

УДК 633.35:632.95(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.1.22>

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН АГРОЦЕНОЗУ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД ХІМІЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Марковська О.Є. – д.с.-г.н., професор,

завідувач кафедри-професор кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Дудченко В.В. – д.е.н., професор, член-кореспондент

Національної академії аграрних наук України,

професор кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Кривуцький Р.М. – аспірант кафедри ботаніки та захисту рослин,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті представлено результати дослідження фітосанітарного стану агроценозу гороху сортів Оплот та Царевич, впливу біологічних і хімічних пестицидів на чисельність шкідників сходів, генеративних органів й поширення фузаріозних кореневих гнилей та епіфітних збудників хвороб.

За результатами моніторингу встановлено, що основними фітофагами у посівах гороху є багатодіні види – *Agriotes sputator* L., *Opatrum sabulosum* L. та спеціалізовані представники ентомофауни: *Sitona lineatus* L., *Acyrtosiphon pisum* Harr., *Laspeyresia nigricana* F., *Etiella zinckenella* Tr., *Bruchus pisorum* L. Перед збудників хвороб найбільш поширеними були гриби з роду *Fusarium* sp., а також *Ascochyta pisi* Libert., *Erysiphe trifolii* Grev. f. *pisi* Dietrich., *Uromyces pisi* Schroet. й збудник сірої гнилі *Botryotiana fuckeliana* Whetzel.

Дослідженням впливу біологічного інсектициду *Metawhite* (10,0 л/га) та хімічного протруйника Матадор ТН (1,0 л/м) на чисельність ґрунтових фітофагів і шкідників сходів встановлено, що за їх використання чисельність личинок та імаго знижувалася на 78,9, 57,1, 66,7 та 84,2, 85,7, 82,1% порівняно з контролем. Аналізом ефективності протруйників та інокулянтів проти збудників кореневих гнилей визначено високу фунгіцидну активність препаратів Максим ХЛ (1,0 л/м), МікоХелп (2,5 л/м), за використання яких поширення *Fusarium* sp. не перевищувало 3,1–5,9%. Застосування інокулянтів ФІТОБАКТ (2,0 л/м), Біоінокулянт ВТУ-WP (3,0 кг/м), UNDERHIZ SC (3,0 л/м) та Різолін (3,0 л/м) + Біопротектор Різосейт (1,0 л/м) одночасно з біофунгіцидом МікоХелп (2,5 л/м) також сприяло підвищенню показника польової схожості насіння до 78,4–82,1%.

Використання інсекто-акарициду Біммер (1,0 л/га) та біологічного інсектициду АКТОБЕРМ (5,0 л/га) у фазі бутонізації сприяло зниженню заселеності рослин гороху *Acyrtosiphon pisum* Harr. на 90,6; 78,4%; *Laspeyresia nigricana* F. – на 80,0; 69,7%; *Etiella zinckenella* Tr. – на 76,0; 72,0%; *Bruchus pisorum* L. – на 81,8; 65,6% відповідно. Застосування хімічного й біологічного фунгіцидів Дезарал Екстра (1,0 л/га) та ФІТОХЕЛП (0,8 л/га) суттєво знижувало розвиток *Ascochyta pisi* Libert., *Erysiphe trifolii* Grev. f. *pisi* Dietrich., *Uromyces pisi* Schroet, який за використання цих препаратів у фазі бутонізації становив 5,5; 7,6; 4,0; та 4,5; 3,5; 5,3% відповідно.

Ключові слова: горох, шкідники, фітопатогени, інокулянти, біофунгіциди, біоінсектициди, польова схожість.

Markovska O.Ye., Dudchenko V.V., Kryvutskyi R.M. Phytosanitary condition of pea agroecosystem depending on chemical and biological protection systems in the conditions of Southern Ukraine

The article presents the results of a study on the phytosanitary condition of the pea agroecosystem of the varieties Opplot and Tsarevich, the impact of biological and chemical pesticides on the population of seedling and generative organs pests, and the spread of fusarium root rot and epiphytic pathogens.

According to monitoring results, the main phytophagous species in pea crops are polyphagous species such as *Agriotes sputator* L., *Opatrum sabulosum* L., and specialized representatives of entomofauna: *Sitona lineatus* L., *Acyrtosiphon pisum* Harr., *Laspeyresia nigricana* F., *Etiella zinckenella* Tr. and *Bruchus pisorum* L. Among the disease-causing agents, the most widespread were fungi from the genus *Fusarium* sp., as well as *Ascochyta pisi* Libert., *Erysiphe trifolii* Grev. f. *pisii* Dietrich., *Uromyces pisi* Schroet., and the gray mold pathogen *Botryotinia fuckeliana* Whetzel.

