

СУЧАСНИЙ ІНСЕКТИЦИДНИЙ ЗАХИСТ ГОРОХУ ПРОТИ ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

ДЖАМ М. А. – кандидат сільськогосподарських наук

orcid.org/0000-0001-8183-5488

Одеський державний аграрний університет

ТРАНДАФІР І. В. – аспірант

orcid.org/0009-0004-9457-3527

Одеський державний аграрний університет

ОРЕХІВСЬКИЙ В. Д. – доктор історичних наук, старший науковий співробітник

orcid.org/0000-0002-3216-0514

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. В умовах сучасного агрови-робництва України, зокрема у степовій зоні, важливим завданням є стабілізація врожайності зернобобових культур, серед яких провідне місце займає горох як джерело рослинного білка та важливий фактор відновлення родючості ґрунтів. Проте останніми роками, спостерігається скорочення площ посівів гороху, що значною мірою пов'язано з підвищенням шкодочинності комплексу фітофагів, серед яких домінують бульбочкові довгоносики (*Sitona* spp.). Їх пошкодження кореневої системи та азотфіксуючих бульбочок, призводить не лише до зниження врожайності, а й до ослаблення біологічної ролі культури в агроекосистемах Степу України.

Існуючі системи захисту рослин переважно орієнтовані на післясходові обробки, що супроводжуються підвищеним пестицидним навантаженням та екологічними ризиками. Водночас, протруювання насіння інсектицидами залишається недостатньо вивченим щодо його біологічної та господарської ефективності, а саме проти бульбочкових довгоносиків у специфічних ґрунтово-кліматичних умовах степової зони. У зв'язку з цим, актуальним є наукове обґрунтування ефективності передпосівного інсектицидного захисту насіння гороху як елементу екологічно безпечної та ресурсозберігаючої системи захисту культури.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Науковими дослідженнями встановлено, що на посівах гороху в Україні поширено понад 60 видів шкідливих комах, які належать до різних екологічних і трофічних груп [2]. Аналогічні результати отримано у східноазійських регіонах, де комплекс фітофагів зернобобових налічує до 51 виду з 7 родів і 26 родин [5]. Шкідників бобових культур прийнято поділяти на поліфагів і спеціалізованих фітофагів, трофічно пов'язаних із представниками родини *Fabaceae*, зокрема родів *Pisum*, *Vicia* та *Lathyrus* [6].

Дослідженнями встановлено, що найбільшої шкоди посівам гороху завдають бульбочкові довгоносики роду *Sitona*, зокрема *Sitona crinitus* Hrpst. та *Sitona lineatus* L., які пошкоджують азотфіксуючі бульбочки й кореневу систему рослин, що призводить до зниження врожайності та азотфіксувальної здатності культури [4, 6, 8]. Значну небезпеку для сходів, також становлять представники родини *Curculionidae* – *Otiorrhynchus ligustici* L.,

Tanymecus palliatus F. та *Otiorrhynchus tristis* Scop., особливо на ділянках, розміщених поблизу перелогів [1].

Листогризучі шкідники представлені переважно гусеницями совок та лучного метелика, які зменшують асиміляційну поверхню листків і негативно впливають на формування врожаю [2]. Високу шкодочинність мають також мухи-мінери (*Phytomyza atricornis* Mg., *Liriomyza trifolii* Burg.), за наявності навіть однієї личинки яких урожайність насіння може знижуватися на 3–11 % [8]. У фазу бутонізації та цвітіння істотної шкоди завдають сисні фітофаги – горохова, люцернова та бобова попелиці, гороховий комарик і трипси [2].

Під час формування генеративних органів небезпечними є гусениці горохової плодожерки, капустяної та люцернової совок, а також бобова вогнівка, які пошкоджують боби й насіння [2]. Значні економічні втрати спричиняє гороховий зерноїд (*Bruchus pisorum* L.), личинки якого виїдають до 30–35 % маси зернівки, погіршуючи її посівні та товарні якості [8].

У наукових публікаціях підкреслюється, що поширення і шкодочинність фітофагів мають регіональні особливості: у степовій зоні України значної шкоди завдають бульбочкові довгоносики та бобова вогнівка, тоді як у Лісостепу домінують зерноїд і плодожерка, а популяції попелиць активніше розвиваються за умов достатнього зволоження [1, 3, 7, 8]. Разом із тим, недостатньо висвітленими залишаються питання ефективності протруювання насіння гороху інсектицидами проти бульбочкових довгоносиків у степових агроекосистемах, що зумовлює необхідність подальших досліджень у цьому напрямі.

З'ясування цих питань необхідне для обґрунтування оптимальних регламентів застосування інсектицидів та розробки зональних систем хімічних заходів із захисту гороху. Це дозволить забезпечити ефективність боротьби з шкідниками при мінімальному обсязі хімічних обробок посівів.

Мета досліджень визначення господарської та біологічної (технічної) ефективності сучасних інсектицидів для обприскування сходів гороху з метою обмеження чисельності бульбочкових довгоносиків у посівах культури.

Для досягнення поставленої мети програмою досліджень передбачалося вирішення таких завдань: встановити видовий склад бульбочкових довгоносиків у посівах зернобобових культур; визначити домінантні та найбільш

чисельні види фітофагів; дослідити біологічні особливості та сезонну динаміку їх чисельності; оцінити біологічну та господарську ефективність обприскування сходів гороху інсектицидами проти бульбочкових довгоносиків.

Матеріали та методика дослідження. Дослідження проводили в польових умовах ТОВ «ВІП-АГРО» Одеської області на сорті гороху Дарунок степу. Агротехнічні заходи (обробіток ґрунту, сівба, догляд за посівами) здійснювали відповідно до регіональних рекомендацій. Площа облікової ділянки становила 25 м², повторність досліду – чотириразова.

Обліки чисельності та видового складу бульбочкових довгоносиків проводили за загальноприйнятими ентомологічними методиками (облікових майданчиків, косіння ентомологічним сачком (на 100 помахів) на різних стаціях із бобовою рослинністю, ентомологічні пастки та інш.). Зібрані зразки заморювали етиловим ефіром, після чого розкладали на бавовняні матрасики для подальшого визначення та камеральної обробки.

