

УДК 632:633.3
 © В.В. Березовська-Бригас, О.Г. Власова, 2018

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ

біопрепаратів проти фітофагів та збудників хвороб на посівах гороху

Проведене дослідження з уточненням видового складу шкідливої ентомофагуни у посівах гороху. Виявлено 19 видів фітофагів та 5 хвороб. Встановлено особливості формування ентомокомплексу та поширення хвороб у різні періоди розвитку гороху. Вивчено ефективність біопрепаратів, дозволених до використання за органічного вирощування культури, та розроблено технологію їх застосування.

трипси, попелиці, зерноїд гороховий, кореневі гнилі, 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 площи 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).

Органічне виробництво — це практика чистого виробництва здорових продуктів харчування. Воно полягає у мінімальному обробітку ґрунту і повній відмові від застосування ГМО, отрутохімікатів та мінеральних добрив.

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.

В.В. БЕРЕЗОВСЬКА-БРИГАС,
кандидат сільськогосподарських наук

О.Г. ВЛАСОВА,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН
03022, вул. Васильківська, 33, м. Київ
E-mail: vlasova_olga@meta.ua

гармонійний розвиток сільськогосподарських культур та підвищення їх продуктивності.

Технології біологізації землеробства все ширше використовуються аграріями, що зумовлюється виробничою необхідністю. Особливо актуальне використання біопрепаратів восени, у зв'язку з наростиюючою кількістю фітопатогенів у ґрунті та наближенням низьких температур. При цьому слід розуміти, що біопрепарати — це не альтернатива, а суттєва допомога у підвищенні ефективності існуючих агротехнологій.

Мета дослідження — уточнити видовий склад горохового агроценозу, вивчити видовий склад ентомофагів на посівах, оцінити ефективність сучасних біопрепаратів проти шкідників і хвороб за обробки насіння та обприскування посівів в період вегетації.

Методика дослідження. Експериментальну частину досліджень проводили в 2016—2017 рр. в стаціонарному досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН». Для встановлення видового складу комах у посівах гороху були використані загальноприйняті методи в ентомології та захисті рослин (ґрунтові розкопки, косіння ентомологічним сачком, струшування комах з рослин на підстилку, маршрутні обстеження). Для встановлення наявності хвороб у певні періоди відбирали по 10 рослин у 20-ти місцях. Залежно від виду збудника хвороби визначали розвиток та поширеність. Технічну ефективність біопрепаратів досліджували згідно з методикою [7].

Результати дослідження. У результаті моніторингу на посівах гороху в 2016—2017 рр. виявлено 19 видів комах-фітофагів, які пошкоджують рослини протягом всього періоду вегетації.

Проростаюче насіння в ґрунті і сходи пошкоджують личинки паросткової мухи *Delia platura* Mg. та



дротяники (личинки коваликів темного *Agriotes obscurus* L., смугастого *Agriotes lineatus* F. і посівного *Agriotes sputator* L.). У поодиноких випадках виявлено гусениць озимої совки *Agrotis (Scotia) segetum* Schiff., совки-гамма *Autographa gamma* L. та личинок травневого хруща *Melolontha melolontha*. Траплялися в незначній кількості трипси (0,3 екз./50 п.с.), які зосереджувались переважно в пазухах примордіальних листків.

В період фази первого спрівінного листка та галуження рослин гороху зафіксовано масовий літ жуків, активне живлення та відродження личинок смугастого бульбочкового довгоносика *Sitona lineatus* L., щетинистого бульбочкового довгоносика *Sitona crinitus* Hrbst. L., люцернового бульбочкового довгоносика *Sitona humeralis* Steph. Їх чисельність становила 2% від загальної кількості зібраних комах-фітофагів. У поодиноких випадках зустрічались люцерновий клоп *Adelphocoris lineolatus* та горохова плодожерка *Laspeyresia nigricana* F.