The study of the impact of the biological insecticide Metawhite (10.0 l/ha) and the chemical seed treatment Matador TN (1.0 l/t) on the population of soil phytophages and seedling pests found that their use reduced the number of larvae and imago by 78.9%, 57.1%, 66.7% and 84.2%, 85.7%, 82.1% compared to the control. An analysis of the effectiveness of seed treatments and inoculants against root rot pathogens established a high fungicidal activity of the fungicide seed treatment Maksim XL (1.0 l/t) and MikoKhelph (2.5 l/t), with which the spread of *Fusarium* sp. did not exceed 3.1-5.9%. The application of inoculants PHYTOBACT (2.0 l/t), Bioinoculant BTU-WP (3.0 kg/t), UNDERHIZ SC (3.0 l/t), and Rizolin (3.0 l/t) + Bioprotectant Rizosave (1.0 l/t) simultaneously with the biofungicide MikoKhelph (2.5 l/t) also contributed to an increase in field germination rates to 78.4-82.1%.

The use of the insecto-acaricide Bimmer (1.0 l/ha) and the biological insecticide AKTOVERM (5.0 l/ha) during the budding phase contributed to a reduction in the infestation of pea plants by *Acyrtosiphon pisum* Harr. by 90.6%; 78.4%, *Laspeyresia nigricana* F. by 80.0%; 69.7%, *Etiella zinckenella* Tr. by 76.0%; 72.0%, and *Bruchus pisorum* L. by 81.8%; 65.6%, respectively. The application of the chemical and biological fungicides Dezaryl Extra (1.0 l/ha) and FITOHELP (0.8 l/ha) significantly reduced the development of *Ascochyta pisi* Libert., *Erysiphe trifolii* Grev. f. *pisii* Dietrich., and *Uromyces pisi* Schroet., which, when using these products during the budding phase, amounted to 5.5%; 7.6%; 4.0%; and 4.5%; 3.5%; 5.3% respectively.

Key words: pea, pests, phytopathogens, inoculants, biofungicides, bioinsecticides, field germination.

Постановка проблеми. Горох посівний (*Pisum sativum* L.) – важлива сільсько-господарська культура, сучасні сорти якої здатні сформувати за умов достатніх запасів вологи врожай зерна на рівні 5,0 т/га й вище та забезпечити отримання понад 1,8 т/га високоякісного рослинного білка. Поруч із високою харчовою цінністю горох є добрим попередником для більшості зернових і технічних культур, здатний накопичувати до 70 кг/га біологічного азоту, який утворюється внаслідок симбіотичних зв'язків кореневої системи рослин з азотфіксуючими бульбочковими бактеріями ґрунту або завдяки інокуляції насіння відповідними їх штамми перед сівбою [1, с. 70; 2, с. 447; 3, с. 67].

Серед головних чинників, які перешкоджають отриманню високої продуктивності гороху, є ураження рослин збудниками хвороб та пошкодження фітофагами [4, с. 6; 5, с. 2464]. Враховуючи ранні строки сівби культури, які зазвичай відбуваються за низьких температур та підвищеної вологості ґрунту, фаза сходів рослин може бути тривалою, що створює передумови для більш потужного ураження кореневої системи ґрунтовими фітопатогенами, у т.ч. грибами з роду *Fusarium* sp., які здатні суттєво знизити показники польової схожості рослин та негативно вплинути на їх подальший розвиток [6, с. 148; 7, с. 3].

Впродовж вегетації рослинами гороху можуть живитися низка шкідливих комах, які належать як до багатоїдних видів, у т.ч. личинки коваліків та мідляків (*Agriotes sputator* L., *Opatrum sabulosum* L.), так і до спеціалізованих: смугастий та щетинистий бульбочкові довгоносики: (*Sitona lineatus* L., *Sitona crinitus* Hrbst.), попелиця горохова (*Acyrtosiphon pisum* Harr.), плоджерка горохова (*Laspeyresia nigricana* F.), вогнівка акацієва (*Etiella zinckenella* Tr.), зернівка горохова (*Bruchus pisorum* L.) та ін. [8, с. 62; 9, с. 100; 10, с. 161; 11, с. 1].

Крім ґрунтових патогенів, рослини гороху уражуються значною кількістю епіфітних збудників, які за значного пошкодження фотосинтетичного апарату рослин

здатні призводити до суттєвих втрат урожаю. Серед найбільш поширених фітопатогенів, які уражують культуру в Україні, щорічно спостерігаються збудники блідо-плямистого та темно-плямистого аскохітозів (*Ascochyta pisi* Libert., *Ascochyta pinodes* Jones), антракнозу (*Colletotrichum pisi* Pat.), іржі (*Uromyces pisi* Schroet.), борошнистої роси (*Erysiphe trifolii* Grev. f. *pisi* Dietrich.), білої (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary.) та сірої гнилей (*Botryotiana fuckeliana* Whetzel) [12, с. 190].