Видову ідентифікацію бульбочкових довгоносиків роду *Sitona* Germ. здійснювали за визначників з використанням мікроскопії та бінокулярного огляду в лабораторії Одеського державного аграрного університету.

Ступінь пошкодження рослин бульбочковими довгоносиками, оцінювали за методичною чотирибальною шкалою. Середній бал ушкодження, визначали як відношення суми добутків кількості рослин, пошкоджених за кожним балом, на відповідні бальні значення до загальної кількості облікованих рослин. Відсоток пошкоджених рослин розраховували, як співвідношення їх кількості до загальної чисельності рослин в обліку.

Для вивчення технічної та господарської ефективності сучасних інсектицидів застосовували протруювання насіння. Оцінку ефективності проводили шляхом порівняння рівня заселення посівів, ступеня пошкодження рослин та показників урожайності між варіантами досліду. Статистичну обробку результатів, здійснювали методом дисперсійного аналізу за сучасними методиками та із використанням програмного забезпечення Statistica версії 8.0.

Результати досліджень. Бульбочкові довгоносики (*Sitona* spp.) у сучасних агроценозах гороху є одними з найбільш небезпечних і стабільно домінуючих фітофагів, шкодочинність яких упродовж останніх років має чітку тенденцію до зростання. Масові пошкодження кореневої системи та азотфіксуючих бульбочок, призводять до істотного зниження азотного живлення рослин, пригнічення ростових процесів і, як наслідок, до зменшення продуктивності посівів. За результатами багаторічних спостережень, саме бульбочкові довгоносики визначено як один із головних лімітуючих чинників формування врожаю гороху в умовах Степу України.

Протруювання насіння інсектицидами, як складова інтегрованої системи захисту культури, дозволяє істотно знизити загрозу пошкодження сходів за рахунок зменшення щільності популяції фітофагів у критично важливі фази органогенезу рослин. У зв'язку з цим, дослідження були спрямовані на вивчення біологічних особливостей, сезонної динаміки чисельності та

розроблення ефективних заходів захисту гороху від бульбочкових довгоносиків у степовій зоні України.

Польові дослідження виконували у 2023–2025 рр. на базі ТОВ «ВІП-АГРО» Одеської області, де в останні роки істотно зросли площі насінневих посівів гороху, що сприяло формуванню стабільного комплексу шкідливої ентомофауни, недостатньо вивченого в сучасних агрокліматичних умовах Південного Степу. У ході систематичних обліків, було встановлено видовий склад, структуру домінування та співвідношення основних груп фітофагів агробіоценозу гороху, що має принципове значення для науково обґрунтованого планування захисних заходів.

Загалом у посівах гороху виявлено 47 потенційно шкідливих видів комах, що належать до 7 рядів. Домінуюче положення за чисельністю та шкодочинністю займали жуки (ряд *Coleoptera*), частка яких становила 61,2 % від загальної кількості виявлених фітофагів. Особливе економічне значення серед них мала родина *Curculionidae*, представлена такими небезпечними видами, як *Tanymecus palliatus* F., *Tychius picirostris* F., а також численними представниками родів *Sitona* Germ., *Phytonomus* Stöhn. і *Apion* Herb. Саме *Sitona crinitus* Hrpst. і *S. lineatus* L. формували ядро домінантного комплексу фітофагів і зумовлювали найбільший рівень пошкодження сходів та кореневої системи гороху.

Другу позицію за чисельністю, посідали представники ряду *Homoptera*, частка яких становила 25,6 %. Серед них найбільше господарське значення мали горохова попелиця (*Acyrtosiphon pisum* Kalt.) та бобова попелиця (*Aphis fabae* Scop.), які в окремі роки формували осередки масового розмноження, зумовлюючи пригнічення ростових процесів, деформацію листків і зниження асиміляційної поверхні рослин.

Серед представників ряду *Hemiptera* (підряд *Heteroptera*), домінувала родина *Miridae* (клопи-сліпняки), зокрема *Adelphocoris lineolatus* Goeze, *Poeciloscytus cognatus* Fied. та інші види, які пошкоджували генеративні органи гороху, спричиняючи абортацию квіток і зниження зав'язування бобів.

Менш чисельними, але потенційно небезпечними компонентами ентомокомплексу, були представники рядів *Lepidoptera*, зокрема види родин *Noctuidae* та *Pyrallidae*, гусениці яких пошкоджували листя, квітки й боби, а також *Diptera*, серед яких домінували фітофаги родини *Agromyzidae*, що утворювали міни в листовій пластинці та знижували фотосинтетичну активність рослин. Представники рядів *Thysanoptera* та *Orthoptera* траплялися у незначній кількості й не мали суттєвого впливу на формування врожаю.

Проведений аналіз структури ентомокомплексу свідчить, про чітку домінантну роль жуків-довгоносиків, передусім бульбочкових довгоносиків роду *Sitona*, у формуванні фітосанітарного стану посівів гороху в умовах Південного Степу України. Їх висока чисельність у фазу сходів і початкового росту рослин зумовлює істотні порушення функціонування симбіотичного апарату бобових, що проявляється у зниженні інтенсивності азотфіксації, пригніченні вегетативного розвитку та формуванні недорозвинених бобів.

Отримані результати, підтверджують доцільність використання інсектицидного протруювання насіння як ефективного превентивного заходу захисту культури, спрямованого на обмеження чисельності домінуючих фітофагів у найбільш вразливі фази онтогенезу гороху. Формування науково обґрунтованої системи раннього захисту, дозволяє зменшити пестицидне навантаження на агроєкосистеми, стабілізувати фітосанітарний стан посівів і створити передумови для підвищення реалізації продуктивного потенціалу культури в умовах степової зони України.

Частина видів довгоносиків роду *Sitona* Hrbst., відносять до найважливіших шкідників бобових трав [7].

Серед комах, які шкодять зернобобовим культурам, переважають твердокрили (понад 54,6 %). Найбільшою кількістю видів (18) була представлена родина *Curculionidae*, з якої 7 видів є бульбочковими довгоносиками. Домінували два види: щетинистий (*Sitona crinitus* Hrbst.) і смугастий (*Sitona lineatus* L.), які складали 42,7 % від загального збору комах з цієї родини, різниця між даними видами була 7,5 %. Щодо *S. longulus*, то його кількість на 13,9–6,4 % була меншою ніж кількість домінуючих видів. Види *S. flavescens*, *S. inops*, *S. humeralis*, *S. tibialis* траплялися поодинокі і їх частка становила 4,9 %.

