттєво залежить від кліматичних умов.

Таблиця 1

Порівняння ефективності методів контролю чисельності *Plutella xylostella* у різних господарствах

Господарство	Метод контролю	Зниження чисельності, %	Збережений врожай, %
ТОВ «Овочі Лісостепу»	Хімічні засоби	35	10
«Агро-Регіон»	Біопрепарати	40	25

У роки з підвищеними середньодобовими температурами (2022-2023 рр.) чисельність шкідника зростала на 25-30 %, що було особливо помітно в липні–серпні, коли температура перевищувала 20 °С.

На рисунку 1 наведено динаміку чисельності шкідника протягом вегетаційного сезону.

Ефективність методів контролю.

Оцінка різних методів боротьби показала, що застосування хімічних засобів забезпечує найбільше зниження чисельності шкідників (70 %), однак супроводжується високими екологічними ризиками. Біопрепарати демонструють нижчий рівень ефективності (40 %), але є більш екологічно безпечними. Інтегрований підхід із комбінацією цих методів дозволив досягти компромісу між ефективністю (60 %) та екологічною безпекою.

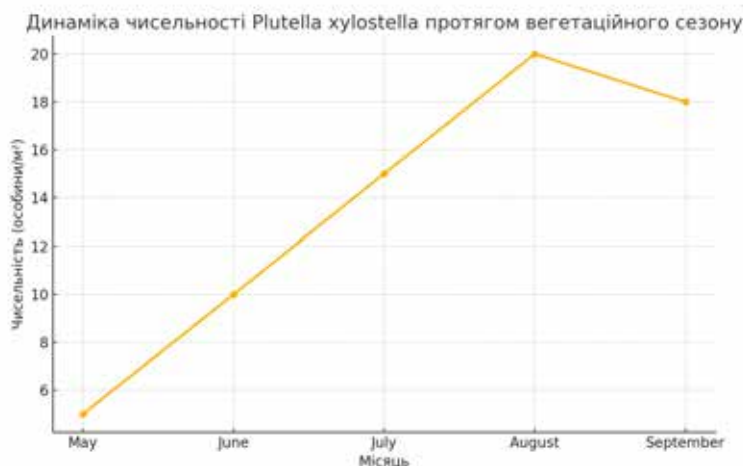
На рисунку 2 ілюструється рівень пошкодження врожаю залежно від методу контролю. Порівняння рівнів пошкодження врожаю при використанні різних методів контролю показало, що біологічний захист є ефективним засобом регуляції чисельності *Plutella xylostella*, знижуючи шкодочинність до 15 %. Найнижчий рівень пошкоджень (10 %) спостерігався при застосуванні хімічних засобів, однак це супроводжується потенційними екологічними ризиками.

Дослідження показали, що чисельність *Plutella xylostella* зростала в роки з відсутністю контролю за популяцією. Біологічний контроль дозволив знизити чисельність до екологічно прийняттого рівня, тоді як хімічний контроль був найефективнішим, але пов'язаний із потенційними екологічними ризиками. Динаміка чисельності шкідників за роками представлена на графіку нижче (рис. 3).

Застосування податкових пільг, передбачених Законом України, дало можливість господарствам економити до 100-120 тис. грн на 100 га. Ці кошти були реінвестовані у впровадження екологічно чистих технологій, таких як біопрепарати та системи моніторингу, що сприяло зменшенню витрат на боротьбу зі шкідниками. Таблиця 3 демонструє економічний ефект податкових пільг.

На рис. 4 представлено вплив податкових пільг на економічну ефективність господарств.

На представленій діаграмі зображено фінансовий вплив податкових пільг на два аграрні підприємства: ТОВ «Овочі Лісостепу» та Компанія «Агро-Регіон». «Агро-Регіон» економить більше коштів на рік (120000 грн) порівняно з «Овочі Лісостепу» (100000 грн), що свідчить про його більш ефективне використання податкових пільг. Водночас «Агро-Регіон» витрачає більше на

Рис. 1. Динаміка чисельності *Plutella xylostella* у Правобережному Лісостепу України впродовж 2023 р.

