

# ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ

## засобів захисту в агроценозах гороху для виробництва органічної продукції

**Мета.** Обґрунтувати застосування екологічно безпечних засобів захисту гороху за сучасних технологій вирощування культури.

**Методи.** Польові, лабораторні, математично-статистичні, розрахункові. **Результати.** Досліджено взаємозв'язок між поширенням хвороб та основними екологічними чинниками (температура і вологість повітря, атмосферні опади) в період вегетації рослин. Встановлено строки і норми обробки біопрепаратами та їхню ефективність. Розроблено методичні рекомендації щодо застосування екологічно безпечних засобів захисту, які базуються на застосуванні біологічних препаратів, в агроценозах гороху та для виробництва органічної продукції. **Висновки.** В агроценозах гороху рекомендовано застосування біологічних препаратів захисту рослин для виробництва органічної продукції.

**горох; біологічні препарати; органічне землеробство**

Горох — кормова і продовольча культура, яка має важливе агротехнічне значення. Висока урожайність, цінні кормові і харчові якості, унікальні біологічні властивості характеризують його як джерело білка (20—35%). Горох вирощують у всіх зонах України, а найбільші посівні площі зосереджені у Харківській, Одеській та Запорізькій областях. Світове вирощування гороху сягає 11—12 млн т. Лідером у світовому вирощуванні є Канада — врожай гороху становить понад 3 млн т. Друге місце посідає ЄС — 27 млн т. Основне виробництво зосереджено у Франції (1,5 млн т), Німеччині (400 тис т) та Великобританії (200 тис т). Великі обсяги виробництва гороху у Китаї (1,2 млн т), Індії (800 тис т) та США (900 тис т) [1].

Органічне виробництво — це практика чистого виробництва здорових продуктів харчування. Воно полягає у мінімальному об-

**О.Г. ВЛАСОВА,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**М.П. СЕКУН,**  
доктор сільськогосподарських наук

**М.Д. ЗАЦЕРКЛЯНА,**  
науковий співробітник  
Інститут захисту рослин НААН,  
вул. Васильківська, 33, м. Київ,  
03022, Україна  
e-mail: toxicology\_ipp@ukr.net

робітку ґрунту і повній відмові від застосування ГМО, отрутохімікатів та мінеральних добрив [2].

За використання органічних технологій в землеробстві підвищується біологічна активність у ґрунті та відбувається відновлення балансу натуральних поживних речовин, нормалізується робота живих організмів, відновлюється гумус, що призводить до значного збільшення урожайності озимих культур та підвищення якості зерна.

Головною метою використання біопрепаратів є компенсація дефіциту природних мікроорганізмів, втрачених рослиною і ґрунтом в результаті тотальної хімізації та надмірної механізації в агротехнологіях. При використанні біопрепаратів відбувається заселення ґрунту та рослин корисними мікроорганізмами. В результаті підвищується біологічна активність ґрунту і його родючість, а у рослин формується захисний екран з корисних мікроорганізмів. Таким чином налагоджується тісна співпраця ґрунту, рослин та мікроорганізмів, що забезпечує найбільш гармонійний розвиток сільськогосподарських культур та підвищення їх продуктивності.

Особливо актуальне використання біопрепаратів восени, у зв'язку з наростаючою кількістю фітопатогенів у ґрунті та наближенням низьких температур. Слід

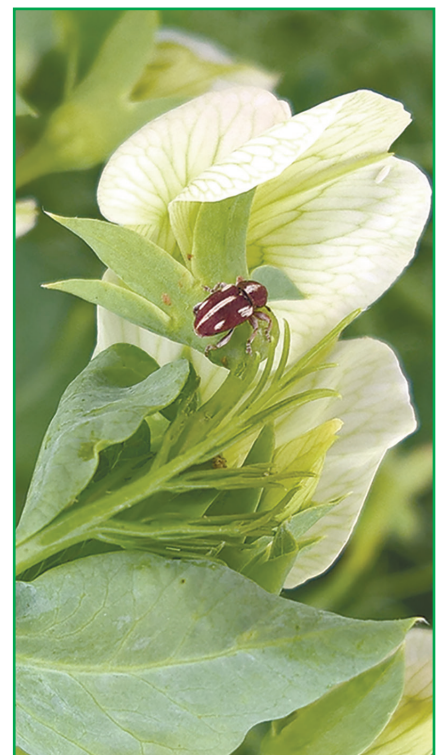
розуміти, що біопрепарати — це не альтернатива, а суттєва допомога у підвищенні ефективності існуючих агротехнологій [3].