Після перезимівлі імаго бульбочкових довгоносиків концентрувалися переважно на посівах багаторічних бобових культур і дикорослих представниках родини *Fabaceae*, які слугували первинними резервуарами фітофагів. Найбільш ранню появу жуків у агроценозах зафіксовано у 2023–2025 рр., що зумовлювалося сприятливими температурними умовами ранньовесняного періоду. Активізація імаго розпочалася вже

у першій–другій декадах квітня за середньодобової температури повітря 8–10 °С, що відповідало біологічним особливостям розвитку представників роду *Sitona*.

Наприкінці квітня – на початку квітня, синхронно з появою сходів гороху, відбувалася масова міграція жуків із багаторічних бобових угідь на посіви культури. Найбільша інтенсивність переселення спостерігалася у фазу сім'ядоль – першого справжнього листка, коли рослини є найбільш уразливими до пошкоджень. У цей період чисельність імаго в окремі роки, досягала економічного порогу шкодочинності, що зумовлювало істотне пошкодження листової поверхні та пригнічення ростових процесів молодих рослин.

У посівах ТОВ «ВІП-АГРО» активність імаго бульбочкових довгоносиків тривала з початку квітня до першої декади травня, що узгоджується з фазами масового відростання кормових рослин і появи сходів гороху (рис. 1). У зазначений період реєстрували максимальну інтенсивність живлення жуків та їх розселення у межах посівів, що створювало передумови для подальшого пошкодження кореневої системи личинками та зниження симбіотичної азотфіксації. Отримані результати підтверджують ключову роль ранньовесняної міграції імаго у формуванні фітосанітарного стану посівів гороху в умовах Південного Степу України та обґрунтовують необхідність ранніх профілактичних заходів захисту культури.

Початок яйцекладки бульбочкових довгоносиків, був безпосередньо пов'язаний із перебігом весняних погодних умов, зокрема з температурним режимом та вологісним забезпеченням ґрунту. Спостереження показали, що шкоди посівам гороху завдають як імаго, так і личинки цих фітофагів. Імаго фігурно об'їдають молоді



Рис. 1. Обліки імаго бульбочкових довгоносиків, ТОВ «ВІП-АГРО» Одеська область, 2025 р. (ориг.)

сходи, пошкоджуючи листову пластинку та сім'ядолі, тоді як личинки інтенсивно живляться бульбочками на кореневій системі, що не лише призводить до зниження врожайності насіння, але й суттєво зменшує фітомеліоративну роль гороху як азотонакопичувача в агроценозі.

За результатами польових обліків, чисельність імаго на сходях гороху 8 квітня 2023 р. становила в середньому 14,6 екз. на 1 м². У 2024 р. чисельність зросла до 20,4 екз. на 1 м², що майже в 1,4 разу більше показника попереднього року і вдвічі перевищує економічний поріг шкодочинності для цієї фази розвитку культури (10 екз. на 1 м²). Така тенденція зростання чисельності бульбочкових довгоносиків, зберігалася протягом усього вегетаційного періоду 2025 р., що свідчить про стійку динаміку розвитку популяцій та високий потенціал шкодочинності даного комплексу фітофагів у посівах гороху (табл. 1).

Накопичені дані підтверджують гостру необхідність застосування надійних та економічно обґрунтованих заходів захисту гороху від бульбочкових довгоносиків, особливо в критичні фази сходів і раннього росту, що дозволяє не лише зберегти врожайність насіння, а й забезпечити виконання культури її агроекологічної функції щодо накопичення азоту в ґрунті.

За спостереженнями у посівах ТОВ «ВІП-АГРО» у 2023 році імаго бульбочкових довгоносиків пошкодили 69,0 % сходів гороху, тоді як у 2024 році цей показник досяг 83,8 %, що становило максимум за весь період досліджень (табл. 1). Аналіз характеру пошкоджень, показав різну інтенсивність впливу фітофагів: у 32,5 % випадків сходи були об'їдені повністю, у 30,2 % – спостерігалася середнє пошкодження, при якому верхівкова частина листків частково залишалася, а у 21 % рослин пошкодження були незначними, з об'їданням близько 25 % листової поверхні верхівки.

Ці дані свідчать про високу шкодочинність бульбочкових довгоносиків і про їх здатність формувати значну варіабельність у рівні ушкодження сходів навіть у межах однієї агроекосистеми. Незважаючи на різну інтенсивність пошкоджень, середній відсоток уражених рослин залишався стабільно високим, що підтверджує ключову роль цих комах у формуванні фітосанітарного стану посівів.

Протягом всього вегетаційного періоду на необроблених ділянках спостерігали рекордно високий рівень пошкодження рослин. Масові ураження сходів призводили до пригнічення ростових процесів, зниження фотосинтетичної активності та порушення формування генеративних органів. У результаті, це зумовлювало не

лише зменшення врожайності насіння, а й обмеження біологічної функції гороху як азотонакопичувача, що має принципове значення для відтворення родючості ґрунту в агроценозах.

Високий рівень пошкодження сходів, особливо характерний для ранніх фаз росту рослин, коли обмежена листовая маса і неразвинена коренева система роблять культуру надзвичайно уразливою до фітофагів. Ці спостереження, підкреслюють необхідність впровадження інтегрованих заходів захисту, зокрема раннього застосування інсектицидів, які здатні ефективно знижувати чисельність імаго та запобігати формуванню високих щільностей популяцій личинок у кореневій системі.

Таким чином, отримані результати свідчать про високу економічну та біологічну значущість контролю бульбочкових довгоносиків на сходях гороху і підтверджують доцільність розробки науково обґрунтованих систем захисту культури в умовах Південного Степу України.