Таким чином, дослідження динаміки популяцій шкідливих видів в агроценозах гороху та розроблення ефективних методів контролю їх поширення та шкодочинності, заснованих на поєднанні різних методів захисту, включаючи застосування біологічних та хімічних пестицидів, є актуальним завданням сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню використання різних методів контролю шкодочинних організмів, які органічно поєднуються в єдину систему застосування різноманітних агротехнічних прийомів, біологічних агентів (симбіотичні мікроорганізми, антагоністи, ентомофаги), біоінсектицидів та біофунгіцидів у посівах гороху, присвячено багато вітчизняних та зарубіжних публікацій [13, с. 110; 14, с. 113; 15, с. 1382; 16, с. 168].

Важливість ефективного контролю фузаріозу в посівах гороху пов'язана зі здатністю патогенів як зберігатися в ґрунті, так і передаватися з ураженням насінням, викликаючи різні симптоми прояву хвороби від кореневих гнилей і в'янення до ураження насіння [17]. Тому стратегія контролю повинна базуватися на можливості підвищення супресивних властивостей ґрунтів через додавання ефективних антагоністичних штамів мікроорганізмів, розвитку індукованої резистентності рослин, посилення конкурентних взаємовідносин серед мікроорганізмів ризосфери і філосфери рослин шляхом інокуляції насіння, обприскувань тощо [18, с. 7156].

Кліматичні зміни, які спостерігаються останніми десятиріччями, не можуть не впливати на розвиток представників шкідливої ентомофауни агроценозів сільськогосподарських рослин, у т.ч. й у посівах гороху. Стале підвищення температури змінює тривалість проходження фенофаз шкідників, час виходу їх із місць зимівлі, кількість поколінь, що в свою чергу впливає на шкодочинність фітофагів та рівень продуктивності рослин [19, с. 405].

Основною стратегією сучасного суспільства є сталий розвиток, що базується на використанні екологічно-безпечних засобів виробництва. У сільському господарстві одним із головних чинників, які негативно впливають на біоценози, є хімічні пестициди. Застосування останніх, незважаючи на їх високу ефективність, зменшує природне біорізноманіття та може бути фактором токсикогенного забруднення агроландшафтів [20, с. 142]. Одним із рішень вищезазначеної проблеми є використання біологічних агентів захисту, які дозволяють ефективно контролювати збудників найбільш поширених хвороб та фітофагів посівів гороху [21, с. 80; 22, с. 16].

Постановка завдання. Мета дослідження – визначити фітосанітарний стан агроценозів гороху в умовах півдня України та дослідити вплив хімічних і біологічних систем контролю на поширення основних фітофагів й фітопатогенів у посівах культури.

Дослідження проводили в умовах ПСП «Агрофірма «Авангард»» Миколаївській області в 2024 р. Ґрунтовий покрив у досліді – чорнозем південний. Потужність гумусного горизонту – 30–35 см, вміст гумусу – 4,2%, легкогідролізованих сполук азоту (за Корнфільдом) – 104 мг/кг, рухомих сполук фосфору та калію (за Чириковим) – 113 й 134 мг/кг ґрунту, відповідно, рН ґрунтового розчину – 7,4,

попередник – пшениця озима. Дослід двофакторний, закладався в чотириразовій повторності методом розщеплених ділянок із систематичним розміщенням варіантів. Загальна площа дослідної ділянки 50 м², облікової – 25 м². У досліді використовувалися безлисточки, зернові, середньостиглі сорти гороху Оплот та Царевич. Використовували такі методи [23, 24]: польовий – для спостереження за ростом і розвитком рослин, погодно-кліматичними умовами навколишнього середовища, визначення польової схожості рослин, видового складу фітофагів й фітопатогенів агроценозу гороху; візуальний – для виявлення ознак ураження рослин збудниками хвороб і заселеності рослин фітофагами; лабораторний – для визначення агрофізичних властивостей ґрунту та вмісту NPK; математично-статистичний – для проведення статистичної обробки отриманих даних. Схема дослідів представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема дослідів