**Мета досліджень** — обґрунтування застосування екологічно безпечних засобів захисту гороху за сучасних технологій вирощування культури.

**Матеріали і методи досліджень.** Польові, лабораторні, математично-статистичні.

**Результати та обговорення.** Розроблено методичні рекомендації щодо застосування екологічно безпечних засобів захисту в агроценозах гороху та виробництва органічної продукції, які базуються на застосуванні біологічних препаратів. Встановлено строки і норми обробки біопрепаратами та їх ефективність.

**Особливості використання біопрепаратів.** З ентомопатогенних біопрепаратів нині переважно випробовують бактеріальні, грибні, вірусні. Вітчизняна промисловість



випускає ряд бактеріальних препаратів: Бітоксисабацилін-БТУ, р., Лепідоцид-БТУ, р., Гаубсин, р., Ганоль, в.с.р.

Дія бактеріальних препаратів на основі кристалоутворюючих спорових бактерій групи *Bacillus thuringiensis* (БТ) забезпечується токсикозом, зумовленим білковими коркристиалами, і септицемією від спор бактерії. Невдовзі після поїдання корму, обробленого бактеріальними препаратами, у комах настає параліч середньої кишки під дією білкового кристалу (ендотоксину), порушується цілісність кишкового епітелію, проростаючи, спори проникають у тканини, гемолімфу, де розмножуються, викликають септицемію і загибель. Ефективність грибів найвища за підвищеної вологості в першу добу після обробки, що сприяє проростанню спор. Значення грибних патогенів комах підсилюється здатністю їх до післядії — загибель комах від мікозів може наставати в період заляльковування гусениць, протягом зимівлі і в наступному поколінні.

Бактеріальні препарати випускають у вигляді сухих і змочуваних порошоків, пастоподібних, рідких форм. Заводські форми мають у своєму складі наповнювачі, стабілізатори, прилипачі, що дає можливість застосовувати їх за допомогою сучасної апаратури для обприскування.

Заводські бактеріальні препарати групи *Bacillus thuringiensis* (БТ) випускають відповідно до технічних умов, що регламентують умови зберігання. Зберігати біопрепарати в заводській упаковці слід у сухих неопалювальних приміщеннях, на стелажах, з додержанням рекомендованого температурного режиму. При маркуванні продукції завод-виробник вказує термін зберігання. Для препаратів БТ він зазвичай 1—1,5 року з моменту виготовлення. Краще зберігати біопрепарати в окремих приміщеннях, а за відсутності таких допускається зберігання на складах хімічних пестицидів, але окремо від останніх. Для рідких форм перепади вологості не мають значення, проте температура при їх зберіганні не повинна бути нижчою 1°C.

Температурні умови для зберігання паст-концентратів такі самі, як і для рідких форм [4].

**Приготування робочих рідин і строки їх застосування.** На жаль, не всі форми сучасних бактеріальних біопрепаратів відповідають критеріям ідеальним, це, зокрема, стосується сухих і змочуваних порошоків. Деякі з них при змішуванні з водою утворюють грубу суспензію, використання якої при застосуванні сучасних машин має ряд особливостей.

Важливою умовою правильного застосування біопрепаратів є додержання вимог щодо виготовлення робочої суспензії. Із сухих і змочуваних порошоків готують попередньо маточну суспензію в спеціальних агрегатах. За їх відсутності можна приготувати маточну суспензію вручну. Для цього безпосередньо перед обробкою рослин необхідну кількість препарату невеликими порціями змішують з рівним об'ємом води в окремій ємкості. Ретельно перемішують до одержання сметаноподібної маси. Потім цю суспензію заливають через фільтруючу сітку в заправну місткість обприскувача на 2/3 заповнену водою, і при увімкнутій мішалці доводять об'єм води до розрахованого рівня. За використання обприскувачів зі щілеподібними розпилювачами на горловині баку слід встановити додаткову фільтруючу сітку.