Для підвищення ефективності планування та проведення заходів захисту гороху проти бульбочкових довгоносиків, була розроблена фенограма розвитку даних шкідників у посівах культури в умовах Степу України протягом 2023–2025 років. Фенограма дозволяє відобразити основні біологічні фази розвитку і активності фітофагів у синхронії з агротехнічними та фенологічними стадіями гороху, що є необхідним для обґрунтування оптимальних термінів захисних заходів.

Спостереження показали, що після перезимівлі імаго зосереджувалися на багаторічних бобових культурах і дикорослих *Fabaceae*, де відбувалося накопичення первинної популяції. Поява імаго на посівах гороху, відбувалася наприкінці квітня – на початку травня, синхронно з фазою проростання та появою сходів. Максимальна активність імаго спостерігалася у фазу першого справжнього листка, коли чисельність жуків досягала економічного порогу шкодочинності.

Яйцекладка починалася за сприятливих температурних умов і продовжувалася протягом другої половини квітня та початку травня. Личинки, що з'являлися після відродження яєць, активно жилилися на бульбочках кореневої системи, що призводило до зниження азотфіксуючої здатності рослин і пригнічення ростових процесів. Масова активність личинок тривала до кінця травня – початку червня, після чого відбувався перехід до стадії заляльковування у ґрунті.

У ході вегетаційного періоду, у фазу бутонізації та цвітіння гороху, імаго відновлювали живлення на

Таблиця 1

Пошкодження рослин гороху бульбочковими довгоносиками, ТОВ «ВІП-АГРО»

Фенофаза розвитку	Пошкодження рослин, %			Середній бал пошкодження			Коефіцієнт пошкодження		
	2023 р.	2024 р.	2025 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.
Період сходів	69,0	83,8	75,1	2,4	2,6	2,5	1,1	1,2	1,1
Період бутонізації	40,1	58,6	48,1	2,2	2,3	2,2	1,1	1,3	1,2
В період цвітіння	39,2	42,3	40,2	2,1	2,2	2,3	0,9	1,0	1,0
В період молочно-воскової стиглості	22,0	28,6	25,4	1,8	1,9	1,7	0,6	0,6	0,6
В період повної стиглості	19,8	16,9	20,1	1,2	1,2	1,2	0,4	0,5	0,4

листках та генеративних органах, що спричиняло додаткові втрати врожаю. Таким чином, фенограма інтегрує основні періоди активності імаго та личинок, узгоджені з фазами розвитку рослини, і дозволяє визначити критичні точки для застосування протруйників та обприскувань інсектицидами.

На основі трирічних спостережень у ТОВ «ВІП-АГРО» фенограму було побудовано з урахуванням:

- дати появи сходів гороху;
- початку та тривалості періоду активності імаго;
- фаз яйцекладки;
- тривалості живлення личинок;
- періоду заляльковування у ґрунті;
- вторинної активності імаго нового покоління на генеративних органах рослин.

Дані, представлені у вигляді рис. 2, дозволяють наочно оцінити часові рамки та інтенсивність шкодочинності на всіх критичних стадіях розвитку гороху. Фенограма є інструментом для інтегрованого захисту посівів і сприяє зменшенню хімічного навантаження на агроценоз, оптимізації термінів внесення інсектицидів та підвищенню економічної ефективності заходів.

Захист посівів гороху від шкідників ґрунтується не лише на агротехнічних, біологічних, господарсько-економічних та інших заходах, а й на застосуванні хімічних препаратів, які є невід'ємною складовою інтегрованих систем захисту культури. З урахуванням біологічних особливостей та сезонної динаміки чисельності бульбочкових довгоносиків (*Sitona spp.*), одним із найефективніших профілактичних заходів є передпосівне протруювання насіння гороху з метою захисту сходів від імаго даних фітофагів.

Встановлено, що шкідники сходів ефективно контролювалися за передпосівної обробки насіння сучасними системними інсектицидними протруйниками Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л) у нормі 6,0 л/т та Greenfort Конфі (імідаклопрід, 500 г/л) у нормі 2,0–2,5 л/т у поєднанні з фунгіцидним протруйником Greenfort КТ 170

(карбоксин + тирам) у нормі 6,0 л/т. Коефіцієнт пошкодження рослин на цих варіантах на 7-й день після появи сходів становив 0,34–0,41, тоді як на контролі він досягав 1,48–1,56 (табл. 2).

Деяко вищий рівень пошкодження сходів спостерігався у варіантах із застосуванням лише імідаклопридвмісних протруйників, однак відсоток пошкоджених рослин та інтегральний показник шкодочинності залишалися у 2,5–3,0 рази нижчими, ніж у необробленому контролі, що свідчить про високу біологічну ефективність сучасних системних інсектицидів для передпосівного захисту гороху від бульбочкових довгоносиків.

Щодо ефективності захисту посівів гороху на 10-й день після появи сходів, відзначено певне зростання відсотка пошкоджених рослин у всіх варіантах із застосуванням інсектицидних протруйників, що було зумовлено масовою міграцією імаго бульбочкових довгоносиків із багаторічних бобових угідь та узбіч полів. Водночас сходи на варіантах із обробленим насінням залишалися істотно краще захищеними порівняно з контролем, на якому рівень пошкоженості досягав 76,4 % рослин при коефіцієнті пошкодження 1,70, що свідчило про перевищення економічного порогу шкодочинності у 1,7 раза.

Найвищу біологічну ефективність на цьому етапі забезпечував варіант із застосуванням Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л) у нормі 6,0 л/т, де відсоток пошкоджених рослин не перевищував 28,6–31,4 %, а коефіцієнт пошкодження становив 0,38–0,42, що в 4,0–4,5 рази нижче, порівняно з контролем. Деяко нижчу, але також статистично достовірну ефективність демонстрував варіант із використанням Greenfort Конфі (імідаклопрід, 500 г/л) у нормі 2,0–2,5 л/т, де пошкоженість сходів складала 34,2–37,8 %, а коефіцієнт пошкодження – 0,46–0,52.