Сорти (фактор А)	Схеми застосування біопрепаратів (фактор В)	
Оплот, Царевич	Контроль (обробка водою)	
	Максим XL, флудиоксоніл 25 г/л + металаксил-М 10 г/л, 1,0 л/т + Матадор ТН, імідаклоприд 200 г/л, 1,0 л/т (а), Біммер, диметоат, 400 г/л, 1,0 л/га + Дезарал Екстра, карбендазим 200 г/л + флутриафол, 125 г/л, 0,6 л/га (b)* (виробничий контроль)	
	Metawhite, 10,0 л/га (до сіви)	ФІТОБАКТ 2,0 л/т (а), АКТОВЕРМ 5,0 л/га + ФІТОХЕЛП 0,8 л/га (b)
		Біоінокулянт BTU-WP 3,0 кг/т (а), АКТОВЕРМ 5,0 л/га + ФІТОХЕЛП 0,8 л/га (b)
		UNDERHIZ SC 3,0 л/т (а), АКТОВЕРМ 5,0 л/га + ФІТОХЕЛП 0,8 л/га (b)
		Різолін 3,0 л/т + Біопротектор Різосейв 1,0 л/т (а), АКТОВЕРМ 5 л/га + ФІТОХЕЛП 0,8 л/га (b)
		ФІТОБАКТ 2,0 л/т + МікоХелп 2,5 л/т (а), АКТОВЕРМ 5,0 л/га + ФІТОХЕЛП 0,8 л/га (b)
		Біоінокулянт BTU-WP 3,0 кг/т + МікоХелп 2,5 л/т (а), АКТОВЕРМ 5,0 л/га + ФІТОХЕЛП 0,8 л/га (b)
		UNDERHIZ SC 3,0 л/т + МікоХелп 2,5 л/т (а), АКТОВЕРМ 5,0 л/га + ФІТОХЕЛП 0,8 л/га (b)
		Різолін 3,0 л/т + Біопротектор Різосейв 1,0 л/т + МікоХелп 2,5 л/т (а), АКТОВЕРМ 5,0 л/га + ФІТОХЕЛП 0,8 л/га (b)

*Примітка: (а) – обробка насіння, (b) – обприскування у фазі бутонізації

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз заселеності агроценозу сортів гороху основними фітофагами не виявив відмінності залежно від сортів. На обох досліджуваних сортах структура шкідливого ентомокомплексу складалася головним чином із семи видів, серед яких найбільшу частку займали попелиця горохова (*Ac. pisum*) – 26% та довгоносик бульбочковий смугастий (*S. lineatus*) – 23%. Крім того, часто зустрічалися у посіві личинки ковалика посівного (*Agr. sputator*) – 19% та зернівка горохова (*Br. pisorum*) – 14%. Менш чисельними були мідяк піщаний (*Op. sabulosum*), плоджерка горохова (*L. nigricana*)

та вогнівка акацієва (*Et. zinckenella*), частка яких у структурі шкідливого ентомокомплексу становила 7,7 та 4,0% відповідно (рис. 1).

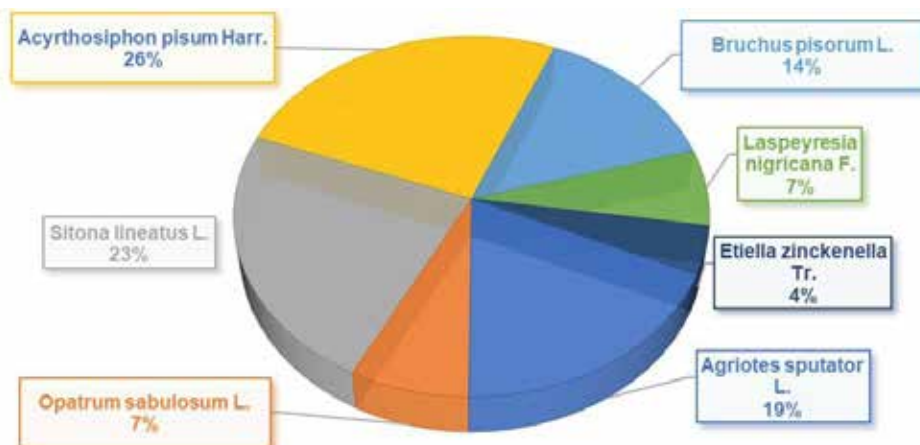


Рис. 1. Структура шкідливого ентомокомплексу агроценозу гороху

Структура фітопатогенного комплексу посівів гороху була представлена збудниками фузаріозних кореневих гнилей (*Fusarium* sp.), частка яких становила 30%, а їх прояв на рослинах спостерігався з фази сходів. У подальшому на рослинах визначалися збудники сірої гнилі (*B. fuckeliana*) – 23%, борошнистої роси (*Er. trifolii* f. *pisi*) – 19%, іржі та блідо-плямистого аскохітозу, частка яких становила 16 та 12% відповідно (рис. 2).