Під час фази бутонізації та цвітіння фіксували максимальну заселеність посівів багатоїдним мінером *Phytomyza atricornis* Mg. та гороховою галицею *Contarinia pisi* Kieff. Слід відзначити постійні й потенційно небезпечні види: горохову попелицю *Acyrtosiphon pisum* Harr. та трипса, чисельність яких наблизалася до показників ЕПШ (250—300 особин на 10 помахів сачком та 1—2 особини на квітку відповідно).

Найнебезпечнішого фітофага горохового поля — горохового зерніда *Bruchus pisorum* L. — зафіксовано у фазу формування та дозрівання бобів. Чисельність імаго та личинок, виявлених у стулках бобів, перевищувала показник ЕПШ (15—20 особин на 10 помахів сачком) і становила до 38,7 екз./100 п.с.

Результати досліджень дали змогу встановити, що видовий склад шкідників на посівах гороху формується поступово протягом всього періоду вегетації рослин. Структура складу в різni періоди розвитку рослин включає види, що мігрують з інших біотипів, видів, що зимують на полях, де розміщені посіви, та полівольтінних видів, більша частина життєвого циклу яких проходить у цьому ж ценозі.

Слід виділити два критичних періоди, з якими поєднаний певний комплекс фітофагів і в які необхідно проводити активні заходи захисту

посівів (фаза цвітіння — формування бобів). Серед основних і найбільш небезпечних шкідників, які завдають значної шкоди в умовах Київської області, слід виділити горохову попелицю *Acyrtosiphon pisum* Harr., трипсів і горохового зерніда *Bruchus pisorum* L. чисельність яких наблизалася або перевищувала показники ЕПШ.

Серед ентомофагів горохового зерніда паразитували поодинокі особини динармуса (*Dinarmus luticeps* Ash.), еупельмуса (*Eupelmus microzonus* Forest.), тріаспіса (*Triaspis thoracicus* Say.), брухобіуса (*Bruchobius lacticollis* Ash.).

Також було виявлено хижих комах: личинок дзюрчалок, імаго і личинок кокцинелід, золотоочок. З літератури відомо (Дядечко, 1986), що ці комахи-хижаки можуть контролювати щільність популяції попелиці лише за співвідношення фітофагів 1:10. У 2017 р. цей показник варіював від 1:140 до 1:155. Тому хижаки у сприйнятливому середовищі не могли утримувати чисельність фітофага в межах ЕПШ, адже горохова попелиця має високий потенціал розмноження та швидке проходження стадій розвитку.

Як показали результати досліджень, протягом двох років спостерігалося ураження рослин гороху в основному грибними хворобами. Найбільш розповсюдженими були кореневі гнилі, борошниста роса, пероноспороз (несправжня борошниста роса), аскохітоз, сіра гниль. Інтенсивність ураження цими хворобами була не більше 2-х балів (11—25%).

Кореневі гнилі, збудником яких є гриби роду *Fusarium*, проявлялися протягом вегетаційного періоду. Однак кількість хворих рослин та ступінь розвитку гнилей в різні фази неоднакові. Особливо небезпечними були для сходів, спричиняючи загнивання паростків, коренів і сім'ядоль. У хворих рослин забарвлювалися у бурій колір підсім'ядольні коліна, а після — прикореневі частини стебла. Хвороба стабільно наростила, починаючи з фази сходів, найбільшого розвитку вона досягла в період цвітіння. Перші симптоми ураження в 2017 р. з'явилися в період повних сходів культури в першій декаді травня на 4,3% рослин за розвиток 1,0%. Несприятливі умови (відсутність опадів, висока температура) викликали хоч і незначне, але поступове зростання ураженості рослин. У фазу бутонізації — початку

цвітіння кількість уражених рослин становила 16,3% за інтенсивності розвитку хвороби 1,8%. Шкідливість хвороби виявилась у виляганні рослин наприкінці вегетації.

При ураженні борошнистою росою (збудник *Erysiphe communis* Grev.) листки, стебла, боби а також квітки покривалися білим борошнистим нальотом. Кількість уражених хворобою рослин не перевищувала 4,9% у слабкому ступені.