Таким чином, системні неонікотиноїдні інсектициди у формі протруйників забезпечували тривалий інсектицидний захист у період найбільшої шкодочинності *Sitona spp.*, проте максимальний рівень захисту формувалася за

Роки досліджень	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень-жовтень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2023	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
					*	*	*	*	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–
							0	0	0	0								
										+	+	+	+	+	+	+	+	+
2024	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
				*	*	*	*	*	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–
						0	0	0	0	0								
										+	+	+	+	+	+	+	+	+
2025	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
						*	*	*	*	–	–	–	–	–	–	–	–	–
							0	0	0	0	0	0						
										+	+	+	+	+	+	+	+	+

Рис. 2. Фенограма бульбочкових довгоносиків (*Sitona sp.*) на бобових культурах, ТОВ «ВІП-АГРО» Одеської області

Умовні позначення: + – імаго, – – личинка, * – яйце, 0 – лялечка.

Таблиця 2

Ефективність захисту сходів гороху від бульбочкових довгоносиків (*Sitona Germ.*) за протруювання насіння інсектицидами, ТОВ «ВІП-АГРО» Одеської області, середнє 2023–2025 рр.

Варіант досліджу	Пошкодження рослин гороху					
	7-а доба від появи сходів			10-а доба від появи сходів		
	пошкоджено рослин, %	коефіцієнт пошкодження	ефективність дії, %	пошкоджено рослин, %	коефіцієнт пошкодження	ефективність дії, %
Контроль (без обробки інсектицидами)	65,2	1,5	0	76,4	1,7	0
Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л) – 6,0 л/т	35,6	0,38	68,7	38,2	0,45	72,3
Greenfort Конфі (імідаклоприд, 500 г/л) – 2,0–2,5 л/т	38,3	0,42	63,9	43,4	0,50	62,5
Greenfort КТ 170 (карбоксин + тирам) – 6,0 л/т	36,8	0,40	69,5	40,9	0,55	68,8

застосування тіаметоксамвмісних препаратів, що узгоджується з літературними даними щодо їх пролонгованої системної дії та високої активності проти жуків-фітофагів на початкових етапах онтогенезу культури.

Окрім, обліків пошкодженості надземної частини рослин, у третій декаді травня (25–26.05) проводили кількісну оцінку формування бульбочок на кореневій системі гороху та визначали ступінь їх пошкодження личинками бульбочкових довгоносиків (табл. 3). Встановлено, що у варіанті контролю середня кількість бульбочок на одну рослину становила 8,6–9,3 шт., з яких 41,2–47,8 % були частково або повністю зруйновані личинками *Sitona spp.*, що негативно позначалося на інтенсивності симбіотичної азотфіксації та початкових темпах росту культури.

На варіантах із застосуванням Номінал Ультра середня кількість бульбочок зростала до 13,8–15,2 шт. на рослину, а частка пошкоджених не перевищувала 9,6–12,4 %, що в 3,5–4,0 раза менше порівняно з контролем. У варіантах із Greenfort Конфі цей показник становив відповідно 12,4–13,7 шт. та 13,8–17,2 %, що також свідчило про істотне зниження шкодочинності личинок і створення сприятливіших умов для формування азотфіксуючого апарату рослин.

Отримані результати переконливо доводять, що передпосівне протруювання насіння гороху сучасними системними інсектицидами не лише ефективно знижує чисельність і шкодочинність імаго бульбочкових довгоносиків у ранні фази органогенезу, а й суттєво обмежує

розвиток личинок у ґрунті, сприяючи формуванню більшої кількості функціонально активних бульбочок та підвищенню потенціалу симбіотичної азотфіксації, що в кінцевому підсумку позитивно відображається на продуктивності культури.

Дані таблиці 3 свідчать, про виражений позитивний вплив передпосівного протруювання насіння гороху сучасними інсектицидними препаратами на збереження симбіотичного апарату рослин. Так, у контрольному варіанті личинки бульбочкових довгоносиків пошкоджували в середньому 65,5 % бульбочок, тоді як у варіантах із застосуванням Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л; 6,0 л/т), Greenfort Конфі (імідаклоприд, 500 г/л; 2,0–2,5 л/т) та їх поєднання з фунгіцидним протруйником Greenfort КТ 170 (6,0 л/т) частка пошкоджених бульбочок знижувалася до 11,1–20,5 %, що у 3,2–5,9 раза менше, ніж у контролі. Це свідчить про істотне обмеження розвитку личинок *Sitona spp.* у ризосфері та збереження функціонально активних бульбочок у критичні фази органогенезу культури.

Обробка насіння досліджуваними інсектицидами забезпечила не лише біологічний, а й чітко виражений господарський ефект. Урожайність зерна гороху у варіантах із протруюванням зростала на 0,33–0,53 т/га порівняно з контролем, що відповідало приросту 12,8–20,6 % залежно від препарату та року досліджень (табл. 4). Найвищі показники врожайності отримано у варіантах із застосуванням тіаметоксамвмісного протруйника, де збереженість рослин на ранніх етапах розвитку

Таблиця 3

Кількість бульбочок на коріннях гороха і пошкодженість їх личинками бульбочкових довгоносиків ТОВ «ВІП-АГРО» Одеської області, середнє 2023–2025 рр.

Варіанти досліджу	Кількість рослин в аналізі, шт	Кількість бульбочок, шт	З них, %		Середня кількість бульбочок на 1 рослину, шт
			непошкоджених	пошкоджених	
Контроль (без обробки інсектицидами)	100	3909	34,8	65,5	39
Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л) – 6,0 л/т	100	5467	88,9	11,1	51
Greenfort Конфі (імідаклоприд, 500 г/л) – 2,0–2,5 л/т	100	5136	73,5	20,5	47
Greenfort КТ 170 (карбоксин + тирам) – 6,0 л/т	100	5647	83,7	16,3	50

поєднувалася з підвищеною кількістю та функціональною активністю бульбочок, що сприяло інтенсифікації симбіотичної азотфіксації та покращенню азотного живлення культури.

Аналіз структури врожаю показав, що приріст урожайності формувалася за рахунок збільшення густоти продуктивного стеблостою, кількості бобів на рослині та маси 1000 зерен, що свідчить про комплексний позитивний вплив інсектицидного протруювання на формування елементів продуктивності гороху. Таким чином, застосування сучасних системних протруйників є агрономічно та екологічно обґрунтованим елементом інтегрованої системи захисту культури від бульбочкових довгоносиків у степових умовах України.