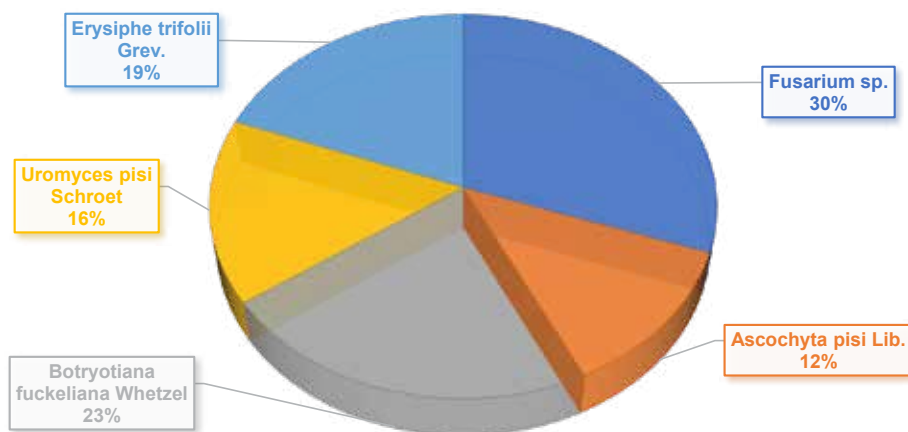


Рис. 2. Структура фітопатогенного комплексу агроценозу гороху

Аналіз впливу передпосівного застосування біологічного інсектициду Metawhite (10,0 л/га) та хімічного протруйника Матадор ТН (1,0 л/т) свідчить про

їх суттєвий вплив на чисельність личинок ґрунтових та імаго ранньосходових шкідників. Так, у варіанті без застосування препаратів чисельність дротяників становила 9,5 шт./м², личинок мідляка піщаного – 7,0 шт./м², імаго довгоносіка бульбочкового смугастого – 19,5 шт./м² (рис. 3).

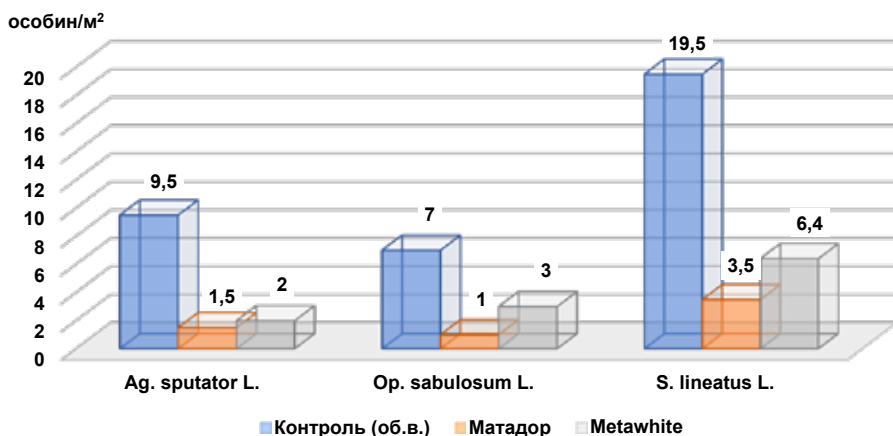


Рис. 3. Вплив хімічних та біологічних інсектицидних протруйників насіння на чисельність твердокрилих шкідників сходів

За використання хімічного протруйника Матадор ТН (1,0 л/т) чисельність дротяників та личинок мідляка піщаного становила 1,5, 1,0 шт./м² відповідно. Чисельність імаго довгоносіка бульбочкового смугастого також була суттєво нижчою, порівняно з контролем, й становила 3,5 шт./м². Використання біологічного інсектициду Metawhite (10,0 л/га) також сприяло зниженню чисельності фітофагів відносно варіанту без застосування заходів контролю. Так, чисельність личинок ковалика посівного та мідляка піщаного становила 2,0, 3,0 шт./м² відповідно, а чисельність імаго довгоносіка бульбочкового смугастого – 6,4 шт./м², що було менше, порівняно з контролем, на 78,9, 57,1 та 66,7%.

Облік ураженості рослин гороху кореневими гнилями також не виявив суттєвої різниці в умовах 2024 р. за показником поширення грибів із роду *Fusarium* sp. в агроценозі культури залежно від досліджуваних сортів. У контрольному варіанті поширення корневих гнилей становило 26,4%. Використання хімічного протруйника Максим XL (1,0 л/т) суттєво знижувало поширення фузаріозних корневих гнилей порівняно з контролем – 3,1% (рис. 4).

