

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА
ЕКОЛОГІЇ

Кафедра захист рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ ГОРОХУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти за ОПІ
Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Жиліна Тетяна Борисівна

Керівник: Поспелова Ганна Дмитрівна
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Рецензент: Міленко Ольга Григорівна
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2023 р.

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	5
Розділ 1. Сучасний стан вивчення проблеми фітосанітарного стану посівів гороху і шляхів його покращення (огляд літератури)	7
1.1. Характеристика хвороб, домінуючих на рослинах гороху	7
1.2. Місце фітосанітарного моніторингу в інтегрованих системах захисту рослин гороху від хвороб	13
1.3. Інтегрований захист гороху	15
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень	19
2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство	19
2.2. Кліматичні умови господарства	20
2.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства	22
2.4. Методика проведення досліджень	25
Розділ 3. Результати досліджень	29
3.1. Фітосанітарний стан посівів гороху	29
3.2. Вплив фузаріозу на елементи структури урожаю гороху	35
3.3. Ефективність фунгіцидного захисту гороху	38
Розділ 4. Економічна ефективність вирощування гороху на зерно	43
Розділ 5. Екологічна експертиза	46
Розділ 6. Охорона праці	50
Висновки та пропозиції	53
Список використаної літератури	55
Додатки	61

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Останніми роками в Україні спостерігався спад виробництва гороху. В багатьох районах де здавна вирощувався горох він витіснявся соєю. Наразі з'явилися чинники, які можуть позитивно вплинути на розширення площ під вирощування улюбленої для багатьох і виробників, і споживачів культури як горох. Однією з причин активного розвитку бобової галузі є доступ до Китайського ринку [1].

Основною проблемою для фермерів, що вирощують горох була і залишається низька його врожайність, що обумовлено цілою низкою проблем – вирішальною є низька продуктивність культури в Україні [15, 23, 40, 52].

Одним з лімітуючих факторів підвищення урожайності гороху посівного є хвороби, в першу чергу ті які спричинюють кореневі гнилі, які негативно впливають на ростові процеси рослини і продуктивність культури в цілому, не тільки зменшуючи врожай але й погіршуючи його якість [41, 44, 56].

Саме тому, з метою покращення фітосанітарного стану горохового агроценозу необхідно не тільки регулярно проводити моніторинг хвороб, а й за необхідності використовувати найефективніші фунгіциди

Мета і завдання дослідження. Дослідити рівень розвитку і поширеності хвороб гороху за застосування фунгіцидних протруйників сучасного асортименту для допосівної обробки насіння. Для реалізації цієї мети передбачалося вирішити такі завдання:

- провести аналіз літературних джерел з метою вивчення хвороб якими уражуються рослини гороху посівного, їх симптоматичні ознаки та агробіологічні особливості;
- провести моніторинг хвороб гороху посівного у виробничих посівах;
- проаналізувати рівень розвитку і поширення хвороб протягом вегетації культури;
- оцінити технічну і господарську ефективність досліджуваних фунгіцидів.

Об'єкт дослідження. Хвороби гороху посівного, які розвиваються в агроценозах протягом вегетації.

Предмет дослідження. Динаміка розвитку збудників хвороб гороху та вплив фунгіцидів на їх поширеність.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети залучали польові і лабораторні методи. В польових умовах у посівах гороху посівного обліковували хвороби за симптоматичними ознаками. Лабораторними методами (фізичним, мікроскопуванням) досліджували зразки рослин. Визначали ефективність пестицидів.

Наукова новизна одержаних результатів. Відмічено, що за роки досліджень в горохових агроценозах на постійно високому рівні реєструвалися кореневі гнилі фузаріозного походження. Вивчена динаміка їх розвитку на горосі. Визначена технічна ефективність нових сучасних фунгіцидних протруйників.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментальні дані, які були одержані в дослідках, щодо особливостей розвитку, поширеності хвороб гороху посівного та ефективності застосування фунгіцидних протруйників дають змогу рекомендувати Сферіко, т.к.с. для захисту культури від корневих гнилей фузаріозного походження.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались на IV Міжнародній наук.-прак. конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (28 листопада Полтава, 2023 р.).

Особистий внесок здобувача. Автором обґрунтовано напрям досліджень, розроблено програму й методикау наукових експериментів, виконано лабораторні і польові досліді, проаналізовано і синтезовано отримані результати.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 61 сторінці компютерного тексту, включає 10 таблиць, 4 рисунки і 2 додатки. Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій. Список використаних джерел охоплює – 58 найменувань.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПОСІВІВ ГОРОХУ І ШЛЯХІВ ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ (огляд літератури)

1.1 Характеристика хвороб, домінуючих на рослинах гороху

На думку Мирослава Піковського, у фітосанітарному відношенні горох можна вважати досить стабільною культурою, але задля найбільш повної реалізації продуктивності, екологічної чистоти продукції й високої якості насіння необхідне посилення заходів фітосанітарного контролю в системі інтегрованого захисту рослин [26-28, 30]. В той же час, аналіз фітосанітарного стану посівів гороху за матеріалами різних дослідників, свідчить, що хвороби культури досить поширені по території України з домінуванням тих чи інших збудників у різних зонах країни [2].

До найпоширеніших хвороб гороху відносять кореневі гнилі, аскохітоз (світло- і темноплямистий), пероноспороз, сіра гниль, іржа, які значною мірою знижують врожай культури та погіршують його якість. В сучасних умовах, на фоні широкого використання сучасних високоврожайних сортів гороху, все більше зростає економічна вага плямистостей листя [9, 29, 30].

Кореневі гнилі поширені по всій території України, але особлива шкодочинність цього виду інфекції спостерігається у районах з високим зволоженням, хоча деякі види збудників добре розвиваються і в умовах нестійкого зволоження [42, 56].

Основним недоліком більшості сучасних сортів гороху – відсутність комплексної стійкості до найбільш поширених патогенів. Відчутною проблемою у підвищенні урожайності культури є кореневі гнилі, які викликаються переважно ґрунтовими грибами. Хвороба має поширення протягом всього вегетаційного періоду і залежно від збудника що її викликає проявляється у вигляді фузаріозної, аскохітозної, ризоктоніозної, пітіозної і афаноміцетної кореневої гнилі [32, 42]. Дослідженнями М. М. Кирика,

Д. Т. Гентоша, Ю. М. Тарухно та ін. встановлено, що основними збудниками кореневої гнилі є гриби роду *Fusarium*. Під час фітопатологічних досліджень, що проводились в посівах гороху з уражених рослин були виділені 7 видів роду *Fusarium*: *F. moniliforme* Sheld., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *F. oxysporum* (Schlecht) Snyd. et Hans., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc, *F. javanicum* Koord, *F. semitectum* Berk. et Rav, *F. sambusinum* Fuck. Варто відмітити, що досить часто з уражених тканин коренів гороху посівного вилучалися різні види *Fusarium*. Одже, можна констатувати наявність комплексної інфекції [6, 7, 9, 25].

Аналіз видового складу грибів роду *Fusarium*, що приймають участь у патогенному процесі дозволяє стверджувати, що найбільша питома вага за поширеністю належить *F. oxysporum* до 30 %, дещо рідше зустрічаються *F. solani* до 20 %. Всі інші види мають поширення до 10 % [6, 7, 26].

Ураження рослин гороху фузаріозними кореневими гнилями супроводжується значними функціональними змінами: знижується інтенсивність дихання, зростає активність поліфенолоксидази (в 2-4 рази) , пероксидази (в 5-7 раз), порушується азотний, вуглеводний та фосфорний обмін речовин. Крім того, істотно зменшується загальна площа адсорбуючої поверхні кореневої системи і її робоча поглинаюча поверхня. В наслідок чого зменшується накопичення протеїну в зеленій масі і в зерні, маса і об'єм бильбочок, різко зменшується врожай культури. [7, 26, 49].

Прояви фузаріозів різноманітні і залежать від стану рослини, ступеня стійкості, інфекційного навантаження, специфічної фізіологічної активності збудника (швидкості росту, утворення токсинів, ферментів тощо) [6, 7, 14].

Швидкість поширення фузаріозних корневих гнилей залежить від ряду факторів серед яких провідне місце займає агресивність патогена, яка пов'язана із швидким подоланням захисних механізмів рослини-господаря, коротким інкубаційним періодом і невеликою кількістю інокулюму [7, 41].

Для грибів роду *Fusarium* характерними є наступні структури: макроконідії, мікроконідії, хламідоспори, піоноти, спородохії та склероції.

Макроконідії зазвичай мають серповидну багатоклітинну форму. Діагностичне значення мають розміри макроконідій, характер їхньої зігнутості, форма верхньої клітини.

Мікроконідії менш різноманітні за формою і відіграють значну роль лише при заселенні субстрату. Важливу роль у збереженні інфекції відіграють хламідоспори, які протягом 3-4 років можуть зберігати життєздатність в ґрунті, вони і є основним джерелом первинної інфекції. Чисельність спор може поступово збільшуватися при порушуванні сівозмін і вирощуванні зернобобових культур чутливих до фузаріозу. Накопичення інфекції пов'язано з надходженням у ґрунт рослинних решток уражених патогеном. Зниження інфекційного фону можливо за вирощування культур або сортів стійких до грибів роду *Fusarium*. Фузаріоз може проявлятися як у вигляді кореневої гнилі так і у вигляді трахіомікозного в'янення рослин. Найбільш небезпечна хвороба у фазі сходів. Позитивно на ураження гороху впливають такі агрокліматичні показники, як волога і прохолодна погода. При дифузному ураженні часто спостерігається загибель проростків ще в ґрунті, що призводить до зрідження сходів [7, 41].

Додатковим джерелом первинної інфекції може бути уражене фузаріями насіння гороху. В період вегетації поширення інфекції здійснюється пропагативними спорами – макро- і мікроконідіями [26, 27, 41].

У фазі сходів хвороба виявляється у вигляді загнивання кореневої шийки, коренів і сім'ядолей. Уражені фузаріозом рослини відстають у рості, часто в'януть, це пов'язано із закупорюванням ксилем міцелієм гриба і порушенням водозабезпечення рослин. В зв'язку із руйнуванням кореневої системи уражених рослин, вони легко висмикуються з ґрунту. Характерною ознакою фузаріозної кореневої гнилі є пожовтіння нижніх листків, за сприятливих для розвитку фузаріуму погодніх умов (температура повітря вище 22 °С та гострий дефіцит вологи в ґрунті) інфекція швидко розповсюджується вертикально охоплюючи листки верхнього ярусу. При такому ураженні спостерігається побуріння підсім'ядольного коліна, а на головному корені і

прикореневій частині стебла з'являються вдавнені виразки коричневого кольору. Хвороба супроводжується втратою тургору і з часом уражені підземні органи гороху загнивають. За сприятливих для спороношення умов на уражених ділянках рослин формуються подушечки спор гриба. Залежно від видової приналежності їх колір може варіювати від білого до насиченого рожевого [6, 7, 26, 27].

Ще однією критичною фазою для розвитку фузаріозу є цвітіння-початок плодоутворення. В цей період захворювання може проявлятися у вигляді фузаріозного в'янення. Ріст рослин практично припиняється, а верхівки стебел жовтіють, скручуються і поникають. На поперечному зрізі стебла добре помітна зміна забарвлення уражених провідних пучків. Вони набувають світло-оранжевого або червоно-коричневого кольору. За даними В. В. Кириченка, Л. Н. Кобизевої, В. П. Петренкової посиленню патологічного процесу сприяє посушлива погода, це пов'язано з ослабленням рослин несприятливими умовами розвитку [32, 42].

В роки з підвищеною вологістю повітря у другій половині вегетації *Fusarium* може уражувати плоди і насіння. На них з'являється біло-рожевий пухнастий наліт міцелію гриба. Уражене насіння значно відрізняється від здорового. Воно стає дрібним, зморшкуватим, зменшується маса 1000 зерен, погіршуються посівні якості (лабораторна схожість та енергія проростання) [44].

За даними Д. Т. Гентоша та М. М. Кирика в умовах України рослини гороху щорічно потерпають від кореневих гнилей, від 10 до 45 % у фазі сходів і від 30 до 80 % у фазі цвітіння [6, 7, 25].

Недобір урожаю гороху, ураженого фузаріозною кореневою гниллю, може перевищувати 30 %.

Захисні заходи полягають у: дотриманні сівозміни, знезараженні насінневого матеріалу, сівбі у оптимальні строки, знищенні ґрунтової кірки в період формування сходів, захисті рослин від шкідників, оптимальних строках збирання врожаю [15]. Так, відомо, що застосування фунгіцидних

протруйників на основі діючих речовин: флутріяфолу у поєднанні з тіабендазолом, карбоксину з тирамом та бенамілом. забезпечує зниження розвитку корневих гнилей на 87 %-92 % [53].