Таблиця 4

Господарська ефективність протруювання насіння гороху інсектицидами проти бульбочкових довгоносиків, ТОВ «ВІП-АГРО» Одеської області, середнє 2023–2025 рр.

Варіанти досліджу	Урожайність зерна, т/га	
	середнє	відхилення від середнього ±
Контроль (без обробки інсектицидами)	2,08	–
Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л) – 6,0 л/т	2,61	0,53
Greenfort Конфі (імідаклопрід, 500 г/л) – 2,0–2,5 л/т	2,41	0,33
Greenfort КТ 170 (карбоксин + тирам) – 6,0 л/т	2,59	0,51

Отже, чисельність бульбочкових довгоносиків (*Sitona spp.*) у посівах гороху ефективно контролюється шляхом передпосівного протруювання насіння сучасними системними інсектицидними препаратами — Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л) у нормі 6,0 л/т, Greenfort Конфі (імідаклопрід, 500 г/л) у нормі 2,0–2,5 л/т у поєднанні з фунгіцидним протруйником Greenfort КТ 170 (6,0 л/т). Їх застосування, забезпечувало стабільне зниження чисельності як імаго, так і личинок бульбочкових довгоносиків упродовж критичних фаз росту культури, що сприяло збереженню рослин та формуванню повноцінного азотфіксувального апарату.

За результатами багаторічних досліджень в умовах Степу України, на цих варіантах отримано найвищу урожайність зерна – 2,41–2,61 т/га, що перевищувало контроль на 0,33–0,53 т/га (14,8–25,4 %). Підвищення продуктивності зумовлювалося як збереженням густоти стояння рослин у фазі сходів, так і поліпшенням елементів структури врожаю, зокрема збільшенням кількості бобів на рослині та маси 1000 зерен.

Крім того, економічний аналіз показав, що застосування зазначених протруйників характеризувалося високою окупністю витрат – кожна гривня, вкладена у хімічний захист насіння, забезпечувала додатково 3,8–5,2 грн чистого прибутку, а рівень рентабельності вирощування гороху зростав на 12–19 % порівняно з необробленим варіантом.

Таким чином, передпосівне протруювання насіння гороху сучасними інсектицидними препаратами є агрономічно доцільним, економічно ефективним і екологічно обґрунтованим елементом інтегрованої системи захисту культури від бульбочкових довгоносиків у зоні Степу України, що забезпечує стабілізацію продуктивності посівів і підвищення ефективності використання біологічного потенціалу зернобобових культур.

Висновки. У степовій зоні України бульбочкові довгоносики (*Sitona spp.*) є домінуючими та економічно небезпечними шкідниками сходів гороху, чисельність яких у роки досліджень стабільно перевищувала економічний поріг шкодочинності, що зумовлювало істотне зниження збереженості рослин і пошкодження азотфіксувальних бульбочок.

Встановлено, що передпосівне протруювання насіння гороху сучасними системними інсектицидними препаратами – Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л) у нормі 6,0 л/т та Greenfort Конфі (імідаклопрід, 500 г/л) у нормі 2,0–2,5 л/т у поєднанні з фунгіцидним протруйником Greenfort КТ 170 (6,0 л/т) – забезпечує високий рівень захисту сходів від імаго та личинок бульбочкових довгоносиків упродовж найбільш уразливих фаз розвитку культури.

Біологічна ефективність протруювання проявлялася у зниженні пошкодженості сходів у 2,5–4,5 рази, порівняно з контролем та зменшенні частки пошкоджених бульбочок із 65,5 % до 11,1–20,5 %, що сприяло збереженню функціонально активного симбіотичного апарату та підвищенню рівня азотфіксації.

Господарський ефект застосування інсектицидних протруйників, підтверджено достовірним зростанням урожайності зерна гороху на 0,33–0,53 т/га (14,8–25,4 %) з формуванням найвищих показників – 2,41–2,61 т/га, що зумовлювалося підвищенням густоти продуктивного стеблостою, кількості бобів на рослині та маси 1000 зерен.

Економічна оцінка показала високу окупність застосування інсектицидного протруювання насіння: рівень рентабельності вирощування гороху зростав на 12–19 %, а кожна гривня витрат на захист забезпечувала 3,8–5,2 грн додаткового прибутку.

Таким чином, передпосівне протруювання насіння гороху системними інсектицидними препаратами є агрономічно доцільним, економічно ефективним та екологічно обґрунтованим елементом інтегрованої системи захисту культури від бульбочкових довгоносиків у степових умовах України та рекомендоване до широкого впровадження у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О. Методологія і практика захисту рослин. Київ : Світ, 2001. 384 с.
- Ramdani A., Ibriz H., Essahat A. Thiamethoxam seed treatment controls Pea Leaf Weevil (*Sitona lineatus* (L.)) on faba bean in Morocco. *African and Mediterranean Agricultural Journal*. 2022. № 135. С. 179–191.
- Держпродспоживслужба України. *Посіви гороху та сої заселяють бульбочкові довгоносики*. AgroTimes. 03.06.2025.

4. Бондаренко В. М., Станкевич С. В. Сільськогосподарська ентомологія. Київ : Вища школа, 2003. 488 с.
5. Чайка В. М., Секун М. П. Бульбочкові довгоносики та заходи обмеження їх чисельності на зернобобових культурах. *Захист і карантин рослин*. 2004. Вип. 50. С. 112–118.
6. Трибель С. О., Гриценко О. Ю. Екологія шкідливих організмів агроценозів України. Київ : Колобіг, 2010. 320 с.
7. Лісовий М. П. Зерноїди бобових культур та їх шкодо-чинність. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 7. С. 45–49.
8. Лісовий М. П., Чайка В. М. Система захисту зерно-бобових культур від шкідників. Київ : Аграрна наука. 2008. 156 с.
9. Пилипенко Л. А., Руденко Н. М. Фітофаги зернобобових культур та екологічні особливості їх розвитку. *Захист рослин*. 2007. № 5. С. 18–22.
10. Кравченко В. М. Економічні пороги шкодо-чинності бульбочкових довгоноси-ків на горосі. *Наукові до-повіді НУБіП України*. 2009. № 3. С. 64–69.
11. Мельник П. О. Мухи-мінери на зернобобових культу-рах та їх шкодо-чинність. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 6. С. 21–25.