Застосування інокулянтів ФІТОБАКТ (2,0 л/т), Біоінокулянт BTU-WP (3,0 кг/т), UNDERHIZ SC (3,0 л/т) та Різолін (3,0 л/т) + Біопротектор Різосейс (1,0 л/т) сприяло зниженню показника поширення корневих гнилей порівняно з контролем, однак він був істотно вищим, ніж за використання Максим XL й становив 6,1, 8,9, 7,5 та 9,3% відповідно.

Зниження показника поширення корневих гнилей очевидно можна пояснити зростанням конкурентних взаємовідносин між корисною та шкочинною мікрофлорою в ризосфері рослин. Додавання біологічного фунгіциду МікоХелп (2,5 л/т) до інокулянтів сприяло кращому пригніченню збудників фузаріозних корневих гнилей порівняно із варіантами, де насіння оброблялося лише інокулянтами.

Поширення хвороби за використання вищевказаного препарату становило 4,5, 5,5, 4,8 та 5,9% відповідно. Така дія препарату пояснюється присутністю у його складі грибів з роду *Trichoderma* і бактерій *Bacillus subtilis*, які мають виражену антагоністичну дію на збудників корневих гнилей. Застосування біологічних та хімічних протруйників також позитивно впливало на показник польової схожості рослин гороху, яка у варіантах з інокулянтами коливалася у межах 73,5–76,4%. За додавання біологічного протруйника вона становила 78,4–82,1%, а найвищою була за використання хімічного протруйника Максим XL – 85,4%.

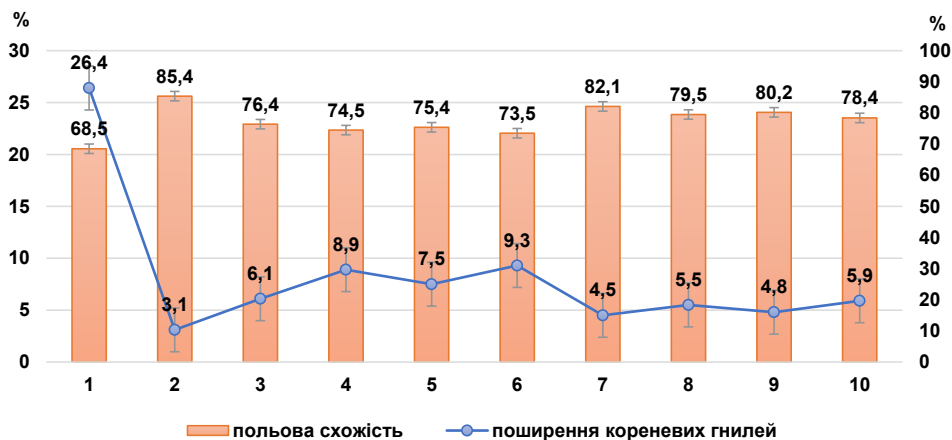


Рис. 4. Польова схожість гороху та поширення фузаріозних корневих гнилей

(1. Контроль (об.в.); 2. Максим XL; 3. ФІТОБАКТ; 4. Біоінокулянт BTU-WP; 5. UNDERHIZ SC; 6. Різолін + Різосейв; 7. ФІТОБАКТ + МікоХелп; 8. Біоінокулянт BTU-WP + МікоХелп; 9. UNDERHIZ SC + МікоХелп; 10. Різолін + Різосейв + МікоХелп)

Аналіз заселеності рослин гороху фітофагами у фазу бутонізація-налив зерна свідчить, що застосування інсекто-акарициду Біммер (1,0 л/га) сприяло зниженню чисельності фітофагів порівняно з контролем (обробка водою) (табл. 1).

Таблиця 1

Заселеність рослин гороху шкідниками залежно від засобів контролю

Варіант досліджу	Норма витрат, л, кг/га	<i>Laspeyresia nigricana</i> F.	<i>Etiella zinckenella</i> Tr.	<i>Bruchus pisorum</i> L.	<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr.
Контроль (об.в.)	-	17,5±2,5	12,5±2,1	24,7±3,2	21,3±3,0
Біммер	1,0	3,5±0,4	3,0±0,3	4,5±0,9	2,0±0,3
АКТОБЕРМ	5,0	5,3±0,6	3,5±0,3	8,5±1,3	4,6±0,5

Так, заселеність рослин плоджеркою гороховою (*L. nigricana*) становила 3,5%, вогнівкою акацією (*Et. zinckenella*) – 3,0%, зернівкою гороховою (*Br. pisorum* L.) – 4,5%, гороховою попелицею (*Ac. pisum*) – 2,0%.

Застосування біологічного інсектициду АКТОВЕРМ (5,0 л/га) також суттєво знижувало чисельність фітофагів порівняно з контролем. Заселеність рослин плодояжеркою гороховою становила 5,3%, вогнівкою акацією – 3,5%, зернівкою гороховою – 8,5%, гороховою попелицею – 4,6%.