Окрім корневих гнилей значних економічних збитків гороху спричинює аскохітоз (світло- і темноплямистий). Захворювання поширене в усіх районах вирощування гороху і проявляється протягом всього періоду вегетації на надземних органах уражених рослин. Переважно розвиток хвороби починається з нижнього ярусу. Спочатку уражуються листки потім по стеблу хвороба піднімається у верхній ярус охоплює боби і через стулки проникає в насіння. Найбільшу небезпеку аскохітоз спричиняє у фазі наливу-дозрівання бобів гороху [26].

Основними джерелами аскохітозу (*Ascochyta pisi*, *A. pinodes*) є насіння і рослинні рештки (пікніди). За даними **М. Кирика та М. Піковського** інфекція на насінні гороху може зберігатися до 9 років [30]. Необхідно відмітити, що лімітуючим фактором при ураженні аскохітозом є вологість і температура (20-25°C) повітря [41]. Хоча, ураження рослин даним захворюванням можливе й за настання посухи, але за меншого рівня шкодочинності [54].

Основна симптоматична ознака прояву захворювання – плямистість. Для світлоплямистого аскохітозу характерними є формування округлих жовтуватих або світло-коричневих облямованих плям, діаметром до 8 мм. На стеблах і черешках плями коричневі більш овальної форми злегка вдавлені. З часом за сприятливих умов для розвитку патогена плями збільшуватися, можуть окільцьовувати стебла, в наслідок чого вони надламуються, і засихають. На бобах некротичні плями мають аналогічну форму і колір. При сильному ураженні ділянки зливаються і можуть охоплювати всю поверхню боба. Якщо уважно придивитися, то в центрі плями можна побачити дрібні, темно-бурі крапки (пікніди), в них формуються пікноспори (ендоконідії) гриба. Варто відмітити, що прояв світлоплямистого аскохітозу реєструється починаючи із фази сходи і максимального розвитку досягає у фазі наливу-

дозрівання бобів, захворювання супроводжується некротизацією на всіх надземних органах рослини.

При ураженні рослин гороху темноплямистим аскохітозом плями, що формуються темні дрібні, дещо опуклі неправильної форми не мають облямівки. На уражених ділянках, як і при світлоплямистому аскохітозі формуються пікніди з пікноспорами. Для даних типів аскохітозу характерне поширення протягом вегетації пікноспорами [30, 41].

Первинним джерелом інфекції аскохітозу є насіння та рослинні рештки на яких збудник може зберігатися за несприятливих зимових умов. Необхідно відмітити, що в циклі розвитку збудника присутні не тільки пікніди але й перитеції, ось чому навесні поширення відбувається за допомогою пікно- і аскоспор [41].

Наразі при збереженні інфекції на насінні буде спостерігатися зниження його схожості. При подальшому розвитку рослин відбувається загнивання кореневої шийки та кореневої системи. При сильному ураженні рослин на початкових етапах розвитку спостерігається уповільнення росту й розвитку у порівнянні із здоровими рослинами у 1,5-3 рази, листя передчасно засихає і опадає. За сприятливих для розвитку аскохітозу погодних умов, хвороба може поширюватися на значній площі посівів гороху [41, 42]. Варто звернути увагу на те, що поширенню захворюванню сприяють пошкодження спричиненні бульбочковими довгоносиками і механічне травмування рослин [53].

За даними вітчизняних фітопатологів частка ураженого аскохітозом насіння, в деяких випадках, може сягати 90 %, при цьому близько 60 % втрачають схожість, у випадку формування проростка протягом двох-трьох тижнів спостерігається його загибель. Крім того *Ascochyta pisi*, *A. pinodes* негативно впливають на фізіологічні процеси ураженої рослини: руйнують хлорофілоносну паренхіму, знижують асиміляційну площу, пригнічують процес фотосинтезу та пришвидшують процес дихання [33]. В наслідок всього переліченого продуктивність уражених рослин знижується, а недобір

врожаю досягає 0,24-0,34 т/га (50-70 %). Це пов'язано з тим, що в уражених у сильному ступені бобах, порівняно зі здоровими, утворюється на 22,4 % менше насінин, їхня маса знижується на 42,2 %. Пізні посіви гороху сильніше уражуються аскохітозом [29, 33, 41].

1.2. Місце фітосанітарного моніторингу в інтегрованих системах захисту рослин гороху від хвороб

Основою сучасної концепції захисту рослин слугує біоценотичний підхід до побудови систем заходів захисту, що базується на максимальному використанні прийомів і методів регулювання взаємодії у агроценозах рослин-продуцентів з консументами усіх рівнів. Відповідно до цього глобального завдання, сучасні методи і засоби захисту рослин повинні відповідати ряду критеріїв, провідним серед яких є регулярний біомоніторинг фітосанітарних ризиків [34].

Захист зернобобових культур від фітопатогенних факторів повинен передбачати зниження швидкості наростання інфекції з тим, щоб рівень розвитку хвороби не досягав порогового значення в критичну фазу розвитку рослини [34, 51].

Відомо, що значний вплив на швидкість розвитку інфекції справляють погодні умови (температура, опади, вологість, вітер тощо), стійкість або сприйнятливність рослини-господаря, біоекологічні характеристики патогена (агресивність, фізіологічна раса, кількість життєздатних спор та ін.), густина стояння рослин [27].

Важливо, що за останні 10-15 років досягнуті певні успіхи у покращенні фітосанітарного стану посівів гороху за рахунок використання імунологічного методу. Впровадження у виробництво стійких сортів дозволило знизити втрати врожаю від корневих гнилей, плямистостей, пліснявих грибів. Цілий ряд високоврожайних сортів вітчизняної селекції характеризуються комплексною стійкістю до домінуючих видів хвороб і шкідників (Готівський, Мадонна, Оплот, Стабіль та ін.) [3, 9, 43, 48].

Відмічені М. М. Кириком та іншими дослідниками зміни в структурі патогенного комплексу гороху підтверджують необхідність систематичних спостережень за проявом хвороб, оцінки їх шкідливості та розробки ефективних захисних заходів [30, 42]. Таким чином, за будь-яких умов господарювання, необхідно систематично стежити за розвитком хвороб, оцінювати очікувану шкідливість та своєчасно застосовувати ефективні засоби захисту рослин [11].

Необхідно підкреслити, що базовим принципом системи фітосанітарного контролю агроценозів являється якісний моніторинг динаміки популяцій шкідливих організмів. Вивчення динаміки шкідливих і корисних організмів, а також факторів, що обмежують рівень чисельності окремих їх популяцій, є початковим етапом у пізнанні закономірностей масового розмноження окремих видів [35, 46].

Під моніторингом розуміють спосіб послідовного спостереження й контролю фітосанітарної ситуації посівів на основі епідеміологічних даних в масштабах регіонів або полів у господарствах, що здійснюється різними методами з метою прийняття оптимального рішення щодо проведення прямих заходів боротьби із захисту рослин, квантифікації забруднення навколишнього середовища, а також виявлення змін чутливості й вірулентності у популяціях шкідливих організмів або виникнення резистентності до пестицидів [24].

На сьогодні на перший план виходить агробіоценологічний підхід до фітосанітарного моніторингу, при якому фітосанітарний стан посівів визначається у масштабі цілісної сівозмінної агроєкосистеми, з урахуванням не тільки чисельності, але й ознак, що адекватно характеризують шкодочинність (ступінь пошкодження/ураження рослин, проективного покриття бур'янами та ін.) [21, 54]. Зокрема, відповідно до інфекційних хвороб рослин, моніторинг повинен забезпечувати: контроль за структурою і мінливістю популяцій патогенів; умовами, які сприяють виникненню

епіфітотій (фактори агротехніки й метеорологічні умови); формуванню резистентності збудників до пестицидів [49, 51].

Такі обстеження дають загальну інформацію про фітосанітарний стан агроценозу в конкретний період часу. Необхідні також багаторічні спостереження за динамікою поширення хвороб, що дає можливість виявляти роль окремих біотичних і абіотичних чинників у формуванні популяцій певних фітопатогенів та їх взаємодію між собою [49-51].

В сучасних умовах з метою фіксації патогенних об'єктів в умовах агроценозу, ступінь ураження рослин, зовнішнього їх стану в облікових точках все частіше використовуються цифрові фотокамери, різноманітні оптичні системи, що наближають об'єкт до спостерігача й дозволяють здійснити їх комп'ютерну обробку. Спектрональна система дає можливість завчасно виявити на рослинах контрастні зони, що виникають внаслідок впливу негативних факторів. Великі можливості для фітосанітарного моніторингу сільськогосподарських площ створюють супутникові системи дистанційного зондування ГЛОНАС, GSP [10, 11].

Таким чином, фітосанітарний моніторинг на сучасному етапі являє собою комплекс взаємопов'язаних і послідовних заходів, направлених на збирання вихідних даних про стан шкідливих і корисних об'єктів, посівів і погодних умов, відповідно до фіксованих строків; узагальнення їх для певних територій; встановлення тенденцій розвитку популяцій і прогнозу екстраполяції на майбутнє з метою оптимізації агроєкосистем.

1.3. Інтегрований захист гороху

Зважаючи на небезпеку яку створюють для рослин гороху патогенні мікроорганізми необхідно розробити систему захисту, яка буде передбачати не тільки елементи профілактики їх поширення і розвитку, але й методи контролю. До профілактичних заходів можна віднести – створення стійких до ураження патогенами сортів, але нажалі стійких до фузаріозних інфекцій сортів не існує. Тому, застосування лише селекційного методу недостатньо

для обмеження розвитку фузаріозних кореневих гнилей. Агротехнічні прийоми більш дієві у даному випадку [14, 36, 55].

Проведення боронування (досходового і після сходового) призводить до руйнування ґрунтової кірки, що покращує аерацію ґрунту, знижує забур'яненість посівів і ураженість рослин кореневими гнилями. Сівозміна дає можливість покращити фітосанітарний стан посівів (зменшується накопичення інфекційних структур специфічних міксоміцетів). Запровадження просторової ізоляції товарних і насінневих посівів гороху зменшить поширення хвороб, особливо тих які розповсюджуються аерогенно. Строки сівби і збирання, глибина загортання, норма висіву – всі це елементи прямо і опосередковано впливають на розвиток хвороб в агроценозі. Нажаль, цих методів недостатньо у сприятливі за кліматичними показниками для розвитку хвороб роки. Коливання вологості повітря, температурного режиму можуть спровокувати активний розвиток хвороб, що змусить виробників проводити хімічні обробки рослин.

Асортимент сучасних фунгіцидів дає можливість вибрати препарати з урахуванням видового складу хвороб, умов застосування, рівня токсичності для навколишнього середовища, вартості продукту тощо.

За цільовим призначенням фунгіциди рекомендовані для захисту від хвороб поділяються на протруйники і препарати для внесення в період вегетації.

Знезараження насінневого матеріалу від внутрішньої та зовнішньої інфекції, а також захист проростків від ґрунтової і частково аерогенної інфекції, здійснюється з використанням фунгіцидних протруйників хімічного і біологічного походження [4, 36].

Діючі речовини які входять в склад протруйників для знезараження насіння гороху відносяться до різних хімічних груп переважно це – фенілпіроли, триазоли, феніламіди та бензimidазоли. Використовують переважно комбіновані фунгіциди. Більшою популярністю характеризуються такі діючі речовини як: флудіоксаніл, тіпбендазол, флутриафол, металаксил

М. та ін. Перевагою протруйників є їх системна дія, завдяки якій вони не тільки знезаражують насіння від внутрішньої і зовнішньої інфекції, а й здатні захищати проросток від ґрунтових мікроміцетів (в тому числі фузаріозної кореневої гнилі) і частково від аерогенної інфекції.

В сучасних технологіях захисту сільськогосподарських культур протруювання розглядають як ефективний і економічно доцільний спосіб оздоровлення насіння і захисту проростків на початкових етапах органогенезу.

За дослідженнями фітопатологів світу якісне протруєння не тільки покращує фітосанітарний стан насіння, а й мінімізує негативний вплив фунгіцидів на навколишнє середовище [36]. Незважаючи на цілу низку переваг, протруйники не здатні стримувати інфекції які уражують рослини сільськогосподарських культур протягом вегетації.

З метою визначення необхідності обприскування рослин фунгіцидами необхідно стежити за фіто санітарним станом агроценозів. З цією метою агрономи проводять обліки хвороб в основні фази розвитку культур, розраховують їх поширення і інтенсивність розвитку. Отримані дані дають підстави для прийняття рішення щодо внесення фунгіцидів. Залежно від видового складу агроном підбирає найбільш ефективні препарати.

З огляду на асортимент хвороб гороху на сьогодні рекомендовані переважно комбіновані фунгіциди. Популярними є такі поєднання –стробілурини + триазоли (азоксистробін + ципроконазол, піраклостробін + ципроконазол, піраклостробін + метконазол, азоксистробін + тебуконазол); фенлпіроли + феніламіді (флудіоксаніл + металаксил М) і триазоли + бензімідазоли (флутриафол + карбендазим) тощо [36].