Пероноспорозом (несправжня борошниста роса), збудником якого є *Peronospora pisi* Syb., уражувались відростаючі верхівки стебла, листки та боби. На уражених частинах рослин з'являлись округлі хлоротичні плями. Перші ознаки виявлені на сходах гороху на початку травня. Кількість таких рослин досягала 2,3% і слабкого ступеня розвитку. Більш інтенсивного розвитку хвороба набула у фазі бутонізації (4,9%) з розвитком 1,9%. Несприятливі погодні умови стримували розвиток пероноспорозу. Ураження бобів не перевищувало 2,3%, а ступінь їх ураження — 0,9%.

Аскохітоз (збудник *Ascochyta pisi* L.) уражав листки і боби, на них з'являлися круглі або овальні світло-буру плями з темною облямівкою різної величини. На бобах виникали горбочки. На сходах хворобу виявлено у другій половині травня, а у фазі цвітіння — наливу бобів вона досягала максимального розвитку. В цей період було уражено 9,9% рослин у слабкому ступені. Ураженість бобів становила 2,6%.

Сіра гниль (*Botrytis cinerea* Pest) зустрічалась на стеблах і бобах. Місця ураження набували бурозеленого забарвлення, вкривались сірим нальотом і загнивали. Перші симптоми хвороби були виявлені у фазу цвітіння. Ураженість рослин зростала поступово. У фазу наливу бобів було встановлено 2,0% хворих рослин.

У комплексі заходів захисту гороху від хвороб у період сходів одним із головних та екологічно безпечних прийомів була обробка насіння біофунгіцидом, який сприяв зменшенню поширення кореневих гнилей гороху. Передпосівна обробка насіння препаратором Ековітал (біодобриво, бактеріальна сусpenзія (*Bradyrhizobium japonicum* 2в та *Bacillus megaterium* 6, конц. обох штамів для рідкої форми — не менше 3,0 млрд КУО/мл, для сухої форми — не менше 2,5 млрд КУО/мл) дозво-

лила знизити інтенсивність розвитку хвороби. У варіанті, де насіння обробляли біопрепаратом, кількість уражених рослин була нижчою порівняно з контролем у фазу сходів на 3,8%, цвітіння — 6,9%; розвиток хвороби був нижчим на 0,8% відповідно. Технічна ефективність становила 51,3% у фазу сходів та стримувала розвиток хвороби на рівні 0,5%. У фазу цвітіння ефективність препарату становила 22,3% в середньому за 2 роки (табл.).

Серед основних і найбільш небезпечних шкідників гороху слід відзначити трипсів, горохову попеліцю і горохового зерніда, чисельність яких перевищує показники економічного порогу шкідливості (ЕПШ). В середньому за роки досліджень чисельність попелиці горохової становила від 11,2 до 53,3, а зерніда горохового від 7,8 до 38,7 екз./100 п.с.

У захисті гороху від трипсів найбільш ефективним виявився біопрепарат Гаубсин, с. (на основі двох штамів культури *Pseudomonas aureofaciens* УКМ В-111 і *Pseudomonas aureofaciens* УКМ В-306 з титром клітин від 5×10^9 КОЕ/мл та нормою витрати 10 л/га), який забезпечував технічну ефективність 61,0% на 3-й день після обробки, 53,7% на 7-й день і 45,5% на 14-й день. Дещо менші показники встановлено при застосуванні Ганоль, в.с.р. (препарат фунгіцидно-інсектицидної дії на основі екстракту полину гіркого, 30%, норма витрати — 0,4 л/га): 52,6%, 48,6% та 39% відповідно. Захисна дія Лепідоциду-БТУ, р. (життєздатні клітини бактерії *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki, ендоспори та біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій: білкові кристали — ендотоксини, титр $1,0 \times 10^9$ КОЕ/см³, з нормою витрати 3 л/га) становила 42,3%, 35,0% та 28,0%. Найменшу ефективність відзначено у варіанті з Бітоксибациліном БТУ, р. (15 л/га) — 34,7%, 28,8% та 20,1%. Найменшу ефективність проявив Бітоксибацилін БТУ, р. (ендоспори та біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій *Bacillus thuringiensis* — білкові кристали (ендотоксин) і термо-стабільний бета-екзотоксин, титр $1,0 \times 10^9$ КОЕ/см³, норма витрати 15 л/га) — 34,7% (рис. 1).