Таблиця 2

Порівняльний аналіз показників ефектності методів контролю за чисельністю шкідників *Plutella xylostella* у Правобережному Лісостепу України

Метод контролю	Зниження чисельності, %	Екологічний ризик
Хімічні засоби	70	Високий
Біопрепарати	40	Низький
Інтегрований підхід	60	Помірний

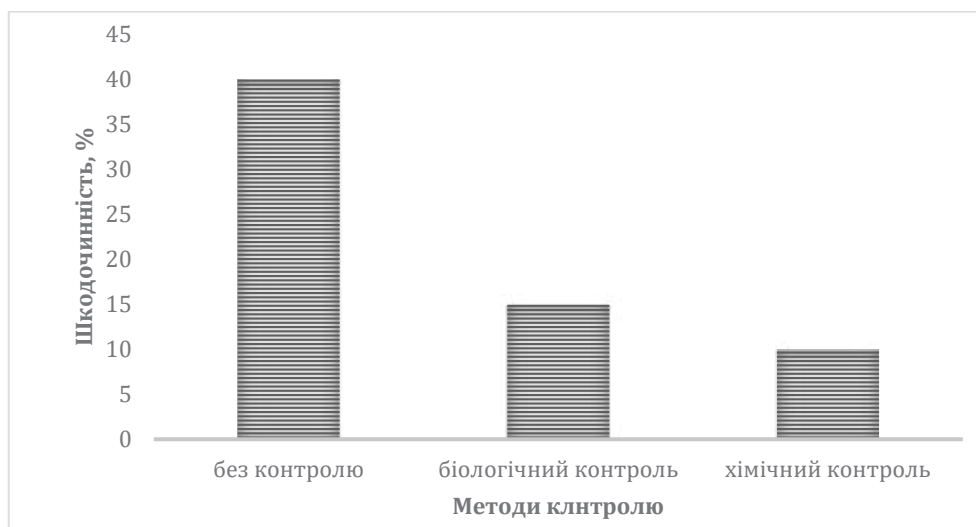


Рис. 2. Рівень пошкодження врожаю капусти білоголової у Правобережному Лісостепу України залежно від методу контролю

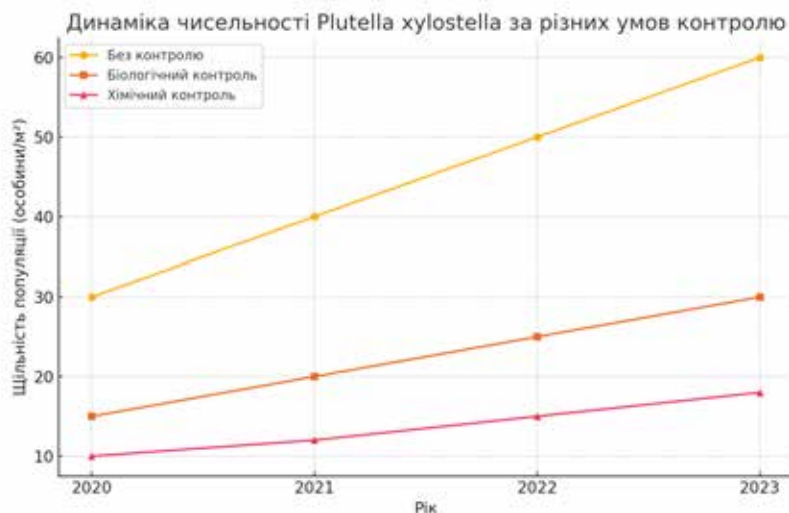


Рис. 3. Динаміка чисельності *Plutella xylostella* у Правобережному Лісостепу України *Plutella xylostella* за різних умов контролю

біопрепарати (50000 грн проти 40 000 грн), але це не перешкоджає підприємству мати вищий чистий економічний ефект (70000 грн) порівняно з «Овочі Лісостепу» (60000 грн). Аналіз підтверджує, що обидва господарства ефективно використовують податкові пільги, але «Агро-Регіон» показує більшу загальну економічну вигоду, оптимізуючи свої витрати і використовуючи податкові пільги більш вигідно.