На сьогодні ведеться постійний пошук діючих речовин і їх поєднань, які б оптимально ефективно захищали сільськогосподарські культури від хвороб і мали б оздоровчий і стимулюючий ефект на рослини.

Альтернативою до хімічного захисту гороху від інфекцій є запровадження біологічного методу. В Україні ведеться постійний пошук і

розробка біофунгіцидів на основі природних біоагенів грибкової і бактеріальної природи [8, 38, 57].

Так, за даними Черних С. А. і Лемішко С. М. біопрепарати Реаком С та Агат за природного, та штучного інфікування рослин гороху аскохітозом сприяли збільшенню маси зерна з рослини, маси 1000 зерен і врожайності зерна (прибавка становила 10,53–38,57%), кращою дією характеризувався варіант за застосування інокуляції посівного матеріалу Фосформобілізуючими бактеріями (455 мл/т), однак найбільш висока дія відмічена на обробці препаратами Реаком-С-боби (4 л/т) та 3-компонентної суміші Кристалон (1,7 кг/га) + Агат-25К (10 г/га) + Актофіт (1,33 л/га). Від їх застосування відмічалось зростання врожайності порівняно з контролем на 12,98–18,25%. [38].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

Дослідження з теми кваліфікаційної роботи проводилися в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва УААН (Устимівської ДСР). Ця наукова установа входить до Системи генетичних ресурсів рослин України. Основним напрямом роботи Устимівської ДСР є пошук нових зразків рослин, їх обов'язкова карантинна перевірка, збереження колекційного матеріалу в живому вигляді з високою життєздатністю і сортовою чистотою, всебічне вивчення колекцій, виділення джерел і донорів цінних ознак, розмноження для закладки на середньострокове зберігання в Національне сховище та сховище Устимівської ДСР, забезпечення селекційних установ України та інших країн цінним вихідним матеріалом та інформацією про нього.

Розміщена дослідна станція в центрі Лівобережної України, на кордоні між Лісостеповою та Степовою зонами, в південно-східній частині Полтавської області, і знаходиться на території села Устимівка Кременчуцького району Полтавської області.

Як будь-яка наукова установа аграрного спрямування, Устимівська ДСР має в своєму складі науковий підрозділ та дослідне господарство. Загальна площа землекористування дослідної станції становить 992,5 га, в тому числі: орних земель – 972,4 га, сінокосів – 10,0 га, пасовищ – 1,2 га, дендропарк національного значення – 8,9 га.

На дослідній станції впроваджені одна одинадцятипільна та одна десятипільна сівозміни, які використовуються для розмноження сортів і гібридів сільськогосподарських культур та вирощування насіння високих репродукцій. Одне з полів малої сівозміни зайняте під наукові дослідження, в яких проводиться інтродукція нових сортів та видів сільськогосподарських

культур, вивчення селекційного матеріалу, а також здійснюється поновлення життєздатності наявних зразків колекції.

Науковий і виробничий підрозділи Устимівської ДСР укомплектовані необхідною кількістю кваліфікованих працівників, завдяки чому підтримується як достатній рівень рентабельності рільництва у дослідному господарстві, так і вагомі результати науковців.

2.2. Кліматичні умови господарства

Клімат в зоні розташування Устимівської ДСР – помірно-континентальний, перехідний від лісостепового до степового, характерною особливістю якого є нестійке зволоження і повітряна посуха. Літній період в цьому регіоні помірно жаркий, зима – тепла або помірно холодна. Розподіл температури та кількості опадів по місяцях за роки проведення досліджень наведений в таблиці 2.1.

За багаторічними даними, для території Устимівської ДСР характерна сума активних температур на рівні 3200 °С, а середньо багаторічна температура повітря становить 7,8 °С. Характерною особливістю кліматичних умов цього регіону є небезпека приморозків у весняний та осінній періоди. Так, за результатами багаторічних спостережень, у зоні дослідної станції відмічені тільки три безморозних місяці: червень, липень і серпень. Останні весняні приморозки спостерігаються у травні, а перші осінні – у вересні. Проблемою є безсніжні зими з різкими коливаннями температури повітря, а також затяжні відлиги в зимовий період, що призводять до формування льодової кірки і накопичення талих вод у пониженнях рельєфу.

В роки досліджень (2022-2023 рр.) погодні умови характеризувалися вираженою нестабільністю, особливо це стосується розподілу опадів. Так, сівба проводилась у сприятливих умовах, сума опадів в квітні 2022 р. склала 63,4 мм, а в 2023 р. за цей же період 65,1 мм, що на 19,4 і 21,1 мм більше середньобагаторічного показника. В травні 2023 р. спостерігались посушливі

умови, випало лише 38,3 мм, Тоді, як у 2022 році кількість опадів майже дорівнювалась багаторічному показнику – 48,3 мм

Таблиця 2.1

**Розподіл температури повітря та кількості опадів за період
вегетації 2022-2023 рр.**

Місяці, роки	IV	V	VI	VII	VIII	сума за вегетацію
Кількість опадів за період вегетації, мм						
2022	63,4	48,3	30,9	81,0	82,9	306,5
2023	65,1	38,3	46,5	72,3	96,4	359,6
Середні багаторічні дані	44,0	50,0	57,0	72,0	58,0	281,0
Температура повітря за період вегетації, °С						
2022	8,8	14,4	21,5	21,4	23,1	2711,8
2023	10,0	14,6	20,4	22,4	23,6	2767,0
Середні багаторічні дані	8,9	15,9	19,5	21,0	19,8	2589,9

Червень 2022 і 2023 років характеризувався нестачею вологи, порівняно із багаторічним показником (-26,1 та -10,5 мм). Відповідно розвиток рослин в цьому місяці за роками досліджень відбувався в несприятливих умовах. сума опадів досягала відповідно по роках 30,9 мм і 46,5 мм. Погодні умови у липні також характеризувалися нерівномірним зволоженням. Хоча, кількість опадів і 2022 р. і в 2023 була майже на рівні середньобагаторічного показника 81,0 мм та 72,3 мм відповідно років дослідження. В серпні місяці опадів випало майже в 1,5 рази більше у

порівнянні з багаторічним показником. Більш вологим виявився серпень 2023 р. 96,4 мм, тоді як в 2022 р. на 3,5 мм менше.

Аналіз температурного фону періоду вегетації гороху в роки досліджень дає підстави стверджувати, що усі показники середньомісячної температури повітря, перевищували середні багаторічні дані окрім квітня і травня 2022 р 8,8 і 14,4 °С, і травня 2023 р. 14,6 °С. Протягом вегетаційного періоду 2022 року середньомісячні температури коливалися від 8,8 °С у квітні до 21,4°С у липні. Найменша різниця між багаторічним і поточним рівнем температурного режиму зареєстрована у квітні (-0,1°С), найбільша різниця була характерною для липня і становила лише +3,3 °С. Наступного, 2023, року навпаки травень характеризувався прохолодною погодою і середньомісячна температура була нижче багаторічного показника на 1,3 °С, в літні місяці тенденція попереднього року зберіглася.

Таким чином, аналіз кліматичних предикторів для території Устимівської ДСР в роки досліджень, свідчить про можливий негативний вплив цих факторів як на фітосанітарний стан посівів, так і на можливості реалізації генетичного потенціалу продуктивності рослин.

2.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства

Ґрунтовий покрив території Устимівської дослідної станції рослинництва значною мірою представлений середньосуглинковим, малогумусним розпиленим чорноземом із вкрапленням солонцюватих ґрунтів. Основною ґрунтоутворюючою породою є карбонатний лес. Підґрунтові води знаходяться на глибині – 8-12 м і лише в мікрозниженнях підходять до поверхні на 1-1,5 м. За даними польових досліджень, вони засолені бікарбонатами натрію, хлоридами та сульфатами.

Згідно з прийнятим на сьогодні агроґрунтовим районуванням Полтавської області, територія Устимівської ДСР відноситься до Глобинського агроґрунтового району; на території дослідної станції виявлено сім ґрунтових відмін та їх комплексів. Основну територію станції займають

чорноземи глибоко залишково солонцюваті, які становлять 95,1 % всієї орної землі господарства Менш поширені лучно-чорноземні намиті слабоосолоділі та середньоосолоділі намиті ґрунти (4,6 %), а також болотні солонцюваті солончакові ґрунти – (0,3 %). За механічним складом ґрунти крупнопилювато середньосуглинкові мають такий розподіл фракцій.

За складом і властивостями дані ґрунти можна охарактеризувати за схемою, представленою в таблиці 2.2.

Цей тип ґрунтів має низьку об'ємну вагу. В шарі 0-10 см вона становить 1,17 г/мм³. Це пояснюється рихлим зволоженням ґрунтової маси внаслідок її структурованості, що впливає на пористість ґрунту, і призводить до її значного підвищення (52,4-54,0 %). Збільшена по профілю і загальна валова пористість ґрунту становить 47,2 %, а в породі – 41,3 %. Максимальна кількість засвоюваної вологи може досягати 21,2 мм.

Таблиця 2.2

Склад і властивості чорноземів глибоко залишково солонцюватих

Горизонтні потужності, см	Гумус, %	Сума ввібраних основ	Кислотність гідролітична	pH КСІ	КО	РО
		Мг-екв. На 100 г		В мг на 100 г		
А (0-20)	3,9	18,39	3,2	6,2	8,2- 13,3	8,0- 15,3
А1 (20-30)	3,8	-	2,8	6,4	-	-
АВ1 (50-60)	3,3	-	1,9	6,5	-	-
В2 (80-90)	2,5	-	0,9	6,6	-	-
С (140-150)	0,2	-	0,4	6,8	-	-

Ґрунти даної групи в ілювіальному та частково елювіальному шарі мають увібраний натрій в невеликих кількостях (до 5 %), саме тому і отримали назву «залишкових слабо солонцюваті».

Лужно-чорноземні намиті слабо та середньо сильно осолоділі ґрунти сформувалися в зниженнях лесової тераси на основі лесовидних суглинків. З поверхні ґрунту до глибини 32 см залягає гумусово-елювіальний горизонт темно-сірого кольору, грудкуватої структури з помітно крем'ярковою присипкою, середньосуглинковий без карбонатний, з вираженим переходом до наступного горизонту. Дані ґрунти слабо засолені водорозчинними солями (хлоридно-сульфатно-содове засолення). Вони добре забезпечені легкорухомими формами поживних речовин: в орному шарі (0-20 см) вміст фосфору становить 8,5-12,0 мг, калію – 10,2-12,2 мг на 100 г ґрунту.

Болотні солонцюваті ґрунти в зниженнях лесової тераси на лесових суглинках. Характеризуються слабо вираженими ознаками солонцюватості. Солонцюватість цього типу ґрунтів поверхнева і пояснюється майже постійним підпором неглибоко залягаючих підґрунтових вод. Механічний склад цих ґрунтів – крупнопилувато середньо суглинковий. Реакція ґрунтового розчину слаболужна. Через свої водно-повітряні характеристики майже не придатні для вирощування сільськогосподарських культур.

За даними таблиці 2.2, можна пересвідчитися, що кислотність ґрунтів основної маси полів дослідної станції лежить в межах від 6,1 до 7,2, що відповідає нейтральному рівню кислотності. Отже, для проведення вапнування в господарстві немає підстав.

В результаті польового обстеження і даних лабораторних аналізів встановлено, що в умовах Устимівської ДСР вміст гумусу (за Тюріним) в шарі ґрунту 0-20 см складає 3,84 %. Із збільшенням глибини цей показник знижується; так, на глибині 80-90 см він дорівнює 2,1 %. В орному шарі ґрунту (0-20 см) вміщується в середньому: рухомих форм фосфору – 20,6 мг/100 г, калію – 10,2 мг/100 г. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла, рН (соляна) на рівні 5,8-6,5.

За даними про вміст гумусу на полях дослідної станції можна зробити висновок, що для вирощування максимально високих врожаїв належної

якості більшості сільськогосподарських культур необхідно раціональне використання агрохімікатів.

2.4. Методика проведення досліджень

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи, проводилися в 2022-2023 роках у лабораторії зернобобових культур Устимівської дослідної станції рослинництва.

В господарстві утримується колекція гороху різних сортів для досліджень ми вибрали: Полтавець 2, Мазепа, Харківський 320 та Девіз. (табл. 2.3) [22].

Протягом 2022-2023 років проводилась оцінка ураження рослин гороху домінуючими хворобами, також здійснювались спостереження за динамікою розвитку хвороб в умовах колекції.