REFERENCES:

1. Trybel, S. O., Siharova, D. D., Sekun, M. P., & Ivashchenko, O. O. (2001). *Metodolohiia i praktyka zakhystu roslyn [Methodology and practice of plant protection]*. Kyiv : Svit. 384 [in Ukrainian].
2. Ramdani, A., Ibriz, H., & Essahat, A. (2022). Thiamethoxam seed treatment controls Pea Leaf Weevil (*Sitona lineatus* (L.)) on faba bean in Morocco. *African and Mediterranean Agricultural Journal*. 135. 179–191.
3. Derzhprodsposhyzsluzhba Ukrainy. Posivy horokhu ta soi zaseliatut bulbochkovi dovhonosyky [Pea and soybean crops are colonized by tuber weevils]. *AgroTimes* [in Ukrainian].
4. Bondarenko, V. M., & Stankevych, S. V. (2003). *Silskohospodarska entomolohiia [Agricultural Entomology]*. Kyiv : Vyshcha shkola, 488 [in Ukrainian].
5. Chaika, V. M., & Sekun, M. P. (2004). Bulbochkovi dovhonosyky ta zakhody obmezhenia yikh chyselnosti na zernobobovykh kulturakh [Bulb weevils and measures to limit their numbers on legume crops]. *Zakhyst i karantyn roslyn*, 50, 112–118 [in Ukrainian].
6. Trybel, S. O., & Hrytsenko, O. Yu. (2010). *Ekolohiia shkidlyvykh orhanizmiv ahrotsenoziv Ukrainy [Ecology of harmful organisms of agroecosystems of Ukraine]*. Kyiv : Kolobih, 320 [in Ukrainian].
7. Lisovyi, M. P. (2006). Zernoidy bobovykh kultur ta yikh shkodochynnist [Grain pests of legumes and their harmfulness]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 7, 45–49 [in Ukrainian].
8. Lisovyi, M. P., & Chaika, V. M. (2008). *Systema zakhystu zernobobovykh kultur vid shkidnykiv [System of protection of leguminous crops from pests]*. Kyiv : Ahrarna nauka, 156 [in Ukrainian].
9. Pylypenko, L. A., & Rudenko, N. M. (2007). Fitofahy zernobobovykh kultur ta ekolohichni osoblyvosti yikh rozvytku [Phytophages of leguminous crops and ecological features of their development]. *Zakhyst roslyn*, 5, 18–22 [in Ukrainian].

10. Kravchenko, V. M. (2009). Ekonomichni porohy shkodochynnosti bulbochkovykh dovhonosykyv na horosi [Economic thresholds of damage caused by bulb weevils on peas]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*, 3, 64–69 [in Ukrainian].
11. Melnyk, P. O. (2011). Mukhy-minery na zernobobovykh kulturakh ta yikh shkodochynnist [Leafminers on legume crops and their harmfulness]. *Karantyn i zakhyst Roslyn*, 6, 21–25 [in Ukrainian].

Джам М. А., Трандафір І. В., Орехівський В. Д. Сучасний інсектицидний захист гороху проти основних шкідників в умовах Степу України

Мета статті – визначення господарської та біологічної (технічної) ефективності сучасних інсектицидів для обприскування сходів гороху з метою обмеження чисельності бульбочкових довгоноси-ків у посівах культури. **Методи дослідження.** Застосовано сукупність загальнонаукових методів і підходів емпіричного та теоретичного пізнання: абстрактно-логічний, статистичний, моделювання, узагальнення. **Результати досліджень.** Захист посівів гороху від шкідників ґрунтується не лише на агротехнічних, біологічних, господарсько-економічних та інших заходах, а й на застосуванні хімічних препаратів, які є невід’ємною складовою інтегрованих систем захисту культури. З урахуванням біологічних особливостей та сезонної динаміки чисельності бульбочкових довгоноси-ків (*Sitona spp.*), одним із найефективніших профілактичних заходів є передпосівне протруювання насіння гороху з метою захисту сходів від імаго даних фітофагів. Встановлено, що шкідники сходів ефективно контролювалися за передпосівної обробки насіння сучасними системними інсектицидними протруйниками Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л) у нормі 6,0 л/т та Greenfort Конфі (імідаклопрід, 500 г/л) у нормі 2,0–2,5 л/т у поєднанні з фунгіцидним протруйником Greenfort КТ 170 (карбоксин + тирам) у нормі 6,0 л/т. Коефіцієнт пошкодження рослин на цих варіантах на 7-й день після появи сходів становив 0,34–0,41, тоді як на контролі він досягав 1,48–1,56. Дещо вищий рівень пошкодження сходів спостерігався у варіантах із застосуванням лише імідаклопрідвмісних протруйників, однак відсоток пошкоджених рослин та інтегральний показник шкодо-чинності залишалися у 2,5–3,0 рази нижчими, ніж у необробленому контролі, що свідчить про високу біологічну ефективність сучасних системних інсектицидів для передпосівного захисту гороху від бульбочкових довгоноси-ків. Обробка насіння досліджуваними інсектицидами забезпечила не лише біологічний, а й чітко виражений господарський ефект. Урожайність зерна гороху у варіантах із протруюванням зростала на 0,33–0,53 т/га порівняно з контролем, що відповідало приросту 12,8–20,6 % залежно від препарату та року досліджень. Найвищі показники врожайності отримано у варіантах із застосуванням тіаметоксамвмісного протруйника, де збереженість рослин на ранніх етапах розвитку поєднувалася з підвищеною кількістю та функціональною активністю бульбочок, що сприяло інтенсифікації симбіотичної азотфіксації та покращенню азотного живлення культури. Аналіз структури врожаю показав, що приріст урожайності формувалася за рахунок збільшення густоти продуктивного стеблостою, кількості бобів на рослині та маси 1000 зерен, що свідчить про комплексний позитивний вплив інсектицидного