Результати дослідження підкреслюють, що інтегрований підхід до контролю *Plutella xylostella*, який поєднує екологічні та економічні аспекти, є оптимальним. Запровадження податкових пільг не лише сприяє підвищенню економічної стабільності господарств, але й стимулює використання екологічно чистих технологій, що забезпечує довгострокову ефективність та збереження екосистеми.

Висновки. Капустяна міль є надзвичайно шкідливим шкідником, здатним завдати значних втрат врожаю білоголової капусти. У Правобережному Лісостепу України втрати врожаю сягають 35 %, особливо в роки зі сприятливими кліматичними умовами для розвитку шкідника (підвищені температури).

Щодо ефективності методів боротьби, відзначимо наступне: хімічні засоби забезпечують найвищий рівень зниження чисельності шкідника (70 %), але супроводжуються високими екологічними ризиками; біопрепарати, такі як *Beauveria bassiana*, демонструють меншу ефективність (40 %), але є екологічно безпечними; інтегрований підхід (поєднання біологічних і хімічних методів) дозволяє досягти компромісу між ефективністю (60 %) та екологічною безпекою.

Таблиця 3

Аналіз економічного впливу податкових пільг у 2023 році

Господарство	Заощаджені кошти, грн/рік	Витрати на біопрепарати, грн/рік	Чистий економічний ефект, грн
ТОВ «Овочі Лісостепу»	100 000	40 000	60 000
«Агро-Регіон»	120 000	50 000	70 000

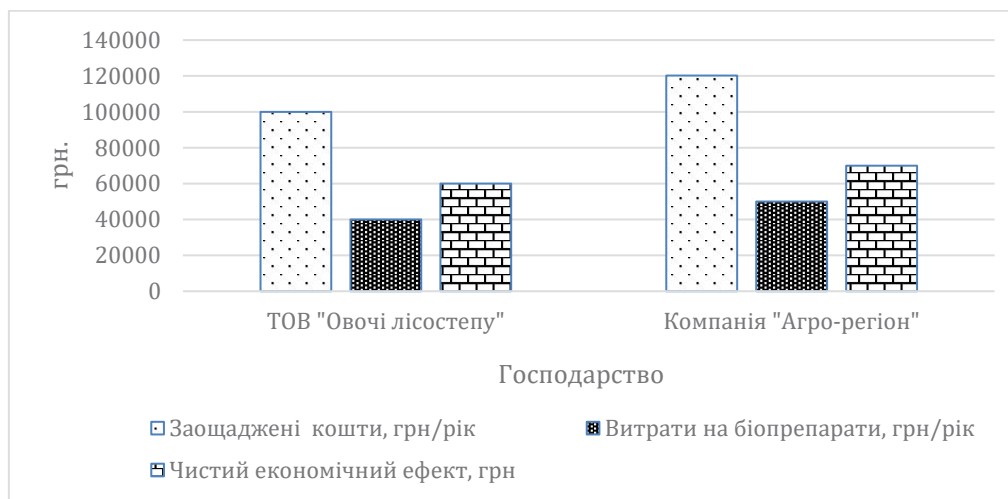


Рис. 4. Вплив податкових пільг на економічну ефективність господарств

Підвищення температури в літні місяці сприяє збільшенню чисельності *Plutella xylostella* на 25-30 %, що підкреслює необхідність адаптації методів боротьби з кліматичними змінами.

Законодавчі ініціативи, такі як звільнення агровиробників від екологічного податку, податку на нерухомість та земельного податку створюють умови для впровадження екологічно безпечних методів боротьби. Це дозволяє заощаджені кошти спрямовувати на інноваційні рішення, наприклад, біопрепарати або вирощування трансгенних сортів капусти.