Правильне використання бактеріальної суспензії передбачає постійне перемішування її в заправних агрегатах і в самих обприскувачах. Недотримання цих умов призводить до утворення осаду, зниження концентрації суспензії і ефективності обробок. Кількість препарату, необхідного для заправки місткості, в якій готують робочу рідину, визначають за формулою:

$$K = \frac{A \times B}{V},$$

де  $K$  — кількість препарату для заправки місткості, л, кг/га;  $A$  — об'єм місткості, л;  $B$  — норма витрат препарату, л, кг/га;  $V$  — фактичні витрати робочої рідини, л/га.

Найбільш уразливою до бактеріальних препаратів фазою розвитку шкідників є личинкова (гусенична). Тому оптимальний термін обприскування — в період розвитку личинок (гусениць) молодших віків.

Кількість обробок залежить від

чисельності шкідників, ефективності першої обробки, тривалості періоду шкідливості. Якщо рівень чисельності шкідників незначно перевищує економічний поріг шкідливості, то найчастіше достатньо одноразової обробки проти кожної генерації за вчасного застосування бактеріальних препаратів. Якщо ж чисельність перевищує допустимий поріг у кілька разів і поява шкідника розтягнута в часі, обов'язкові додаткові обробки з інтервалом 5—8 діб, залежно від тривалості личинкової фази.

На дію бактеріальних препаратів впливають погодні умови — температура повітря, сонячна інсоляція. Стабільний ефект бактеріальних препаратів одержують за температури повітря 22—30°C. Мінімальні пороги для обробок — 13—17°C. Обприскувати сільськогосподарські культури краще у вечірню пору. Вологість повітря не справляє помітного впливу на дію бактеріальних препаратів.

**Визначення ефективності біопрепаратів.** Специфіка впливу біопрепаратів на популяцію шкідників потребує спеціального підходу до оцінки їх ефективності. За обробки бактеріальними препаратами період загибелі комах більш розтягнутий у часі, ніж за обробки хімічними інсектицидами. У зв'язку з цим крім традиційних показників ефективності, прийнятих для хімічних інсектицидів, визначають рівень захисного ефекту як за пошкодженням рослин, так і за обсягом і якістю врожаю. Перед обробкою посівів провадять облік чисельності шкідників по діагоналі поля. Облік чисельності шкідників і пошкодження рослин здійснюють через кожних 5—7 діб після застосування біопрепарату. Захисний ефект вважається задовільним, якщо чисельність шкідників не перевищує економічного порогу.

Технічну ефективність розраховують за формулою:

$$E = \left[ 1 - \frac{K_1}{K_2} \times \frac{O_2}{O_1} \right] \times 100\%,$$

де  $K_1$  і  $K_2$  — чисельність шкідників на контролі до і після обробки;  $O_2$  і  $O_1$  — чисельність шкідників на оброблених ділянках відповідно після і до обробки.

В окремих випадках, якщо немає можливості залишити конт-

рольну ділянку, як виняток, ефективність визначають за формулою:

$$E = \frac{Ч_1 \times Ч_2}{Ч_1} \times 100\%$$

де  $Ч_1$  і  $Ч_2$  — чисельність шкідника на оброблених ділянках до і після обробки.

Ступінь пошкодження рослин виражають у балах за такою шкалою:

- 1 бал — пошкодження до 5%;
- 2 бали — до 25%;
- 3 бали — до 50%;
- 4 бали — до 75%;
- 5 балів — більше 75%;

Господарська ефективність визначається різницею урожайності на дослідних і контрольних ділянках (т/га). Для визначення економічної ефективності враховують низку показників (табл.).

#### Визначення економічної ефективності

Показник	Одиниця виміру	Контроль	Оброблена ділянка
Урожайність	т/га		
Збережений урожай	т/га, грн/га		
Затрати на обробку	грн/га		
Собівартість виробництва	грн/т		
Чистий прибуток	грн/га		
Рентабельність	%		

Статистична обробка експериментальних даних здійснюється методом дисперсійного аналізу [5].