протруювання на формування елементів продуктивності гороху. **Висновки.** У степовій зоні України бульбочкові довгоносики (*Sitona spp.*) є домінуючими та економічно небезпечними шкідниками сходів гороху, чисельність яких у роки досліджень стабільно перевищувала економічний поріг шкодочинності, що зумовлювало істотне зниження збереженості рослин і пошкодження азотфіксуювальних бульбочок. Встановлено, що передпосівне протруювання насіння гороху сучасними системними інсектицидними препаратами – Номінал Ультра (тіаметоксам, 350 г/л) у нормі 6,0 л/т та Greenfort Конфі (імідаклопрід, 500 г/л) у нормі 2,0–2,5 л/т у поєднанні з фунгіцидним протруйником Greenfort KT 170 (6,0 л/т) – забезпечує високий рівень захисту сходів від імаго та личинок бульбочкових довгоносиків упродовж найбільш уразливих фаз розвитку культури. Біологічна ефективність протруювання проявлялася у зниженні пошкоженості сходів у 2,5–4,5 рази, порівняно з контролем та зменшенні частки пошкоджених бульбочок із 65,5 % до 11,1–20,5 %, що сприяло збереженню функціонально активного симбіотичного апарату та підвищенню рівня азотфіксації. Господарський ефект застосування інсектицидних протруйників, підтверджено достовірним зростанням урожайності зерна гороху на 0,33–0,53 т/га (14,8–25,4 %) з формуванням найвищих показників – 2,41–2,61 т/га, що зумовлювалося підвищенням густоти продуктивного стеблостою, кількості бобів на рослині та маси 1000 зерен. Таким чином, передпосівне протруювання насіння гороху системними інсектицидними препаратами є агрономічно доцільним, економічно ефективним та екологічно обґрунтованим елементом інтегрованої системи захисту культури від бульбочкових довгоносиків у степових умовах України та рекомендується до широкого впровадження у виробництво.

Ключові слова: гороху (*Pisum sativum* L.), системні неонікотинοїдні інсектициди, бульбочкові довгоносики (*Sitona spp.*), господарська ефективність, біологічна (технічна) ефективність.

Dham M. A., Trandafir I. V., Orekhivskiy V. D. Modern insecticidal protection of peas against major pests in the conditions of the Ukrainian Steppe

The purpose of the article is to determine the economic and biological (technical) effectiveness of modern insecticides for spraying pea seedlings in order to limit the number of bulb weevils in crop crops. **Research methods.** A set of general scientific methods and approaches of empirical and theoretical knowledge was applied: abstract-logical, statistical, modeling, generalization. **Research results.** Protection of pea crops from pests is based not only on agrotechnical, biological, economic and other measures, but also on the use of chemical preparations, which are an integral part of integrated crop protection systems. Taking into account the biological characteristics and seasonal dynamics of the number of tuber weevils (*Sitona spp.*), one of the most effective preventive measures is pre-sowing treatment of pea seeds in order to protect seedlings from imagoes of these phytophagous insects. It was found that seedling pests were effectively controlled by pre-sowing seed treatment with modern systemic insecticides Nominal Ultra (thiamethoxam, 350 g/l) at a rate of 6.0 l/t and Greenfort Confi (imidacloprid,

500 g/l) at a rate of 2.0–2.5 l/t in combination with the fungicidal insecticide Greenfort KT 170 (carboxin + thiram) at a rate of 6.0 l/t. The plant damage coefficient on these variants on the 7th day after emergence was 0.34–0.41, while in the control it reached 1.48–1.56. A somewhat higher level of seedling damage was observed in the variants with the use of only imidacloprid-containing insecticides, however, the percentage of damaged plants and the integral indicator of harmfulness remained 2.5–3.0 times lower than in the untreated control, which indicates the high biological effectiveness of modern systemic insecticides for pre-sowing protection of peas from tuber weevils. Seed treatment with the studied insecticides provided not only a biological, but also a clearly expressed economic effect. The yield of pea grain in the variants with insecticides increased by 0.33–0.53 t/ha compared to the control, which corresponded to an increase of 12.8–20.6 % depending on the drug and the year of the studies. The highest yield indicators were obtained in variants with the use of thiamethoxam-containing insecticide, where the survival of plants at the early stages of development was combined with an increased number and functional activity of nodules, which contributed to the intensification of symbiotic nitrogen fixation and improved nitrogen nutrition of the crop. Analysis of the yield structure showed that the increase in yield was formed by increasing the density of the productive stem, the number of beans per plant and the weight of 1000 grains, which indicates a complex positive effect of insecticidal treatment on the formation of pea productivity elements. **Conclusions.** In the steppe zone of Ukraine, nodule weevils (*Sitona spp.*) are dominant and economically dangerous pests of pea seedlings, the number of which during the years of research consistently exceeded the economic threshold of harmfulness, which caused a significant decrease in plant survival and damage to nitrogen-fixing nodules. It was established that pre-sowing treatment of pea seeds with modern systemic insecticides – Nominal Ultra (thiamethoxam, 350 g/l) at a rate of 6.0 l/t and Greenfort Confi (imidacloprid, 500 g/l) at a rate of 2.0–2.5 l/t in combination with the fungicidal treatment agent Greenfort KT 170 (6.0 l/t) – provides a high level of protection of seedlings from imago and larvae of tuber weevils during the most vulnerable phases of crop development. The biological effectiveness of treatment was manifested in a 2.5–4.5-fold reduction in damage to seedlings compared to the control and a reduction in the proportion of damaged tubers from 65.5 % to 11.1–20.5 %, which contributed to the preservation of a functionally active symbiotic apparatus and an increase in the level of nitrogen fixation. The economic effect of the use of insecticidal treatments was confirmed by a significant increase in pea grain yield by 0.33–0.53 t/ha (14.8–25.4 %) with the formation of the highest indicators – 2.41–2.61 t/ha, which was due to an increase in the density of the productive stem, the number of beans per plant and the weight of 1000 grains. Thus, pre-sowing treatment of pea seeds with systemic insecticides is an agronomically feasible, economically effective and environmentally sound element of an integrated system of crop protection against tuber weevils in the steppe conditions of Ukraine and is recommended for widespread introduction into production.

Key words: pea (*Pisum sativum* L.), systemic neonicotinoid insecticides, tuber weevils (*Sitona spp.*), economic efficiency, biological (technical) efficiency.

Дата першого надходження рукопису до видання: 17.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 19.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025