Таблиця 2.3

Характеристика сортів вирощуваних в колекції гороху Устимівської ДСР

	Назва гібридів			
	Полтавець 2	Мазепа	Харківський 320	Девіз
Оригінатор	Полтавська державна аграрна академія	Полтавська державна аграрна академія	ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН	ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН
Група стиглості	середньостиглий	середньостиглий	середньостиглий	середньостиглий
Висота рослини, см	80-90	63-69	80-89	78-85
Висота прикріплення нижнього боба, см	10-12	12-14	13-14	12-14
Озерненість боба, шт	5-7	4-5 (максимально 8)	5-6 (максимально 9)	4-5 (максимально 8)

Маса 1000 зерен, г	240-270	240	260-270	250-270
Потенціал врожайності т/га	5,0-6,0	5,0-6,0	6,0	5,0
Стійкість до ураження хворобами	висока	висока	висока	висока
Стійкість до ураження шкідниками	висока	висока	висока	висока

Для обмеження шкідливості хвороб гороху велике значення має виявлення початкової стадії ураження. На рослинах одночасно можуть розвиватися декілька збудників і тому обстеження посівів проводиться в певні періоди вегетації гороху відразу на декілька хвороб. Розташування облікових ділянок на полі проводили по діагоналі [35, 39].

Основними показниками фітосанітарного стану є поширеність і інтенсивність (ступінь) розвитку хвороби.

Поширеність розраховується за формулою:

$$P = \frac{n \times 100}{N} ;$$

де: P – поширеність хвороби, %; n – число хворих рослин або окремих органів; N – загальна кількість рослин у пробах [37, 39].

Якісним показником розвитку хвороби вважається інтенсивність ураження рослин, яку оцінюють за площею ураженої поверхні рослини. Визначення ступеню ураження (інтенсивності) хворобами рослин полягає в прийнятті окомірно за 100 % площі листової поверхні або всієї рослини. При цьому відсоток ураженої поверхні і є відсоток розвитку хвороб. Середній відсоток інтенсивності ураження хвороб обраховується як середньоарифметичний показник. На сьогодні вважається, що цю

характеристику інфекційного процесу доцільно використовувати за наявності листостеблових інфекцій.

Розвиток хвороби визначали за формулою:

$$R = \frac{\sum (a \times b)}{N} ;$$

де: R – розвиток хвороби в балах; $\Sigma(a \times b)$ - сума добутків числа уражених рослин (органів) на відповідний відсоток або бал ураження; N – загальна кількість рослин (органів) в пробі [35].

З метою об'єктивної оцінки ступеню ураження рослин розроблені уніфіковані оціночні шкали для кожної хвороби чи групи хвороб.

В нашій роботі стійкість рослин гороху до збудників корневих гнилей визначалася починаючи з фази сходи і до фази плодоутворення. Для цього з кожного зразка викопували по 10 рослин і оцінювали їх в лабораторних умовах за наступною шкалою: високостійкі – до 5 % уражених рослин, стійкі – до 10, середньостійкі – 11-25, середньосприйнятливі – 26-50, сприйнятливі – понад 50 % уражених рослин [43].

Облік ураженості зернобобових культур листостебловими інфекціями проводили у фазі цвітіння і до початку збирання урожаю (оглядали по 10 рослин в 10 місцях).

Етикетували по 10 рослин з різним ступенем розвитку хвороби. Фіксовані рослини збирали окремо і проводили їх структурний аналіз [43].

Окрім того, проводились дослідження щодо ефективності фунгіцидного захисту проти виявлених хвороб. Для протруювання насіння гороху використовували фунгіциди Максим XL, к.е., Тевірон, к.с. Обприскування фунгіцидами проводилося у фазі бутонізації з метою повноцінного захисту вегетативних органів.

Збирання врожаю проводилося вручну, врожай з кожної ділянки збирали й зважували окремо, одночасно відбиралися проби для визначення кількісних і якісних показників [37].

Тест-об'єктами в досліді слугували фунгіциди: протруйники (Максим XL, к.е. (флудіоксаніл металаксил М), Сферіко, к.с. (флудіоксаніл і кіралаксил 20 г/л та Тевірон, к.с. (тіабендазол і флутриафол). Схема досліді представлена в таблиці 2.4.

Визначення технічної ефективності

$$E_{\text{д}} = \frac{100(P_{\text{к}} - P_{\text{д}})}{P_{\text{к}}}, \text{ де}$$

$E_{\text{д}}$ – ефективність дії препарату, %;

$P_{\text{к}}$ – показник розвитку хвороби в контролі;

$P_{\text{д}}$ – показник розвитку хвороби в дослідному варіанті

Таблиця 2.4

Схема досліді по вивченню ефективності фунгіцидів

№ п/п	Варіант досліді	Діючі речовини	Норма використання препарату
1	Контроль (без обробки)	-	-
2	Максим XL, 35 г/л т.к.с.*	флудіоксаніл 25 г/л металаксил М 10 г/л	1,0
3	Тевірон, 72 г/л к.с.	флутриафол 30 г/л тіабендазон 42 г/л	1,5
4	Сферіко, 45 г/л т.к.с.	флудіоксаніл 25 г/л + кіралаксил 20 г/л	1,0

* Додаток А

Отримані результати досліджень обробляли на персональному комп'ютері із використанням програми Microsoft Excel і пакету прикладних програм «ОСГЕ», статистичну обробку даних проводили в Excel.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Значною перешкодою в одержанні високих урожаїв гороху та причиною зниження якості насіння є ураження її фітопатогенними мікроорганізмами. Основною складовою інтегрованого захисту рослин є фітосанітарний моніторинг, що ґрунтується на виявленні, обліку та прогнозуванні розвитку шкідливих організмів. В зв'язку з цим метою нашої роботи було виявлення та ідентифікація фітопатогенних мікроорганізмів, що спричинюють захворювання гороху протягом вегетації і визначенні негативного впливу на формування продуктивності культури.

3.1. Фітосанітарний стан посівів гороху

Дослідження виконували у 2022 і 2023 роках в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва ІР ім. В. Я. Юр'єва Кременчуцького району. В якості тест об'єктів використовували середньостиглі сорти гороху Полтавець 2, Мазепа, Харківський 320, Девіз.

Облік хвороб здійснювався відповідно фаз розвитку культури за загальноприйнятою методикою.

В результаті досліджень виявлено хвороби, що спричинюються комплексом фітопатогенних мікроорганізмів грибного походження. Видовий склад хвороб гороху значною мірою залежав від сортових особливостей, умов вегетаційного періоду, якості насінневого матеріалу, догляду за рослинами.

За нашими спостереженнями в період вегетації проявлялися такі хвороби, як коренева гниль, фузаріозне в'янення, аскохітоз, пероноспороз, борошниста роса, іржа. Бактеріальні хвороби протягом вегетаційних періодів років дослідження виявлені не були.

Найбільше поширення мали коренева гниль фузаріозного типу і аскохітоз. Так, в 2022 році їх зустрічаємось в середньому на посівах гороху

досягала 48,8 % і 26,5 %. Тоді як, пероноспороз (4 %), борошниста роса (2,8 %) і іржа (0,7 %) проявлялись епізодично.

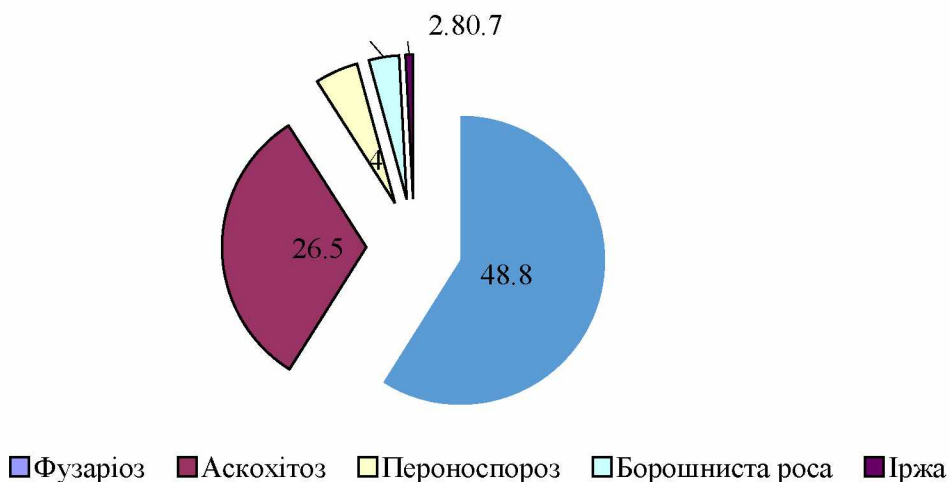


Рис. 3.1. Видовий склад хвороб в агроценозах гороху, % (за обліками поширеності хвороби у 2022 р.).

Аналогічна ситуація спостерігалася і в 2023 році. Відмічалось збільшення поширення кореневої гнилі – 52,2 %, що на 3,4 % більше ніж у попередньому році. Тоді як, зустрічаємось аскохітозу навпаки дещо знизилась і становила 22,5 %. Кількість уражених іншими хворобами рослин не перевищувала 10 % (рис. 3.2).

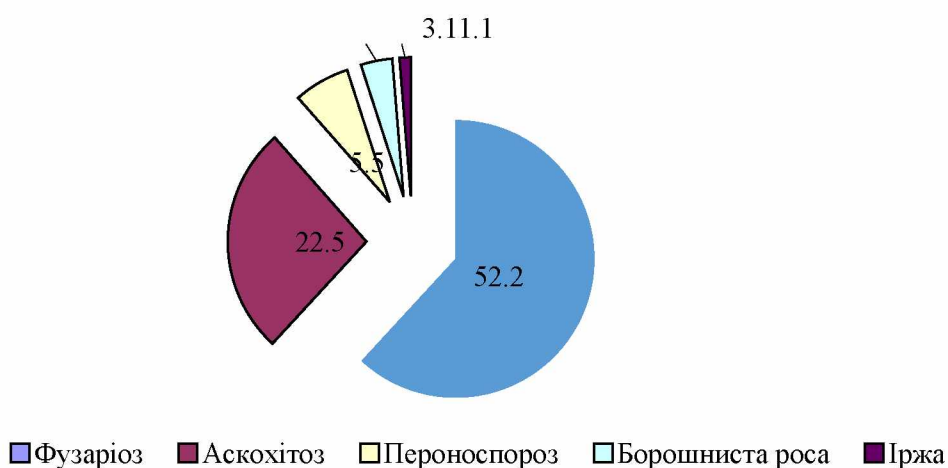


Рис. 3.2. Видовий склад хвороб в агроценозах гороху, % (за обліками поширеності хвороби у 2023 р.)

Фітопатологічний аналіз уражених рослин дав змогу встановити збудників хвороб гороху. Так, аскохітоз викликали гриби *Ascochyta pisi* Lib. і *A. pinodes* Jones., кореневу гниль – *Fusarium oxysporum* Schecht., пероноспороз – *Peronospora pisi* Syd., борошністу росу – *Erysiphe communis* Grev. f. *pisi* Dietrich. і іржу – *Uromyces pisi* Schroet.

Варто відмітити, що у всі фази розвитку рослин гороху виявляли фузаріоз не тільки як кореневу гниль, але й фузаріозне в'янення.

Симптоми фузаріозу виявляли починаючи з фази сходи-перший справжній листок. Хвороба проявлялася у вигляді побуріння і загнивання проростків. На сім'ядольних листочках з'являлися бурі округлі плями у вигляді виразок. У вологу погоду на місцях плям реєструвався світло-рожевий наліт конідіального спороношення. При сильному ураженні тканини розм'якшувалися і рослини гинули. За незначного розвитку фузаріозу рослини продовжували розвиватися, але відставали у рості.

Варто відмітити, що погодні умови періоду вегетації гороху в роки досліджень були однотиповими. Так, і в 2022 і в 2023 рр. спостерігалися значні коливання ГТК (гідротермічний коефіцієнт) (рис 3.3).

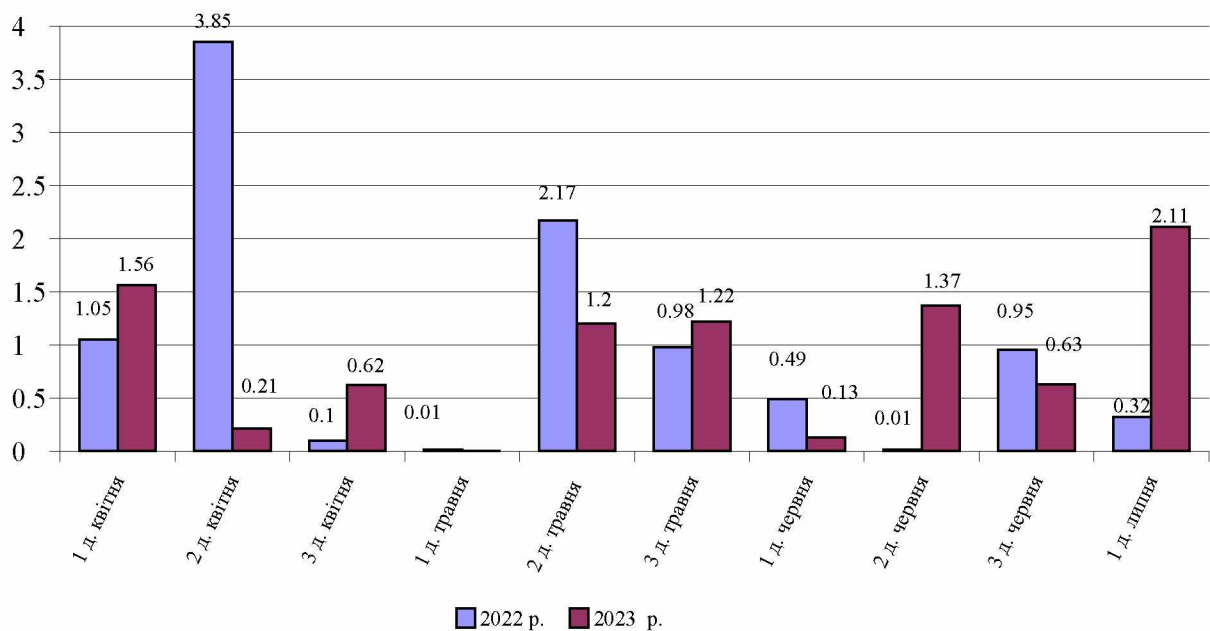


Рис. 3.3. Гідротермічний коефіцієнт під час досліджень

Такі умови спровокували активний розвиток фузаріозу у фазу сходи. Максимального значення поширення захворювання набуло на сортах гороху Полтавець 2 – 22,5 % і Харківський 320 – 19,0 %. Більш стійкими виявилися рослини гороху сортів Девіз – 7,3 % і Мазепа – 8,5 %.