Поширення епіфітних збудників хвороб гороху у фазі бутонізація-початок наливу зерна без застосування фунгіцидів було наступним: блідо-плямистого аскохітозу – 25,7%, борошнистої роси – 18,4%, іржі 17,5% (табл. 2).

Таблиця 2

Поширення епіфітних хвороб гороху залежно від засобів контролю

Варіант досліджу	Норма витрат, л, кг/га	<i>Ascochyta pisi</i> Lib.	<i>Erysiphe trifolii</i> Grev.	<i>Uromyces pisi</i> Schroet.	<i>Botryotiana fuckeliana</i> Whetzel
Контроль (об.в.)	-	25,7±3,1	18,4±2,4	17,5±2,2	27,9±3,5
Дезарал Екстра	1,0	5,5±0,7	4,0±0,3	3,5±0,2	12,9±2,2
ФІТОХЕЛПІ	0,8	7,6±1,2	4,5±0,4	5,3±0,9	15,1±2,8

Застосування хімічного фунгіциду Дезарал Екстра (1,0 л/га) ефективно впливало на зниження поширення збудників: 5,5% (блідо-плямистий аскохітоз), 4,0% (борошниста роса) та 3,5% (іржа). Використання в якості контролюючого засобу біологічного препарату ФІТОХЕЛПІ (0,8 л/га) також позитивно впливало на зниження показника поширеності епіфітних збудників. Так, поширення блідо-плямистого аскохітозу в цьому варіанті становило 7,6%, що було нижче за контрольний варіант на 70,4%, поширення борошнистої роси та іржі також знизилася на 75,5 та 69,7%, порівняно з контролем, й становило 4,5 та 5,3% відповідно.

Висновки. Застосування різних за природою засобів контролю поширення фітофагів та збудників хвороб рослин гороху дозволило суттєво підвищити показник польової схожості, яка за використання хімічних препаратів становила 85,4%, у варіантах із біологічними протруйниками – 78,4–82,1%, значно перевищуючи аналогічний показник у контрольному варіанті. Протруйник Максим XL (1,0 л/т) ефективніше контролював поширення фузаріозних кореневих гнилей, порівняно з препаратами ФІТОБАКТ (2,0 л/т), Біоінокулянт ВТУ-WP (3,0 кг/т), UNDERHIZ SC (3,0 л/т) та Різолін (3,0 л/т) + Біопротектор Різосейв (1,0 л/т), де цей показник становив 6,1, 8,9, 7,5 та 9,3% відповідно. Додавання біологічного фунгіциду МікоХелп (2,5 л/т) до інокулянтів сприяло кращому пригніченню збудників фузаріозних кореневих гнилей (поширення хвороби становило 4,5, 5,5, 4,8 та 5,9% відповідно), порівняно з варіантами без його застосування.

Використання хімічного протруйника Матадор ТН (1,0 л/т) забезпечувало зниження чисельності шкідників сходів на 84,2, 85,7 та 82,1%, порівняно з контролем. Застосування біологічного інсектициду Metawhite (10,0 л/га) забезпечило зниження чисельності дрітників, личинок мідляка піщаного та імаго довгоноса бульбичкового смугастого на 78,9, 57,1 та 66,7% відповідно, порівняно з контролем.

Застосування інсекто-акарициду Біммер (1,0 л/га) та біологічного інсектициду АКТОВЕРМ (5,0 л/га) сприяло суттєвому зниженню заселеності рослин гороху шкідниками генеративних органів. Відносно плодояжерки горохової цей показник становив 3,5; 5,3, вогнівки акацією – 3,0; 3,5, зернівки горохової – 4,5; 8,5 та попелиці горохової – 2,0; 4,6% відповідно.