**Техніка безпеки при роботі з біопрепаратами.** Мікроорганізми, на основі яких виготовляють біопрепарати, авірулентні щодо теплокровних і людини, отже безпечні для них. Товарні форми біопрепаратів малотоксичні. Однак не виключається можливість прояву локальної подразнюючої дії на слизові оболонки і шкіряні покриви тіл. Тому при застосуванні біопрепаратів слід дотримуватися правил безпеки.

До роботи з біопрепаратами допускаються лише особи, котрі пройшли медичний огляд, інструктаж з техніки безпеки, навчені правилам надання першої допомоги при отруєннях і нещасних випадках. Забороняється залучати підлітків, молодших 18 років, вагітних жінок, жінок-годувальниць, осіб із захворюваннями ор-

ганів дихання, зору і зі схильністю до алергічних реакцій.

Усіх працюючих забезпечують спецодягом. Для захисту органів зору слід використовувати герметичні окуляри з безбарвними скельцями, для захисту органів дихання — протипилові респиратори типу «Пелюсток», марлеві пов'язки тощо.

Роботи з догляду за рослинами, обробленими біопрепаратами, можна починати без засобів індивідуального захисту не раніше, ніж за добу після застосування препаратів.

Усі працюючі з біопрепаратами повинні додержувати правил особистої гігієни. На робочих місцях забороняється їсти, пити воду, палити. Для цього обладнують спеціальні місця відпочинку, розташовані не ближче 200 м з підв'язного боку від зони роботи. На місці відпочинку має бути аптечка першої допомоги, миючі й дезінфікуючі засоби.

Після роботи слід зняти спецодяг, вимити руки і обличчя з милом, прополоскати рота, очистити носа, прийняти гігієнічний душ. За випадкового потрапляння біопрепаратів в очі, у ротovu порожнину або на шкіру слід промити забруднені місця струменем води з додаванням соди (одна чайна ложка питної соди на склянку води). За появи ознак подразнення шкіряних покривів або слизових оболонок, алергічних явищ, необхідно припинити роботу з біопрепаратами і звернутися до лікаря.

Тара з-під біопрепаратів підлягає знепилуванню й утилізації.

Транспортні засоби і апаратуру після закінчення робіт обробляють 5% розчином каустичної соди, вапняним молоком або 1% розчином формаліну [6].



Дослідження проведені в рамках ПНД 3 «Органічне виробництво сільськогосподарської продукції», № ДР 0116U003521.

#### ВИСНОВКИ

Розроблено методичні рекомендації по застосуванню екологічно безпечних засобів захисту в агроценозах гороху для виробництва органічної продукції. Встановлено взаємозв'язок між поширенням хвороб та основними екологічними чинниками (температура і вологість повітря, атмосферні опади) в період вегетації рослин. Встановлені строки і норми обробки біопрепаратами та їхня ефективність дадуть можливість отримати екологічно чисту продукцію та приріст врожаю на 11%.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Білик М.О., Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М. Захист злакових та бобових культур від шкідників, хвороб та бур'янів. Харків: Еспада, 2005. 672 с.
2. Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» від 03.09.2013 № 425 - VII. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/425-18>
3. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. Довідник із захисту рослин ; за ред. М.П. Лісового. Київ: Урожай, 1999. 744 с.
4. Дядечко М.П., Падій М.М., Шелестова В.С. та ін. Біологічний захист. Біла Церква: Аграрна освіта, 1998. 321 с.
5. Доспехов Б.О. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. Київ: Юнівест Медіа, 2001. 447 с.