В травні 2022 року ГТК коливався від 0,01 до 2,7 одиниць, що сприяло формуванню спороношення на уражених рослинах і подальшому поширенню хвороби. Тобто у фазах 2-3 справжніх листка і цвітіння – початок утворення бобів спостерігалось наростання інфекції. Червень місяць характеризувався неоднорідністю умов і посушливі умови першої декади 7,46 мм змінились надмірною вологістю другої і третьої декади (47,64 мм і 25,89 мм). Такі кліматичні умови посилювали розвиток фузаріозу. Максимального поширення він набув у фазі дозрівання бобів Полтавець 2 – 49,7 % і Харківський 320 – 42,5 % (рис. 3.4).

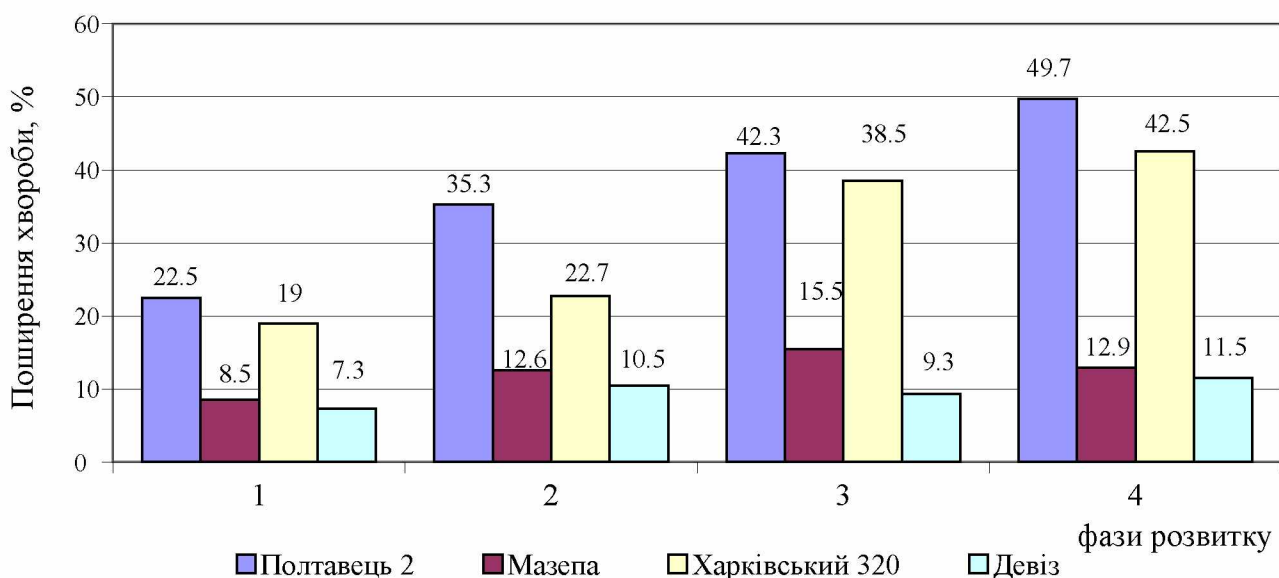


Рис. 3.4. Поширення фузаріозу на різних етапах онтогенезу гороху, % (Устимівська дослідна станція рослинництва, 2022 рік: 1 – сходи; 2 – 2-3 справжніх листка; 3 – цвітіння – початок утворення бобів, 4 – дозрівання бобів).

Листочки, уражені фузаріозом, жовтіли, окремі з них засихали, рослини починали в'янути. На поперечному розрізі стебла були добре помітні

коричневі цятки – некротизація судин. Аналогічна ситуація спостерігалась і 2022 році. Значні коливання вологості активізували розвиток і поширення фузаріозу. Середню стійкість по відношенню до фузаріозу продемонстрували сорти гороху Мазепа і Девіз. Поширення захворювання протягом вегетації в їх агроценозах не перевищувало 11 %. Сприйнятливими до даного типу інфекції виявилися, як і в попередньому році рослини сортів Полтавець 2 – 50,3 % і Харківський 320 – 44,95 рівень поширення фузаріозу у фазу дозрівання бобів (рис. 3.5).

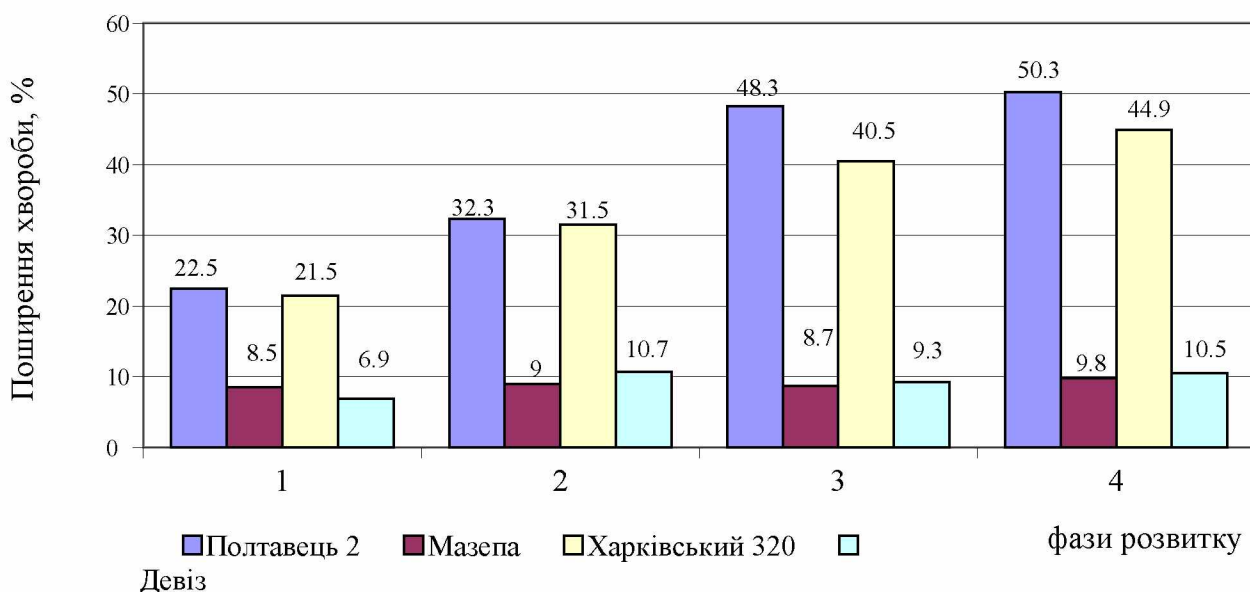


Рис. 3.5. Поширення фузаріозу на різних етапах онтогенезу гороху, % (Устимівська дослідна станція рослинництва, 2022 рік: 1 – сходи; 2 – 2-3 справжніх листка; 3 – цвітіння – початок утворення бобів, 4 – дозрівання бобів).

Такий високий рівень поширення фузаріозної гнилі у фазу сходи, на нашу думку, зумовлений наявністю інфекції на насінні, тоді як на прояв хвороб у більш пізні строки розвитку рослин гороху значною мірою впливали погодні умови

Окрім фузаріозу небезпечною хворобою для бобових агроценозів вважається аскохітоз. Перші ознаки якого спостерігалися починаючи з фази

галуження. Ураження проявлялося у вигляді невеликих світло-жовтих або темно-коричневих плям на листках, стеблі і бобах рослин гороху. Проводячи аналіз гідротермічних умов періодів вегетації 2022 та 2023 років необхідно відмітити, створення сприятливих умов для розвитку і поширення *Ascochyta pisi* Lib. і *A. pinodes* Jones (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Динаміка розвитку аскохітозу на росинах гороху в роки досліджень

Сорт	Галуження		Цвітіння – початок утворення бобів		Дозрівання бобів	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
2022 рік						
Полтавець 2	5,5	2,2	6,8	4,0	10,3	6,4
Мазепа	1,0	0,3	1,5	0,7	2,0	1,1
Харківський 320	3,5	1,5	4,0	2,2	6,5	3,4
Девіз	1,5	0,4	1,5	0,8	1,8	1,5
2023 рік						
Полтавець 2	4,2	1,5	5,0	2,7	8,0	5,6
Мазепа	-	-	2,4	1,2	3,0	1,8
Харківський 320	2,5	1,3	4,8	2,5	6,9	4,5
Девіз	-	-	1,9	0,5	3,1	1,5

P- поширеність хвороби, %

R – розвиток хвороби, %

Аналіз прояву аскохітозу виявив певну тенденцію в ураженні сортів по роках та незмінно високу схильність до захворювання рослин сорту Полтавець 2 (табл. 3.1). Поширеність хвороби на ньому варіювала по роках, і досягала 10,3% – у 2022 році та 8,0 % – у 2023 році у фазу дозрівання бобів. Розвиток інфекції становив відповідно – 6,4 %, 5,6 %.

Найвищий рівень опірності до захворювання в тих же умовах виявили сорти Мазепа і Девіз поширеність аскохітозу різних типів на яких коливалася в 2022 році від 0,3 % до 2,0 %, а у 2023 році від 1,9 % до 3,1 %. При цьому інтенсивність прояву інфекції по роках майже не змінювалась і в середньому коливалася на рівні 0,6 %, і 1,7 % відповідно.

Що стосується сорту Харківський 320 то присутність в його посівах рослин з симптомами аскохітозу була відмічена на рівні 6,5 % і 6,9 % у 2022 і 2023 роках відповідно, а розвиток хвороби становив 3,4 % та 4,5 % у фазу дозрівання бобів.

Звертає на себе увагу певна тенденція щодо збільшення рівня інфекції аскохітозу у роки досліджень, коли в критичний для цього захворювання період реєструвалися значні опади 77,2 мм в 2022 році та 67,1 мм у 2023 році.

Протягом вегетації 2022 і 2023 років в посівах гороху також відмічалися борошниста роса, іржа, та пероноспороз, але їх поширеність була незначною і фактично не відрізнялася по сортам і коливалася в межах від 0,7 % до 5,0 % тоді як розвиток хвороб не перевищував 2,5 %. Зважаючи на формування сприятливих для їх розвитку агрокліматичних умов активного наростання інфекції не було. Ми вважаємо, що це пов'язано із високим рівнем стійкості досліджуваних сортів до такого типу інфекції.

Підсумовуючи наведений аналіз даних з моніторингу хвороб на різних сортах гороху, необхідно зазначити, що найбільшу небезпеку представляли гриби роду *Fusarium* він був присутнім в посівах усіх тестованих об'єктів протягом вегетаційних періодів 2022 і 2023 рр.

3.2. Вплив фузаріозу на елементи структури урожаю гороху

З метою вивчення впливу фузаріозу на урожайність рослин гороху ми відібрали зразки рослин з різним ступенем ураження, оцінили стан рослин за біометричними показниками і продуктивність культури за елементами структури урожаю (табл. 3.2 і 3.3).

За результатами фітосанітарного моніторингу ми визначили, що серед досліджуваних сортів більш сприйнятливим до фузаріозу виявився сорт Полтавець 2. Саме тому подальші дослідження ми проводили на ньому.

З метою вивчення шкодочинності фузаріозу на розвиток рослин ми визначали біометричні показники, а саме: висоту рослин, довжину кореня, масу стебла і кореня. Отримані дані представлені в таблиці 3.2.