Використання трансгенних сортів капусти, які демонструють високу стійкість до *Plutella xylostella*, є перспективним напрямком, що дозволяє скоротити залежність від хімічних інсектицидів і знизити екологічне навантаження.

У підсумку, інтеграція біологічних, хімічних і законодавчих рішень є ключем до ефективного управління чисельністю *Plutella xylostella* та мінімізації її шкодочинності в умовах України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Bermúdez N.C., Pava N.d.I., Nascimento D.V., Ribeiro L.M.S., Siqueira H.A.A., Torres J.B. Fitness Costs in Diamondback Moth *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) Resistant to Lufenuron, A Chitin-Synthesis Inhibitor Insecticide. *Insects*. 2024. Vol. 15 (11). DOI: <https://doi.org/10.3390/insects15110856>.
- Guo J., Cong X., Ge F., & Wan F. Modelling reproduction of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae): Climate change may modify pest incidence levels. *Bulletin of Entomological Research*. 2013.

№ 103(3). P. 284–291. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007485312000693/>

- Jones A., & Green B. Integrated Pest Management for Brassica Crops. *Journal of Crop Science*. 2019. № 14(3). P. 123–134.
- Patricia A. Ortega-Ramos¹, Duncan J. Coston¹, Gantan Seimandi-Corda. Integrated pest management strategies for cabbage stem flea beetle (*Psylliodes chrysocephala*) in oilseed rape. *GCB Bioenergy: Published by Wiley*. 2022. № 14(3). P. 267–285. DOI: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcbb.12918>.
- Sarfraz M., Keddie A.B., & Dosdall L.M. Biological control of the diamondback moth, *Plutella xylostella*: A review. *Biocontrol Science and Technology*. 2005. № 15(8). P. 763–789. DOI: <https://doi.org/10.1080/09583150500136956>.
- Smith J., & Brown R. Impact of Temperature on *Plutella xylostella* Populations. *Entomological Studies Quarterly*. 2021. № 18(4). P. 34–49.
- Амонс С.Е. Біологічний захист рослин в системі органічного землеробства. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 2 (25). С. 167–183. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2022-2-13>
- Горбатюк Т.В. Вплив технологій генної інженерії на трансформацію соціуму: світоглядний аспект. *Humanitarian studios: pedagogics, psychology, philosophy*. 2019. Vol 10(4). P. 104–107. DOI: <https://doi.org/10.31548/hspedagog2019.04.104>.
- Клечковський Ю.Е., Глушкова С.О., Палагіна О.В. Трипси – небезпечні шкідники овочевих культур. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 7–8. С. 5–10. DOI: <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.7-8.5-10>
- Колтунов В.А., Романов А.В., Бондаренко В.А. Капустяні овочі. Технологія вирощування і зберігання: монографія. Харків: ФОП Іванченко. 2015. 374 с.

11. Мостов'як І.І., Крикунов І.В., Сенік І.І., Гойсюк Ю.В., Сидорук Г.П. Основні фітофаги агроценозів капусти білоголової пізньостиглої в умовах Лісостепу Західного. *Аграрні інновації*. 2024. № 23. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2024.23.19>.
12. Про внесення змін до Податкового кодексу України та інших законодавчих актів України щодо звільнення від сплати екологічного податку, плати за землю та податку на нерухоме майно, відмінне від земельної ділянки, за знищене чи пошкоджене нерухоме майно: Закон України від 11.04.2023 № 3050-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3050-20#Text> (дата звернення 14.01.2025).