Встановлено, що найвища технічну ефективність проти попелиць має біонсектицид Ганоль, в.с.р. — 52,3%, 46,3% та 39,0% відповідно до

Ураженість гороху кореневими гнилями за передпосівної обробки насіння (ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2016—2017 р.)

Варіант	Норма витрат	Сходи			Цвітіння		
		Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %	Технічна ефективність, %	Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %	Технічна ефективність, %
Контроль (без обробки)	—	6,3	1,3	—	21,1	2,2	—
Ековітал	1,0 л/т або 200 мл/га	2,5	0,5	51,3	14,2	1,4	22,3

днів обліку. Дещо менші показники зафіксовано у варіантах з Гаубсином, с. — 49,9%, 42,6% і 35,3% та Бітоксибациліном-БТУ, р. — 42,3%, 35,6% і 31,6%. Найменший захист від фітофага забезпечував Лепідоцид-БТУ, р. — 34,0%, 29,6% і 25,3% відповідно по днях обліків (рис. 2).

Найефективнішим проти зерніда виявився Бітоксибацилін-БТУ, р. — 64,8% та 58,0% смертності на 7-й та 14-й день відповідно (рис. 3). Менш ефективним був препарат Ганоль, в.с.р. — 62,1% та 57,0% на 7-й та 14-й день обліку. Також встановлено захисну дію Гаубсіну, с. — 53,6% та 45,0%.

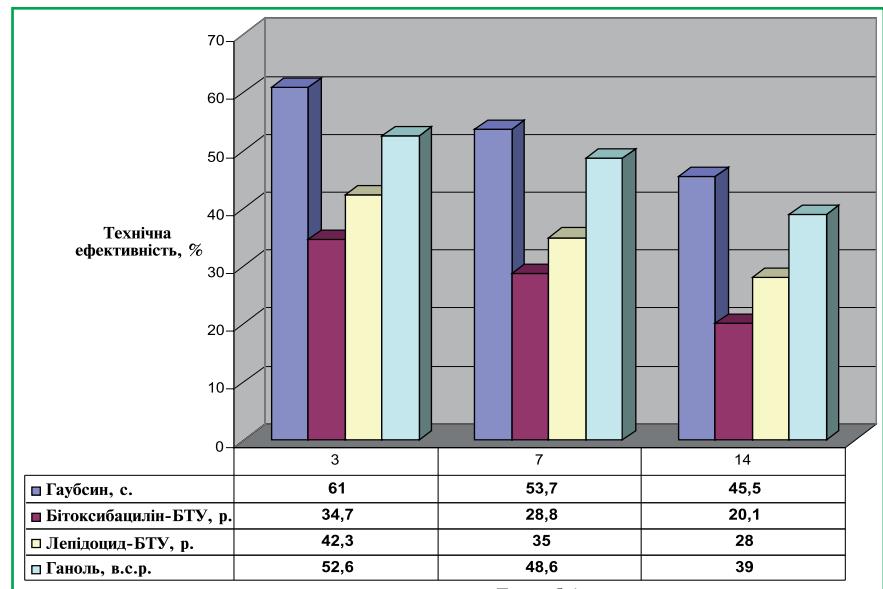


Рис. 1. Технічна ефективність біопрепаратів проти трипса (ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2016—2017 рр.)