Максимальна середня висота стебла була зареєстрована у здорових рослин і становила 47,2 см. Ураження грибами роду *Fusarium* негативно вплинуло на даний показник, із збільшенням інтенсивності ураження зменшувалася висота стебла. Так, при балі ураження 1 даний показник знизився на 8,2 см, а при поглибленні патологічного процесу – бал ураження 4 зменшився на 18,2 см і сягав лише 29,0 см. Відповідна негативна тенденція спостерігалась і по відношенню до довжини кореня. У більшості обстежених хворих на фузаріоз рослин відмирали бічні корені, а за ураження в 3 і 4 бали відмічалася часткова некротизація стержневого кореня довжина якого у здорових рослин в середньому досягала 22,3 см, тоді як у уражених відчутно знижувалась, при сильному (3 бали) і дуже сильному (4 бали) ураженні в 2,3 і 2,9 разів відповідно балу ураження.

Таблиця 3.2

Вплив фузаріозу на біометричні показники рослин гороху за різного ступеня ураження (сорт Полтавець 2 середнє за 2022-2023 рр.)

Ступінь розвитку фузаріозу, бал	Висота стебла, см	Довжина кореня, см	Маса стебла, г	Маса кореня, г
0	47,2	22,3	11,0	2,1
1	39,0	19,4	9,6	1,8
2	36,3	18,8	7,9	1,2
3	33,6	9,6	6,9	0,9
4	29,0	7,5	4,2	0,7
НІР ₀₉₅	2,3	0,7	1,0	0,2

Руйнування кореневої системи порушило забезпечення рослини водою і поживними речовинами, що призвело до гальмування ростових процесів і як наслідок негативно вплинуло на формування зеленої маси рослини і відповідно маси коренів. Так, маса стебла поступово зменшувалась від 11,0 г у здорових рослин до 4,2 г у рослин з максимальним балом ураження. Аналогічна ситуація спостерігалась і при визначенні маси кореня. При сильному ураженні він практично відмирав і його вага дорівнювала лише 0,7 г, що втричі менше ніж у здорової рослини. Аналізуючи отримані дані можна стверджувати про суттєвий негативний вплив на ріст і розвиток рослин гороху сорту Полтавець 2 за ураження в 2 і більше балів.

Розвиток хвороби на рослинах мав негативний вплив не тільки на біометричні показники, а й на елементи структури урожаю (табл. 3.3). Так, при 3 і 4 балах ураження кількість бобів знижувалась в 1,5 і 2 рази у порівнянні із здоровими рослинами.

Реєструвалось зниження озерненості боба. У здорових рослин даний показник становив в середньому 22,6 шт. При розвитку хвороби на 25-50 % кількість зерен зменшувалась не суттєво на 1,8 та 2,8 шт. у порівнянні із неураженими рослинами. Подальше поглиблення патологічного процесу призводило до істотного зменшення даного показника і за ураження 75-100 % озерненість боба знижується до 15,8 та 9,2 шт.

Фузаріоз впливає і на формування насіння, не тільки знижується його маса, а й змінюється зовнішній вигляд (тьм'яне і зморшкувате). Суттєве зменшення маси насіння з однієї рослини спостерігається за ураження на 50 % і більше. Маса насіння з сильно і дуже сильно уражених рослин зменшується на 51 % і 70,2 % відповідно маси насіння отриманого із здорових рослин.

Збільшення інтенсивності розвитку хвороби негативно впливало і на масу 1000 (табл. 3.3).

Істотне зменшення даного показника реєструвалося на рослинах за ураження в 2 і більше балів. Насіння гороху вимолочене з рослин уражених фузаріозом на 25 % втрачає масу 1000 насінин на 57,6 г у порівнянні з даним показником отриманим при обмолоті здорових рослин. Посилення розвитку хвороби до 3 балів призводить до зменшення показника на 63,6 г, 4 балів – 85,7 г, що в 1,5 рази менші ніж при 0 балі ураження

Таблиця 3.3

Вплив фузаріозу на елементи структури урожаю гороху сорту Полтавець 2 за різного ступеня ураження (середнє за 2022-2023 рр.)

Ступінь розвитку фузаріозу, бал	Кількість бобів з рослини, шт	Кількість насіння з рослини, шт	Маса насіння з рослини, г	Маса 1000 насінин, г
0	7,2	22,6	5,7	251,1
1	6,9	20,8	4,8	231,6
2	5,2	19,8	4,0	193,5
3	4,1	15,8	2,9	187,5
4	3,8	9,2	1,7	165,4
НІР ₀₉₅	2,1	5,3	1,2	9,6

Аналіз отриманих даних дає підстави стверджувати, про значний негативний вплив фузаріозу на розвиток та продуктивність рослин гороху сорту Полтавець 2. Зважаючи на те, що останніми роками дана хвороба займає домінуючу позицію в агроценозах гороху необхідно обов'язково проводити протруювання зерна перед сівбою.

3.3. Ефективність фунгіцидного захисту гороху

Зважаючи на те, що джерелами фузаріозної інфекції в першу чергу вважаються насіння і ґрунт, необхідно підбирати такі фунгіцидні протруйники до яких збудники фузаріозної кореневої гнилі виявляють чутливість.

В зв'язку із зменшенням площ під вирощування гороху реєстрація фунгіцидних протруйників для цієї культури не вирізняється різноманітністю. Із рекомендованого «Переліком пестицидів ...» асортименту ми обрали три препарати. Максим XL, т.к.с. (St), Тіверон, к.с. та Сферіко, т.к.с.

Максим XL, т.к.с. давно використовується для знезараження посівного матеріалу в тому числі і гороху, а два інші протруйника з'явилися на пестицидному ринку відносно недавно.

Нас цікавило наскільки ефективно обрані пестициди будуть стримувати фузаріозну інфекцію. Тому, облік проводили у дві фази розвитку культури – сходи і 2-3 справжніх листка. Ефективність препаратів визначали за загальноприйнятою методикою (розділ 2).

Таблиця 3.4

Ефективність передпосівної обробки насіння гороху в 2022 р.

Варіант досліджу	Норма використання л/т, кг/т	Розвиток фузаріозу у фазу		Технічна ефективність, %	
		сходи	2-3 справжніх листка	сходи	2-3 справжніх листка
Контроль (вода)	-	8,9	11,2	-	-
Максим XL, т.к.с.	1,0	1,5	2,4	83,1	78,5
Тіверон, к.с.	1,5	1,2	3,4	86,5	69,6
Сферіко, т.к.с.	3,0	0,5	0,8	94,3	83,9

Аналіз представлених даних дозволяє стверджувати, що всі тестовані протруйники ефективно стримували фузаріозну кореневу гниль у фазу сходи. Технічна ефективність еталону Максим XL, т.к.с. фіксувалась майже на одному рівні з препаратом Тіверон, к.с. 83,1% та 86,5%, розвиток фузаріозу реєструвався відповідно на рівні 1,5 і 1,2%. Більшу чутливість гриби роду *Fusarium* виявили до фунгіциду Сферіко, т.к.с. Розвиток

хвороби на цьому варіанті у фазу сходи становив 0,5%, що на 1,0% менше ніж на варіанті з використанням еталону Максим XL, т.к.с. Технічна ефективність склала 94,3%.

Розвиток фузаріозної кореневої гнилі посилювався на контролі з 8,9% у фазу сходи до 11,2% у фазу 2-3 справжніх листків. Всі препарати досить непогано стримували наростання інфекції. Технічна ефективність залежно від протруйника коливалась у межах від 69,6% (Тіверон, к.с.) до 83,9% (Сферіко, т.к.с.). Розвиток захворювання дещо зріс у порівнянні з фазою сходи на варіантах з використанням фунгіцидів. Так, на варіанті з протруюванням гороху препаратом Сферіко, т.к.с. показник збільшився лише на 0,3% і становив 0,8%. В нашому досліді цей фунгіцид найкраще контролював розвиток патогену.

Таблиця 3.5

Ефективність передпосівної обробки насіння гороху в 2023 р.

Варіант досліді	Норма використання л/т, кг/т	Розвиток фузаріозу у фазу		Технічна ефективність, %	
		сходи	2-3 справжніх листка	сходи	2-3 справжніх листка
Контроль (вода)	-	9,2	15,4	-	-
Максим XL, т.к.с.	1,0	1,8	3,5	80,4	77,3
Тіверон, к.с.	1,5	1,7	3,7	81,5	75,9
Сферіко, т.к.с.	3,0	0,8	1,9	91,3	87,7

Аналогічні дослідження проводились і в 2023 році. Не зважаючи на однорідність агрокліматичних умов років дослідження в 2023 році спостерігався більш активний розвиток фузаріозу. Можливо тому, розвиток хвороби на варіантах був дещо вищим ніж у попередньому році. У фазу сходи найменшим даний показник зареєстрований на варіанті з використанням гороху протруєного препаратом Сферіко, т.к.с. В цілому

рівень ефективності препаратів досить високий: 80,4% – Максим XL, т.к.с., 81,5% – Тіверон, к.с. і 91,3% – Сферіко, т.к.с. Як і в попередньому році більш тривалий захист від фузаріозної кореневої гнилі забезпечили протруйники Максим XL, т.к.с. і Сферіко, т.к.с., так у фазі 2-3 справжніх листка технічна ефективність еталонного пестицида становила 77,3%, у Сферіко, т.к.с. – 87,7%, тоді як для препарату Тіверон, к.с. – 75,9%.

Отже, за роки досліджень краще себе показав фунгіцидний протруйник Сферіко, т.к.с. технічна ефективність якого у фазу сходи перевищувала 90%, а у фазу 2-3 справжніх листки в 2022 р. становила 83,9%, а в 2023 р. – 87,7%.

Ми вважаємо, що покращення фітосанітарного стану посівів гороху на початку вегетації повинно позитивно вплинути на формування урожаю. Саме тому визначили вплив допосівної обробки насіння гороху на деякі елементи структури урожаю (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вплив допосівної обробки насіння гороху сорту Полтавець 2 на елементи структури урожаю (середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант досліджу	Маса, г		Біологічна урожайність, т/га	% до контролю
	зернівок з 1 рослини	1000 зернівок		
Контроль (вода)	4,2	178,2	2,64	100,0
Максим XL, т.к.с.	5,7	193,5	2,76	104,5
Тіверон, к.с.	5,5	180,9	2,70	102,3
Сферіко, т.к.с.	5,8	199,0	2,78	105,3

Зважаючи на те, що за сильного ураження рослин гороху фузаріозною кореневою гниллю спостерігається їх загибель і як наслідок зрідження сходів, сівба протруєним насінням забезпечує збереження густоти стояння рослин. При незначному ураженні фузаріозом спостерігається ослаблення рослин, в наслідок чого зменшується їх продуктивність і погіршується якість

зерна. За даними фітопатологів ураження фузаріозом впливає на розміри і виповненість зерна, отже має впливати і на такі показники як маса зерна з однієї рослини і маса 1000 зернин.

У контрольному варіанті без використання протруйників маса зернівок з однієї рослини 4,2 г. На варіантах з сівбою протруєним насінням даний показник дещо зріс, найбільшим він був за використання фунгіцида Сферіко, т.к.с. – 5,8 г, що на 1,6 г більше ніж на контролі. Маса 1000 зернин на цьому варіанті також була найбільшою. Так, у порівнянні до контролю показник збільшився на 20,8 г, а у порівнянні з еталоном на 5,5 г. Оцінюючи біологічну урожайність з варіантів із застосуванням фунгіцидних протруйників можна стверджувати, що всі вони позитивно вплинули на урожайність гороху сорту Полтавець 2. За використання препарату Тіверон, к.с. показник збільшився лише на 0,16 т/га, тоді як Максим XL, т.к.с. та Сферіко, т.к.с. сприяли підвищенню урожайності на 0,12 т/га і 0,14 т/га.

Отже, застосування фунгіцидних протруйників не тільки стримує розвиток фузаріозної кореневої гнилі, а й позитивно впливає на урожайність рослин гороху.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ НА ЗЕРНО

Розв'язання проблеми збільшення виробництва сільськогосподарської продукції та поліпшення її якості вимагає радикальних перетворень економічних відносин та прискорення науково-технічного прогресу.

Саме тому наукові знання про нові технології сільськогосподарського виробництва, досягнення селекційної науки та практики, а також майбутній попит на продукцію та цінову кон'юнктуру мають першорядне значення у вирішенні проблем економічного розвитку [47, 58].

Вважається, що збільшення ефективності сільськогосподарського виробництва в умовах його послідовної інтенсифікації, неможливе без об'єктивної економічної оцінки тих процесів, що мають місце в сільському господарстві. Втім на основі одного критерію економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, такої оцінки дати не можна. Необхідні конкретні показники, які відображають вплив різних факторів на процес виробництва. Тільки система показників дозволяє провести комплексний аналіз і зробити об'єктивні висновки про найбільш конструктивні напрямки збільшення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва [13, 58].

В цьому розділі ми висвітлюємо економічну ефективність вирощування сортів гороху, які по-різному реагують на погодні умови і комплекс інфекційних впливів.

На основі представлених даних повинно стати зрозуміло, вирощування яких сортів гороху в сучасних умовах зміни клімату й відповідної перебудови фітосанітарного стану агроценозів є економічно доцільним і виправданим (табл. 4.1).