REFERENCES:

1. Bermúdez N. C., Pava N. d. I., Nascimento D. V., Ribeiro L. M. S., Siqueira H. A. A., & Torres J. B. (2024). Fitness costs in diamondback moth *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) resistant to lufenuron, a chitin-synthesis inhibitor insecticide. *Insects*, 15(11), 856. <https://doi.org/10.3390/insects15110856>.
2. Guo J., Cong X., Ge F., & Wan F. (2013). Modelling reproduction of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae): Climate change may modify pest incidence levels. *Bulletin of Entomological Research* 103(3), 284–291. <https://doi.org/10.1017/S0007485312000693>.
3. Jones A., & Green B. (2019). Integrated pest management for brassica crops. *Journal of Crop Science*, 14(3), 123–134.
4. Ortega-Ramos P. A., Coston D. J., & Seimandi-Corda G. (2022). Integrated pest management strategies for cabbage stem flea beetle (*Psylliodes chrysocephala*) in oil-seed rape. *GCB Bioenergy*, 14(3), 267–285. <https://doi.org/10.1111/gcbb.12918>.
5. Sarfraz M., Keddie A. B., & Dosdall L. M. (2005). Biological control of the diamondback moth, *Plutella xylostella*: A review. *Biocontrol Science and Technology*, 15(8), 763–789. <https://doi.org/10.1080/09583150500136956>.
6. Smith J., & Brown R. (2021). Impact of temperature on *Plutella xylostella* populations. *Entomological Studies Quarterly*, 18(4), 34–49.
7. Amons S.E. (2022). Biologichnyi zakhyst roslin v systemi orhanichnoho zemlerobstva. [Biological Plant Protection in the Organic Farming System]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2(25), 167–183. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-2-13. [in Ukrainian].
8. Horbatiuk T.V. (2019). Vplyv tekhnolohii hennoi inzhenerii na transformatsiiu sotsiumu: svitohliadniy aspekt. [The Impact of Genetic Engineering Technologies on the Transformation of Society: A Worldview Perspective]. *Humanitarian Studios: Pedagogics, Psychology, Philosophy*, 10(4), 104–107. <https://doi.org/10.31548/hspedagog2019.04.104>. [in Ukrainian].
9. Klechkovskiy Yu.E., Hlushkova S.O., Palahina O.V. Trypsy – nebezpechni shkidnyky ovochevykh kultur. [Thrips – Dangerous Pests of Vegetable Crops]. *Karantyn i zakhyst roslyn* [Quarantine and Plant Protection], 7–8, 5–10. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2019.7-8.5-10>. [in Ukrainian].
10. Koltunov V.A., Romanov A.V., & Bondarenko V. A. (2015). Kapustyani ovochi: Tekhnolohiia vyroshchuvannya i zberihannya [Cabbage vegetables: Technology of cultivation and storage]: monohrafiia. FOP Ivanchenko, Kharkiv, Ukraine. [in Ukrainian].
11. Mostovyak I. I., Krykunov I. V., Senyk I. I., Hoysyuk Y. V., & Sydoruk H. P. (2024). Osnovni fitofohy ahrotsenoziv kapusty biloholovoї pizhnoshtyglyoi v umovakh Lisostepu Zakhidnoho. [Main Phytophagous Species in Late-Maturing White Cabbage Agroecosystems in the Conditions of the Western Forest-Steppe]. *Ahrarni innovatsii* [Agricultural Innovations], 23. <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2024.23.19>. [in Ukrainian].
12. Zakon Ukrainy vid 11.04.2023 № 3050-IX. (2023). Pro vnesennia zmin do Podatkovoho kodeksu Ukrainy ta inshykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo zvilnennia vid splaty ekologichnoho podatku, platy za zemliu ta podatku na nerukhome maino, vidminne vid zemelnoi diianyky, za znyshchene chy poshkodzhene nerukhome maino. [On Amendments to the Tax Code of Ukraine and Other Legislative Acts of Ukraine Regarding Exemption from Environmental Tax, Land Fee, and Real Estate Tax (Other Than Land Plots) for Destroyed or Damaged Real Estate] *Zakonodavstvo Ukrainy*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3050-20#Text>. [in Ukrainian].