**Власова О.Г., Секун Н.П., Зацеркляная М.Д.**

Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина, e-mail: [toxicology\\_ipp@ukr.net](mailto:toxicology_ipp@ukr.net)

**Применение экологически безопасных средств защиты в агроценозах гороха для производства органической продукции**

**Цель.** Обосновать применение экологически безопасных средств защиты гороха при современных технологиях выращивания культуры. **Методы.** Полевые, лабораторные, математически-статистические, расчетные. **Результаты.** Исследована взаимосвязь между распространением болезней и основными экологическими факторами (температура и влажность воздуха, атмосферные осадки) в период вегетации растений. Установлены сроки и нормы обработки биопрепаратами и их эффективность. Разработаны методические рекомендации по приме-

нению екологічно безпечних засобів захисту, базуються на використанні біологічних препаратів, в агроценозах гороха для виробництва органічної продукції. **Висновки.** В агроценозах гороха рекомендується використання біологічних препаратів захисту рослин для виробництва органічної продукції.

**горох; біологічні препарати; органічне землерівство**

Vlasova O., Sekun M.,  
Zatserklyana M.  
Institute of Plant Protection of NAAS,

33, Vasylkivska str., Kyiv,  
03022, Ukraine,  
e-mail: toxicology\_ipp@ukr.net

**The use of environmentally friendly means of protection in pea agrocenoses for the production of organic products**

**Goal.** Substantiate the use of environmentally friendly means of protecting peas with modern technologies of crop cultivation. **Methods.** Field, laboratory, mathematical-statistical, calculation. **Results.** The relationship between the spread of diseases and the main environmental factors (temperature and humidity, atmospheric precipitation) during

the growing season of plants has been investigated. The terms and norms of processing with biological products and their effectiveness have been established. Methodological recommendations have been developed for the use of environmentally friendly means of protection, which are based on the use of biological preparations in pea agrocenoses and in the production of organic products. **Conclusions.** In agrocenoses of peas, the use of biological plant protection products for the production of organic products is recommended.

**peas; biological products; organic farming**

Надійшла 15.11.2021 р.



## Вітаємо!

**Відзначила свій ювілей Марія Дмитрівна Зацеркляна** — вчена і спеціалістка у галузі ентомології, токсикології та захисту рослин. Понад 50 років її трудова та наукова діяльність пов'язана з Інститутом захисту рослин НААН. Тривалий час працювала на посадах від лаборанта до провідного агронома. З 2013 р. й донині — наукова співробітниця лабораторії токсикології пестицидів. Марія Дмитрівна брала участь у дослідженнях з вивчення циркуляції пестицидів у рослинах і ґрунті та впливу хімічних обробок сільськогосподарських культур на ентомофауну агроценозу. Виконувала роботу з обґрунтування ефективності хімічних заходів боротьби з оранжерейною білокрилкою. Вивчала особливості токсичної дії пестицидів та їх сумішей на найголовніших шкідників рослин, особливо — звичайного павутинного кліща. Самостійно працювала над розв'язанням питання щодо отримання стійких до інсектоакарицидів рас павутинного кліща та хижого кліща фітосейулюса методом штучної селекції. Нині напрямом її роботи є розробка антирезистентної методології систем захисту рослин від шкідливих членистоногих. Опублікувала в співавторстві 12 наукових праць.

Співробітники Інституту захисту рослин НААН щиро бажають Марії Дмитрівні міцного здоров'я, бадьорості, жіночої краси, невичерпної енергії, оптимізму, нових творчих здобутків, родинного щастя та довголіття

## Вітаємо!

**Приймала вітання з нагоди ювілею Єва Василівна Ківель** — вчена і спеціалістка у галузі ентомології та захисту рослин. Близько 20 років її трудова та наукова діяльність пов'язана з Інститутом захисту рослин НААН. Спочатку працювала на посадах агронома I категорії, фахівця. З 2012 р. й донині — наукова співробітниця лабораторії ентомології та стійкості сільськогосподарських культур проти шкідників. Єва Василівна виконала значний обсяг дослідницьких робіт із проблем стійкості сільськогосподарських культур проти шкідників та захисту плодового саду. Нині здійснює наукові дослідження з розроблення екологічно-безпечної системи контролю шкідників зернових культур та екологічних основ захисту рослин від шкідників в умовах урбанізованого міського середовища. Автор п'яти опублікованих наукових праць.



Співробітники Інституту захисту рослин НААН, колеги та друзі щиро бажають Єві Василівні багатьох років при міцному здоров'ї у щасливій родині, весняного настрою, бажання творити та нових творчих здобутків