Вихід продукції на 1 га оцінюється в натуральних (ц, т) та вартісних показниках (грн.). Порівнюється однорідна за якістю продукція. Різна за

якістю продукція порівнюється в грошовому виразі з урахуванням якісних показників (Додаток Б).

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами, або фактичними цінами реалізації. Виробничі витрати визначають окремо для базового і нового варіантів в розрахунку на 1 га площі посіву та на всю площу посіву.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування гороху на зерно
в Устимівській ДСР (2023 р.)**

Показники	Контроль (без протруйника)	Сферіко, т.к.с.
Урожайність, ц /га	26,1	29,6
Вартість продукції, грн. /ц	750	750
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	19575	22200
Затрати праці на: 1 га, люд. /год.	8,40	8,91
1 ц	0,22	0,21
Виробничі затрати на 1 га, грн.	15124,8	15725,8
Собівартість 1 т, грн.	579,5	5,31,3
Чистий дохід з 1 га, грн.	4450,2	6474,2
Рентабельність, %	29,4	41,2

1. Вартість валової продукції визначається шляхом множення урожаю з 1 га на ціну реалізації.

Для контрольного варіанта вартість валової продукції становила: 26,1 ц /га x 750 грн. = 195575,0 грн.

Для варіанту з використанням протруйника Сферіко, т.к.с. вартість валової продукції в тих же умовах становила: 29,6 ц /га x 750 грн. = 22200,0 грн.

2. Чистий дохід визначається, як різниця між вартістю валової продукції та загальними виробничими затратами:

$$195575,0 \text{ грн} - 15124,8 \text{ грн} = 4450,2 \text{ грн.}$$

Для варіанту із використанням протруйника чистий дохід досягав:
 $22200 \text{ грн} - 15725,8 \text{ грн} = 6474,2 \text{ грн}$

3. Рівень рентабельності визначається, як відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках.

$$4450,2 \text{ грн.} / 15124,8 \text{ грн.} = 29,4 \%$$

$$6474,2 \text{ грн.} / 15725,8 \text{ грн.} = 41,2 \%$$

Отже, в ході аналізу економічної ефективності вирощування гороху в дослідному господарстві Устимівської ДСР в умовах 2023 року виявилось, що за використання протруйника збільшується урожайність культури і відповідно збільшується рентабельність при її вирощуванні.

Таким чином, зважаючи на негативний вплив абіотичних і біотичних факторів, вирощування гороху на зерно в дослідному господарстві Устимівської ДСР є прибутковим.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза проводиться з метою виявлення ”больових точок” господарства. Вона дає змогу проаналізувати екологічні проблеми для подальшого складання алгоритму їх вирішення та поліпшення впливу на довкілля. Але насамперед, екологічна експертиза призначена для передбачення шкоди навколишньому середовищу шляхом розробки, застосування превентивних дій і впровадженням заходів екологічної безпеки.

Екологічна експертиза ґрунтується на таких принципах:

- безпечне навколишнє середовище для життя та здоров'я людини;
- баланс екологічних, медико-біологічних, економічних і соціальних інтересів, врахування думки спільноти;
- керується науковою обґрунтованістю, об'єктивністю, незалежністю, комплексністю, варіантністю, превентивністю та гласністю;
- базується на екологічній безпеці, територіально-галузевій і економічній доцільності реалізації об'єктів експертизи;
- державний контроль;
- законність.

Експертиза проводиться відповідно до Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354-VIII від 01.01.2020 [20]. Здійснюється процедура стратегічної екологічної оцінки, яка дає оцінку наслідкам виконання державного плану для довкілля, припустимим альтернативам, розробленню профілактичних заходів, нейтралізації або ослабленню можливих негативних наслідків.

Виконання оцінки впливу на навколишнє середовище є необхідним у процесі закладання плану сільськогосподарських підприємств. Оцінювання проводиться на засаді Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» № 2059-IX від 23.05.2017 [18].

Виходячи з вимог природоохоронного законодавства і враховуючи екологічне спрямування нашої експериментальної роботи, ми розглянемо основні напрями захисту довкілля в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва інституту імені В. Я. Юр'єва Української Академії Аграрних Наук, яка розташована на території Кременчуцького району Полтавської області (Устимівської ДСР).

Велику увагу в умовах Устимівської ДСР приділяють якості обробітку ґрунту, адже відомо, що більше 90 % видів шкідливих комах, а також переважна частина збудників хвороб, значну частину свого життя проводять у ґрунті. За умови своєчасного і якісного проведення обробітку ґрунту умови існування фітопатогенів і фітофагів значно погіршуються, що сприяє їх загибелі, затримці розвитку або ослабленню популяції.

За використання добрив створюємо сприятливі для розвитку рослини умови не тільки для її росту і розвитку, але й підвищуємо рівень опірності патогенним мікроорганізмам і шкідникам. На деякі шкідливі організми вони можуть діяти безпосередньо, знищуючи їх, на інші – опосередковано, погіршуючи умови їх живлення на рослинах завдяки зміні темпів росту і розвитку рослин. Але поряд із позитивним значенням агрохімікатів, висувається завдання по запобіганню їх вторинної дії – шкідливому впливу на навколишнє середовище: ґрунту, водойми, атмосферне повітря, тварин, сільськогосподарську продукцію.

Шляхи забруднення навколишнього середовища добривами пов'язані з особливостями препаративних форм, ускладненнями при транспортуванні, приготуванні сумішок, внесенням тощо.

Враховуючи усе вищесказане, одержати бажаний результат від добрив з урахуванням негативних наслідків від їх потрапляння в навколишнє середовище, в господарстві намагаються додержуючись таких вимог: оптимальні норми добрив визначаються за допомогою балансового методу з урахуванням проектованої урожайності, ефективної родючості ґрунту-коефіцієнтів використання поживних речовин з ґрунту і добрив, системи

добрив мають оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату, вибір правильних строків внесення добрив з урахування біологічних особливостей культури властивостей ґрунту, а також форм добрив.

Дотримання цих і інших вимог до застосування мінеральних добрив у сільському господарстві буде сприяти різкому скороченню міграцій біогенних речовин у навколишнє середовище, зменшувати негативний вплив мінеральних добрив на природу і здоров'я людини [5, 45].

Надходження поживних елементів добрив з ґрунту у підґрунтові води із поверхневим стоком може призвести до евтрофікації природних вод. Це пов'язано, в першу чергу, зі зливом з полів великої кількості мінеральних добрив. Швидка мінералізація і велика рухливість азотних сполук сприяють їх швидкому вимиванню з ґрунту і накопиченню у водоймах. Ці негативні явища призводять до загибелі цінних видів риби і водних рослин, вода стає непридатною не тільки для споживання людиною, але й для використання в технічних потребах [45].

На сьогодні у дослідному господарстві Устимівської ДСР розроблено комплекс заходів, що запобігають забрудненню навколишнього середовища мінеральними добривами та пестицидами внаслідок їх зливу.

Охорона навколишнього природного середовища при роботі з пестицидами повинна бути забезпечена використанням сучасних технологій, а також нових ефективних формуляцій і способів застосування препаратів, дотриманням санітарно-гігієнічних норм [5].

Усі роботи з хімічного захисту рослин у господарстві здійснюються під керівництвом спеціаліста із захисту рослин. Внесення пестицидів в господарстві проводиться тільки на основі результатів моніторингу стану популяцій шкідливих організмів і в разі отримання достовірних даних про еколого-економічні підстави такого обробітку. Одним з можливих напрямків зниження пестицидного навантаження є впровадження у виробництво

біологічних пестицидів та інших напрямків застосування біологічного методу захисту рослин.

Проблеми захисту рослин в сучасних умовах ускладнюються через те що, спеціалізація та інтенсифікація сільського господарства обмежують можливість використання багатьох профілактичних заходів, які пригнічують чисельність і шкодочинність шкідників та збудників хвороб. Зважаючи на це, у дослідному господарстві Устимівської ДСР велику увагу приділяють якісному виконанню агротехнічних заходів, що здатні стримувати розвиток шкідливих організмів, а саме:

- оптимальні агротехнологічні строки проведення робіт;
- контроль бур'янів;
- просторова ізоляція посівів різних категорій;
- дотримання сівозміни;
- використання стійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур.

Зараз вже немає сумнівів в тому, що використання стійких сортів і гібридів є важливим природоохоронним фактором і забезпечує суттєве зменшення енергетичних затрат на виробництво одиниці продукції [45].

Аналізуючи діяльність Устимівської ДСР можна зробити наступні висновки та пропозиції:

1. Розробити технологію вирощування сільськогосподарських культур, яка буде ґрунтуватися на концепції біологічної системи землеробства, і передбачає якісне й своєчасне виконання агротехнічних заходів.

2. Досконало вивчити та широко використовувати біологічний метод боротьби з шкідниками і хворобами.

3. Вивчати й впроваджувати у виробництво стійкі сорти та гібриди сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Устимівська дослідна станція рослинництва (ДСР) працює на підставі Закону України «Про охорону праці» 2694-ХІІ від 14.10.1992 [17]. Інженер з охорони праці спільно з іншими підрозділами розробляє комплексні прийоми, заходи поліпшення умов праці, уникнення виробничого травматизму і професійних захворювань.

Як і регламентовано державою, спеціаліст з охорони праці проводить працівникам підприємства вступний, первинний або повторний інструктаж, в залежності від часу проведення. Вступний інструктаж з охорони праці проводиться при прибутті на підприємство. Якщо відбулася зміна технологічного процесу, оновлення або заміна устаткування або ж реформуються нормативно-правові акти про охорону праці, проводиться позаплановий інструктаж. В випадках виконання разових задач чи під час екскурсій дослідною станцією проводять цільовий інструктаж [16].

Особа, що проводила інструктаж, обов'язково відмічає в журналі його проведення, стажування та допуск до роботи. Обов'язково ставляться підписи інструктора та людини, що пройшла інструктаж. Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані та скріплені печаткою.

Кожний квартал страховий експерт перевіряє умови безпеки праці на підприємстві відповідно до Закону України та здійснює профілактичні роботи. Раз на рік страховий експерт долучається до наради з співробітниками Устимівської дослідної станції рослинництва та бере участь у роботі по вдосконаленню елементів системи управління охороною праці [12].

Оцінка стану охорони праці в установі в цілому і в його структурних підрозділах ґрунтується на аналізі даних атестації працівників та робочих місць, санітарно-технічного стану лабораторій та службових приміщень, результатах виконання сукупності планів покращення умов праці та

санітарно-оздоровчих програм, а також на динаміці відомостей про виробничий травматизм та професійні захворювання.

Через таку специфіку аграрної сфери, як сезонність роботи, в окремі періоди року важко дотримуватися передбаченою законом тривалістю робочого дня, через це щорічно реєструється високий рівень травматизму в одні і ті ж місяці року.

Для підвищення безпеки на робочих місцях на території підприємства обладнані санітарно-побутові приміщення (приміщення для паління, умивальники, гардеробна, їдальня). У польових умовах для прийому їжі та короткочасного відпочинку використовуються пересувні вагончики, обладнані згідно санітарно-гігієнічних вимог. Польові приміщення забезпечені засобами та інструкціями з надання першої долікарської допомоги. Для створення безпечних умов робота працівникам видається спецодяг, засоби індивідуального захисту. Створені також належні санітарно-гігієнічні умови, освітлення і мікроклімат відповідають встановленим нормам.

З дотриманням вимог Закону України «Про пестициди і агрохімікати» 86/95-ВР від 02.03.1995 відбувається зберігання та використання добрив та отрутохімікатів [19]. Робітники, що працюють з пестицидами, зобов'язані мати відповідний одяг та респіратори або протигази.

Пропоную розглянути деякі недоліки у системі охорони праці та життєдіяльності Устимівської дослідній станції рослинництва:

1. Під час роботи з пестицидами або агрохімікатами робітники не в повній мірі забезпечуються спецодягом. Окрім цього, інколи працівники знімають респіратори, упродовж роботи з отруйними речовинами.

2. З попереднього пункту можна зробити висновок, що необачність працівників бере початок із їх слабкої обізнаності у темі експлуатації отрутохімікатів.

3. Підприємство значно віддалене від міста, тому «швидка» не має змоги в короткий час дістатися станції, що в критичній ситуації може бути фатально.

Поради, які покращать умови праці та зменшать виробничий травматизм на Устимівській ДСР:

1. Необхідно створити медичний пункт, співробітники установи повинні пройти курси першої до медичної допомоги або залучити до роботи у медпункті спеціаліста з медичною освітою.

2. Посилення контролю атестації робітників на знання техніки безпеки, з можливим введенням системи штрафів за недотримання регламенту роботи.

3. Повне забезпечення робітників спецодягом, засобами індивідуального захисту. Обладнання кімнати для прання і зберігання спецодягу, а також душові секції для працівників.