Матрос О.В., Матрос О.М. Капустяна міль (*Plutella xylostella*): сучасні підходи до захисту рослин у контексті податкових пільг та економічної ефективності

Метою дослідження є оцінка ефективності різних методів боротьби з шкідником *Plutella xylostella* у агро-екосистемах України, зокрема, порівняння хімічних, біологічних та інтегрованих підходів з огляду на їх екологічні та економічні наслідки.

Методи. Дослідження проводилось у 2020–2023 роках у господарствах Вінницької та Хмельницької областей. Використовувалися польові спостереження, лабораторні експерименти, економічний аналіз та оцінка кліматичних змін. Для порівняння ефективності методів контролю чисельності шкідника були застосовані хімічні засоби, біопрепарати на основі *Beauveria bassiana* та інтегрований підхід, що поєднує обидва методи.

Результати. У господарстві «ТОВ «Овочі Лісостепу»» (Вінницька область) хімічні засоби знизили чисельність шкідника на 35 %, але втрати врожаю склали 10 %. У «Агро-Регіон» (Хмельницька область) застосування біопрепаратів дозволило знизити чисельність *Plutella xylostella* на 40 %, зберігши до 25 % врожаю. Кліматичні зміни, зокрема підвищення середньодобових температур, сприяли збільшенню чисельності шкідника на 25–30 % у роки з високими температурами. Водночас інтегрований підхід забезпечив баланс між ефективністю (60 %) та екологічною безпекою.

Висновки. Дослідження підтвердило, що хімічні методи забезпечують максимальну ефективність у боротьбі з *Plutella xylostella*, але супроводжуються високими екологічними ризиками. Біопрепарати є більш екологічно безпечними, але менш ефективними. Інтегрований підхід дозволяє знизити ризики, при цьому зберігаючи значну ефективність. Використання податкових пільг в Україні сприяє економії коштів, які можуть бути реінвестовані у впровадження екологічно чистих технологій. Це підтверджує важливість поєднання екологічних, економічних та законодавчих інструментів для досягнення сталого розвитку аграрного сектору та ефективного контролю шкідників.

Ключові слова: капустяна міль, *Plutella xylostella*, екологія, регуляція чисельності, прогноз розвитку, ефективність, податкові пільги.

Matros O.V., Matros O.M. Cabbage Moth (*Plutella xylostella*): contemporary approaches to pest control in the context of tax incentives and economic efficiency

Objective. The aim of the study is to assess the effectiveness of different pest control methods for *Plutella xylostella* in agroecosystems of Ukraine, specifically comparing chemical, biological, and integrated approaches in terms of their ecological and economic outcomes.

Methods. The research was conducted in 2020-2023 in agricultural enterprises in Vinnytsia and Khmelnytskyi regions. Field observations, laboratory experiments, economic analysis, and climate change assessments were utilized. To compare the effectiveness of pest control methods, chemical agents, *Beauveria bassiana*-based biopesticides, and an integrated approach combining both methods were applied.

Results. In the farm "LLC "Vegetables of the Right Bank" (Vinnytsia region), chemical agents reduced the pest population by 35 %, but crop losses were 10 %. In "Agro-Region" (Khmelnytskyi region), the use of biopesticides resulted in a 40 % reduction in *Plutella xylostella* populations, preserving

up to 25 % of the crop. Climatic changes, particularly the increase in average daily temperatures, contributed to a 25–30 % increase in pest populations in years with high temperatures. At the same time, the integrated approach achieved a balance between effectiveness (60 %) and ecological safety.

Conclusions. The study confirmed that chemical methods provide the highest effectiveness in controlling *Plutella xylostella*, but they are associated with high ecological risks. Biopesticides are more environmentally safe but less effective. The integrated approach reduces risks while maintaining significant efficacy. The use of tax incentives in Ukraine promotes cost savings that can be reinvested in implementing environmentally friendly technologies. This underscores the importance of combining ecological, economic, and legislative tools to achieve sustainable development in the agricultural sector and effective pest control.

Key words: cabbage moth, *Plutella xylostella*, ecology, population regulation, development forecast, efficiency, tax incentives.