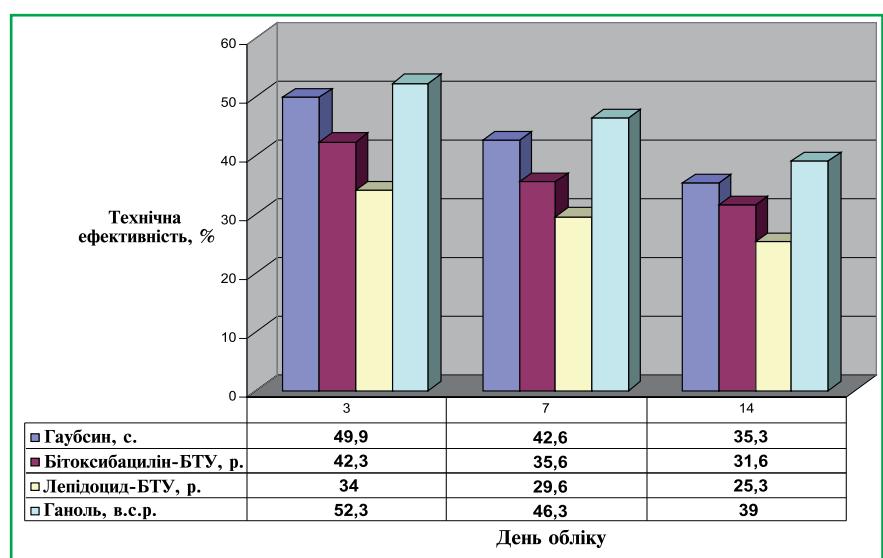


Рис. 2. Технічна ефективність біопрепаратів проти попелиць (ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2017 р.)

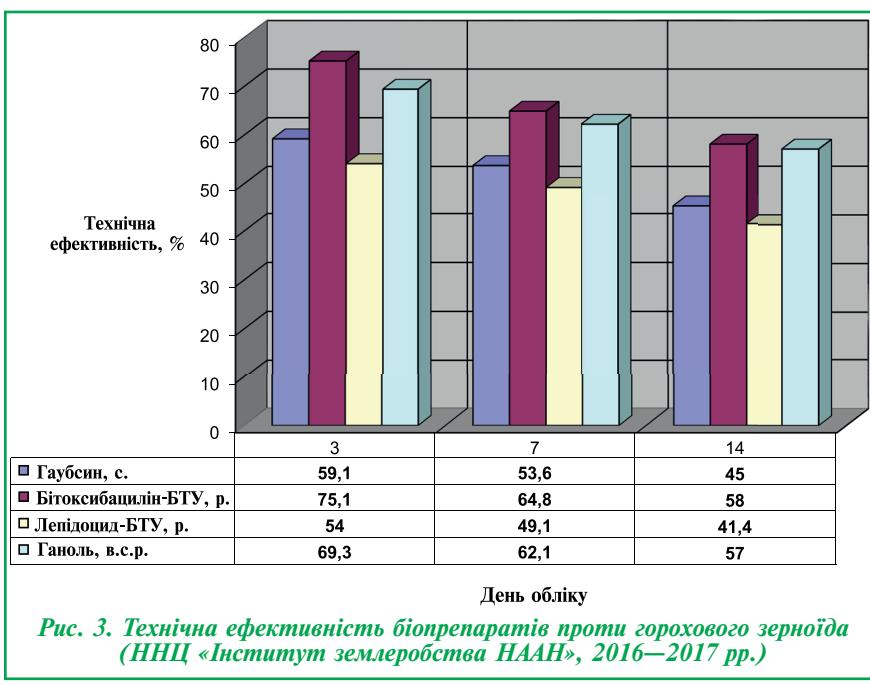


Рис. 3. Технічна ефективність біопрепаратів проти горохового зерноїда (ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2016–2017 рр.)



ред. В.К. Пантелеєва. — Х.: Еспада, 2005. — 672 с.

6. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / [В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. — К.: Урожай, 1986. — 206 с.

7. Трибель С. О. Методики випробування і застосування пестицидів / [С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, та ін.]. — К.: Світ, 2001. — 448 с.

8. Федоренко В.П. Ентомофаги в посівах зернобобових / В.П. Федоренко, А.І. Кривенко // Карантин і захист рослин. — 2006. — №4. — С. 18—20.

Березовская-Бригас В.В.,
Власова О.Г.