4. Суворо дотримуватися техніки безпеки під час роботи з отруйними речовинами. Чітко слідувати інструкції експлуатації пестицидів, прискіпливо розраховувати і додержуватися норми витрат речовини.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах 2022 і 2023 років, незважаючи на неоднорідність гідротермічних умов, протягом усієї вегетації спостерігався сукупний прояв септоріозної і піренофорозної плямистостей на рослинах пшениці ярої сорту Спадщина. Максимальне поширення виявлених листостеблових інфекцій відмічене у фазу колосіння: септоріозу – 25,2 і 22,0 % рослин відповідно років дослідження), а піренофорозу – 42,2 і 27,5 % рослин.

2. Виявлена досить висока технічна ефективність досліджуваних фунгіцидів Макфайер 260, к.е. і Фунгісил 450, к.е., Азоципер 280, к.е. у захисті рослин пшениці ярої від септоріозу. Протягом всього періоду формування і наливу зерна забезпечували зниження показника поширення хвороби в середньому у 1,5-3 рази. Найвищу технічну ефективність протягом всього періоду спостережень виявили Макфайер 260, к.е. і Фунгісил 450, к.е., (87,7 і 86,1 % – 2022 р та 91,3 і 91,8 % – 2023 р.).

3. Тестовані фунгіциди протягом періоду спостережень стримували поширення піренофорозу у 1,3-2,1 рази відповідно до контролю. Відмічено зниження ступеню ураження листової поверхні рослин, при застосуванні препарату Фунгісил 480 к.е. який зменшив розвиток хвороби у фазу молочної стиглості до 4,9 % у 2022 р., а Макфайер 260, к.е. до 2,5 % – 2023 р. при контрольному показнику 42,2 % та 27,5 % відповідно.

4. Пригнічення плямистостей сприяло більш повноцінному функціонуванню фотосинтезуючої поверхні рослин, завдяки чому в у варіантах з використанням фунгіцидів Макфайер 260, к.е. і Фунгісил 450, к.е. була отримана суттєва прибавка врожаю в межах + 0,5-0,9 т/га до контролю.

5. Виявлений позитивний вплив застосування фунгіцидів на якість зерна пшениці ярої сорту Спадщина; зерно з контрольного варіанту віднесено до III класу, а врожай з 3 і 4 варіантів виявив якість II класу.

З метою покращення фітосанітарного стану посівів пшениці ярої рекомендуємо проводити регулярні обстеження розвитку і поширення хвороб та за потреби здійснювати обприскування фунгіцидами Макфайер 260, к.е. і Фунгісил 450, к.е. (норма використання 1,25 і 0,5 л/га відповідно) у фазу колосіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко С. В., Огурцов Ю. Є., Цехмейструк М. Г., Глибокий О. М., Шелякін В. О. Вусатий горох нове обличчя давньої культури. *Агроном.* 2014. № 2. С. 104-106.
2. Аврамчук А. Від чого слабшає горох. Режим доступу <https://superagronom.com/articles/264-vid-chogo-slabshaye-goroh-top-nayposhirenishih-hvorob>
3. Безуглий І. М., Глянцев А. В., Настенко Т. М., Шевченко Л. М. Селекція гороху на стійкість до найпоширеніших хвороб. Міжнародна науково-практична конференція «Підвищення стійкості рослин до хвороб і екстремальних умов середовища в зв'язку із задачами селекції» (11-12 червня 2013 р.). Харків, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. 2013. С. 17-18.
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. Волошина Н. О. Екологічна експертиза: Навчальний посібник. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. 107 с.
6. Гентош Д. Т. Кореневі гнилі гороху. *Карантин і захист рослин.* 2005. № 3. С. 5-6.
7. Гентош Д. Т. Шкодочинність кореневих гнилей гороху. *Карантин і захист рослин.* 2005. № 10. С. 4-6.
8. Гентош Д. Т., Башта О. В., Гентош І. Д. Біологічні препарати проти кореневих гнилей гороху. *Карантин і захист рослин.* 2012. № 10. С. 3-6.
9. Гентош Д. Т., Глим'язний В. А., Черненко Є. П., Башта О. В. Сортова стійкість гороху проти збудників кореневих гнилей. *Карантин і захист рослин.* 2010. № 12. С. 12-13.

10. Глим'язний В. А., Башта О. В. Вплив екологічних факторів на розвиток основних хвороб кормових бобів. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 12. С.10-12.
11. Глим'язний В., Гентош Д. Захищаємо горох від хвороб і шкідників. *Agroexpert*. 2011. № 6. С. 38–41.
12. Дмитрюк С. П., Годяев С. Г. Аналіз умов праці та методика оцінки стану охорони праці у сільському господарстві. Дніпро, 2018. 5 с.
13. Економічна ефективність рослинницьких галузей та шляхи її підвищення. URL: <http://studcon.org/ekonomichna-efektyvnist-roslynnykyh-galuzey-ta-shlyahy-yiyi-pidvyshchennya>.
14. Жиліна Т. Б., Поспелова Г. Д., Нечипоренко Н. І., Коваленко Н. П. Аналіз актуальних фітопатологічних проблем гороху. *Матеріали XII науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та інновації у вирішенні проблем галузі рослинництва» присвячена 180 річчю з дня народження професора А. Є. Зайкевича. (Полтава, 5 травня 2022 р.)*. Полтава. 2022. С. 38-41.
15. Жуйков О. Г., Лагутенко К. В. Горох посівний в Україні – стан, проблеми, перспективи. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 98. С. 65-70.
16. Задворна К. В. Актуальні проблеми охорони праці та можливі шляхи їх вирішення. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: *Зб. наук. праць X Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів*. Львів: ЛДУ БЖД, 2020. С. 15-17.
17. Закон України «Про охорону праці». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49. с. 668. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.
18. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 29. с. 315. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>.

19. Закон України «Про пестициди і агрохімікати». Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1995. № 14. с. 91. URL <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text>
20. Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку». Відомості Верховної Ради (ВВР), 2018. № 16. с. 138. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text>.
21. Ільєнко О. В. Оптимізація вирощування гороху вусатого. *Агроном*. 2015. № 1. С.106-111.
22. Інформаційно довідкова система сорт. URL: <http://sort.sops.gov.ua/cultivar/view/14365> .
23. Камінський В. Ф. Стан та перспективи виробництва гороху на Україні. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 5. С. 22–25.
24. Катеринчук І. Хвороби гороху і захист від них. *Пропозиція*. 2020. №1. <https://propozitsiya.com/bolezni-goroaha-i-zashchita-ot-nih>.
25. Кирик М. М., Зубова Т. І. Морфолого-біологічні особливості *Rhizium ultimum* var. *ultimum* Trow. – збудника кореневої гнилі *Brassica napus* L. Український ботанічний журнал. 2007. Т. 64. № 4. С. 592-598. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UBJ_2007_64_4_15
26. Кирик М. М., Таранухо Ю. М., Піковський М. Й. Особливості розвитку корневих гнилей сочевиці. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 5. С. 11-13.
27. Кирик М. М., Тарухно Ю. М. Патогенність збудників фузаріозної кореневої гнилі гороху овочевого (*Pisum sativum* L.). *Вісник аграрної науки*. 2016. №2. С. 20-24.
28. Кирик М., Піковський М. Діагностика хвороб насіння гороху та сої. *Пропозиція*. 2017. № 1. С. 116-120.
29. Кирик М., Піковський М. Небезпечні хвороби гороху [Електронний ресурс]. *Пропозиція*. 2014. № 3. С. 112-115. Режим доступу: <http://presspoint.ua/read/24867?page=112>

- 30.Кирик М., Піковський М. Хвороби гороху: візуальна діагностика, особливості розвитку та заходи захисту. *Пропозиція*. 2015, №11-12. URL: <https://propozitsiya.com/ua/hvorobi-gorohu-vizualna-diagnostika-osoblivosti-rozvitku-ta-zahodi-zahistu>.
- 31.Кирик М. М., Піковський М. І. Захист гороху від хвороб. *Агроном*. 2007. № 2. С. 103-109.
- 32.Кириченко В. В., Кобизева Л. Н., Безугла О. М., Рябчик В. К. Загальна характеристика, розвиток, морфологія рослин бобових (Fabacea Lindl.) та її господарське значення. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя). Харків, 2009. С. 5-12.
- 33.Кириєнко А. Де вирощують горох і чому на нього росте попит? URL: <https://agroportal.ua/publishing/infografika/gde-vyrashchivayut-gorokh-i-pochemu-na-nego-rastet-spros-kakie-v-ukraine-s-nim-problemy>
- 34.Комплексні системи захисту сільськогосподарських культур від хвороб: навч. посіб. [В. П. Туренко, М. О. Білик, А. В. Кулешов, В. І. Мартиненко, Н. Я. Плетнікова & О. М. Батова]. Харків: Майдан, 2019. 330 с.
- 35.Кулешов А. В., Білик М. О., Довгань С. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: Навчальний посібник. Харків: Еспада, 2011. 608 с.
- 36.Марков І., Башта О. Інтегрований захист гороху від хвороб. *Агрономія сьогодні*. 2022. Жовтень. <https://agronomy.com.ua/statti/bobovi/1307-intehrovanyi-zakhyst-horokhu-vid-khvorob.html>
- 37.Методики випробування і застосування пестицидів [С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун та ін. За ред. С. О. Трибеля]. К.: Світ, 2001. 448 с.
- 38.Мусієнко М. М., Капінос М. В. Фізіолого-біохімічні реакції в насінні та рослинах гороху посівного (*Pisum sativum* L.) на початкових етапах онтогенезу за дії біопрепаратів та регуляторів росту рослин. *Вісник аграрної науки*. 2018. Вип. 7. С. 11–17.

- 39.Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. & Черненко О.О. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ, Урожай. 1986. 292 с.
- 40.Орлов О. Технологія вирощування гороху. *Пропозиція*. 2018. №4. URL: <https://propozitsiya.com/ua/tehnologiya-vyroshchuvannya-gorohu>
- 41.Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. К.: Аграрна освіта, 2000. 415 с.
- 42.Петренкова В. П., Маркова Т. Ю., Сокол Т. В. Хвороби та шкідники гороху. Харків, ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2005. 40 с.
- 43.Петренкова В. П., Черняєва І. М., Лучна І. С. [та ін.]. Створення перспективного вихідного матеріалу для селекції зернових та зернобобових культур на стійкість до хвороб. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник Селекція і насінництво*. Харків. 2013. Вип 103. С. 8-14.
- 44.Петренкова В. П., Черняєва І. М., Маркова Т. Ю. [та ін.]. Насіннева інфекція польових культур. Харків: Магда ЛТД. 2004. 54 с.
- 45.Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В. Агроєкологія: Навчальний посібник. Полтава: РВВ ПДАА, 2007. 227 с.
- 46.Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: Фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин. Полтава, 2007. 255 с.
- 47.Писаренко С. В., Михайлова О. С., Болдирєва Л. М. [та ін.]. Економіка і організація сільськогосподарського виробництва. Навчальний посібник. Полтава: РВВ ПДАА, 2010. 352 с.
- 48.Попов С., Глибокий О., Авраменко С. Перспективний горох. *Агробізнес Сьогодні*. 2021. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/22746-perspektyvnyi-horokh.html>
- 49.Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П., Нечипоренко Н. І., Кочерга В. Я. Вплив агрокліматичних факторів на розвиток основних хвороб сої. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. №3. С. 45-52.

50. Прищепа М. М., Сергєєв Л. А., Конащук О. П. Вирощування насінневого гороху на півдні України. *Агроном*. 2018. №4. С. 138-140.
51. Ретьман С. В. Управління розвитком фітоінфекцій. Концептуальні напрями на зернових колосових культурах. *Карантин і захист рослин*. 2007. № 1. С. 19-20.
52. Січкач В. Повернути лідерські позиції. *The Ukrainian Farmer*. 2022. № 2. С. 64-67.
53. Старчоус І. Захист гороху від хвороб: хімічний контроль та агротехніка. *Агробізнес Сьогодні*. 2016. URL: <http://agro-business.com.ua/ahrarni-kultury/item/692-zakhyst-horokhu-vid-khvorob-khimichnyi-kontrol-ta-ahrotekhnika.html>.
54. Стрижак О. С., Шокало Н. С. Вплив обробки насіння біопрепаратами на урожайність гороху. *Захист і карантин рослин: історія та сьогодення» (присвячена 110-річчю створення відділу захисту рослин Полтавської дослідної станції імені М.І.Вавилова) : матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Полтава, 24-25 листопада 2020 р.)*. Полтава: ПДАА. С. 127-129.
55. Сухова Г. І. Продуктивність гороху залежно від сортових особливостей в умовах Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 7. С. 89-94
56. Татарінова В. І. Сарбаш В. М., Іващенко Я. І., Герасименко А. В. Основні шкідники та хвороби гороху ЗАТ «Сад» Охтирського району Сумської області. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2011. Вип. 4. С. 26-29.
57. Черних С. А., Лемішко С. М. Вплив екобіологічних заходів застосування засобів захисту росту в агрофітоценозах гороху на ураженість аскохітозом в умовах Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 119. С. 136-143.
58. Шайко С. Формування ринкової економіки. *Зб. наук. праць*. К: КНЕУ, 2003. С. 325-328.