Показник поширення блідо-плямистого аскохітозу, борошнистої роси та іржі суттєво знижувався, порівняно з контрольним варіантом, за використання препаратів Дезарал Екстра (1,0 л/га) та ФІТОХЕЛП (0,8 л/га) та становив 5,5; 7,6; 4,0; та 4,5; 3,5; 5,3% відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Чернюк А.П. Перспективи та технологія вирощування гороху. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2013. № 18. С. 69–72.
2. Wang H., Hwang S., Chang K. et al. Suppression of important pea diseases by bacterial antagonists. *BioControl*. 2003. № 48. Р. 447–460. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1024794809751>.
3. Аверчев О.В., Ковшакова Т.С. Вплив стимуляторів росту та мікроелементів на формування азотофіксуючого апарату гороху в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 134. С. 64–71. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.10>.
4. Березовська-Бригас В.В., Власова О.Г. Технологія застосування біопрепаратів проти фітофагів та збудників хвороб на посівах гороху. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 1–2. С. 5–8.
5. Barilli E., González-Bernal M.J., Cimmino A., Agudo-Jurado F.J., Masi M., Rubiales D., Evidente A. Impact of fungal and plant metabolites application on early development stages of pea powdery mildew. *Pest. Manag. Sci.* 2019. № 75. Р. 2464–2473. DOI: <https://doi.org/10.1002/ps.5351>.
6. Сокол Т.В., Василенко А.О., Безуглий І.М. Насіннєва інфекція гороху в умовах східної частини Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія*. 2015. № 1–2. С. 146–150.
7. Гентош Д.Т., Башта О.В., Гентош І.Д. Біологічні препарати проти кореневих гнилей гороху. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 10. С. 3–6.
8. Кошевський І.І., Рубан М.Б. Захист гороху від шкідників та хвороб в Україні. *Біоресурси і природокористування*. 2013. Том 5. № 1–2. С. 62–65.
9. Тарасенко К.В., Поспелова Г.Д., Коваленко Н.П. Шляхи контролю за шкідниками гороху в сучасних умовах. *Збалансований розвиток агроєкосистем України: сучасний погляд та інновації: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 21 листопада 2019 р.)*. Полтава: ПДАА, 2019. С. 100.
10. Gadi V.P Reddy, Anamika Sharma, Ramadevi L. Gadi, Biology, Ecology, and Management of the Pea Weevil (Coleoptera: Chrysomelidae), *Annals of the Entomological Society of America*. 2018. № 111 (4). Р. 161–171. DOI: <https://doi.org/10.1093/aesa/sax078>.
11. Whaley D.K. Pea weevil management in winter peas. *Washington State University Extension*. 2023. Р. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.7273/000005077>.
12. Балан Г.О. Аналіз фітосанітарного стану гороху по ураженню хворобами. *Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки: матеріали II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (22 травня 2020 р.)*. Херсонський державний аграрний університет. Херсон: 2020. С. 187–192.
13. Biddle A.J. Management of pests and diseases. *Peas and beans*. Wallingford UK: CABI, 2017. Р. 106–139.
14. Rien S.P. Efficacy of insecticides for the management of insect pests on pea. *IJAR*. 2021. Т. 7. № 11. Р. 113–116.
15. Pandey Puja, K. Kushwaha, Vinod Upadhyay. Evaluation of potential fungicides and bio agents for the management of pea downy mildew and yield under field condition. *Int.J. Curr.Microbiol.App.Sci.* 2017. 6(12). Р. 1381–1388. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijemas.2017.612.154>.
16. Амонс С.Є. Біологічний захист рослин в системі органічного землеробства. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 2 (25). С. 167–183.

17. Gibert S., Edel-Hermann V., Gautheron E., Gautheron N., Sol J.M., Capelle G., Steinberg C. First report of *Fusarium avenaceum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium redolens*, and *Fusarium solani* causing root rot in pea in France. *Plant Disease*. 2022. № 106(4). 1297 p.
 18. Hamid A., Bhat N.A., Sofi T.A., Bhat K.A., Asif M. Management of root rot of pea (*Pisum sativum* L.) through bioagents. *African Journal of Microbiology Research*. 2012. № 6(44). P. 7156–7161.
 19. Patel D., Kumar R., Patel A., Prajapati G., Kumar S. Seasonal incidence of insect-pests of field pea and correlation in relation to weather parameters. *Journal of Entomological Research*. 2023. № 47(2). P. 405–408.
 20. Шерстобоева О.В., Дем'янюк О.С., Чабанюк Я.В. Біодіагностика і біобезпека ґрунтів агроєкосистем. *Агроєкологічний журнал*. 2017. № (2). С. 142–148. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2017.220170>.
 21. Ahmed N., Abbas Z., Riaz H., Faried H.N., Mehmood M.A., Asad Z., Ali H.R. Biological Management of Powdery Mildew of Pea (*Pisum Sativum* L). *Agricultural Sciences Journal*. 2021. № 3(1). С. 79–95. DOI: <https://doi.org/10.56520/asj.v3i1.54>.
 22. Zyton Marwa A., Hassan, E. Effect of the combination between bioagents and benzothiadiazole (BTH) on management of *Uromyces pisi* the causal of pea rust. *American Journal of Life Sciences*. 2017. № 5(3–1). С. 15–23. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.ajls.s.2017050301.13>.
 23. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур : навч. посіб. / С.В. Станкевич та ін. Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. 624 с.
 24. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін. Київ : Світ, 2001. 448 с.
-