Технология применения биопрепаратов против фитофагов и возбудителей болезней на посевах гороха

Проведено исследование по уточнению видового состава вредной энтомофауны в посевах гороха. Выявлено 19 видов фитофагов и 5 болезней. Установлены особенности формирования энтомокомплекса и распространения болезней в разные периоды развития гороха. Изучена эффективность биопрепаратов, разрешенных к использованию при органическом выращивании культуры, и разработана технология их применения.

тринсы, тля, зерноед гороховый, корневые гнили, биологические препараты, органическое земледелие

Berezovska-Brygas V., Vlasova O.

Technology of application biologicals against phytophags and pathogens on crops peas

A study to clarify the species composition harmful entomofauna in crops of peas. 19 species of phytophagous and 5 diseases were identified. The peculiarities of the formation of the entomocomplex and the spread of diseases in different periods of peas development are established. The effectiveness of biologics allowed for use in organic cultivation of culture has been studied, and the technology of their application has been developed.

thrips, aphids, bruchus, root rot, biological agents, organic farming

Р е ц е н з е н т:
Бахмут О.О.,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН
Надійшла 12.12.2017 р.

Найменшу технічну ефективність мав біопрепарат Лепідоцид-БТУ, р. (життездатні клітини бактерії *Bacillus thuringiensis* var. kurstakі, ендоспори та біологічно-активні продукти життєдіяльності бактерії: білкові кристали — ендотоксини, титр $1,0 \times 10^9$ КУО/см³, з нормою витрати 3 л/га): 49,1 та 41,4% на 7-й та 14-й день після обробки.

Порівнюючи ступені небезпеки біологічних препаратів за різних способів їх застосування проти шкідників і хвороб гороху встановили, що вони не впливають негативно на ентомофагів. Чисельність їх на всіх варіантах дослідів була на рівні контролю.

ВИСНОВКИ

В результаті моніторингу ентомоценозу на дослідних ділянках гороху виявлено 19 видів шкідливих комах. Серед них визначено найбільш чисельних та шкідливих: гороховий трипс, горохову попелицю та горохового зерноїда, чисельність яких перевищувала показники ЕПШ.

Протягом 2016–2017 рр. спостерігалося ураження рослин гороху в основному грибними хворобами. Найбільш розповсюдженими та шкідливими були кореневі гнилі, борошниста роса, пероноспороз, аскохітоз, сіра гниль, проте інтенсивність ураження цими хворобами була не більше 2-х балів (11–25%).

За обприскування посівів проти трипсів найефективнішим виявився біопрепарат Гаубсин, с., оскільки забезпечував найбільшу технічну

ефективність — 61,0%. Найменша ефективність була при роботі з Бітоксібациліном-БТУ, р. — 34,7%. Найвищу технічну ефективність проти попелиць забезпечував біоінсектицид Ганоль, в.с.р. — 52,3%, найменші показники зафіксовано при роботі з Лепідоцидом-БТУ, р. — 34,0%. Високі показники при обприскуванні посівів від горохового зерноїда було встановлено у варіанті з Бітоксібациліном-БТУ, р. — 64,8%, дещо нижчі — Ганоль, в.с.р. — 62,1%, менш ефективним виявився Лепідоцид-БТУ, р. — 49,1%. Ефективним захисним заходом від кореневих гнилей гороху є передпосівна обробка насіння біопрепаратом Ековітал. Технічна ефективність його становила 51,3% у фазу сходів та стримувала розвиток хвороби на рівні 0,5%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алехін В.Т. Гороховая зерновка в ЦЧР / В.Т. Алехін, І.Н. Іванова // Захита та карантин растений. — 2008. — №5. — С. 28—29.

2. Горб О.О. Основні шкідники гороху та екологічно обґрунтовані методи зниження їх шкодочинності в умовах Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.09 «Ентомологія» / О.О. Горб. — Київ. — 1996. — С. 5—14.

3. Давлетов Ф.А. Гороховая зерновка и меры борьбы с ней / Ф.А. Давлетов, Д.Ф. Нуриахметов // Зерновое хозяйство. — 2002. — №1. — С. 24.

4. Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.]; За ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.

5. Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів / [Білік М.О., Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М. та ін.]; під