ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ ОГІРКІВ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти за ОПП
Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
заочної форми навчання
Дзюба Євгенія Віталіївна

Керівник: Олепір Роман Вікторович
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Рецензент: Поспєлова Ганна Дмитрівна
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2023 р.

З М І С Т

Загальна характеристика роботи 5

Розділ 1. Проблеми фітопатогенного стану огірків в закритому грунті і шляхи його покращення 8

1.1. Фітопатологічна ситуація на огірках в закритому ґрунті 9

1.2. Система заходів захисту огірків в закритому ґрунті 13

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень 18

2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство 18

2.2. Кліматичні умови господарства 19

2.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства 21

2.4. Методика досліджень 23

Розділ 3. Результати досліджень 25

3.1. Фітосанітарний стан огірка в закритому грунті 25

3.2. Вивчення впливу біофунгіцидів на посівні якості насіння огірка 28

3.3. Ефективність біофунгіцидів в контролі кореневих гнилей огірка в закритому грунті 31

Розділ 4. Економічна ефективність біологічного захисту огірків від кореневих гнилей 34

Розділ 5. Екологічна експертиза 37

Розділ 6. Охорона праці 40

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ 43

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 45

ДОДАТКИ 53

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Згідно Концепції Державної цільової програми розвитку овочівництва на період до 2025 року, прогрес ринку овочевої продукції в Україні стримується рядом об'єктивних і суб'єктивних факторів, суттєву позицію серед яких займають стреси абіотичного та біотичного походження [69]. Поміж останніх найбільшої уваги потребує захист рослин від шкідників і хвороб, які не тільки спричиняють зниження продуктивності рослин, але й призводять до суттєвого погіршення споживчої якості і цінності отриманої продукції [43, 50, 53]. Виходячи з важливості зазначеної проблеми, інвестиційна стратегія розвитку галузі овочівництва передбачає впровадження систем захисту рослин, що базуються на сучасних інноваційних технологіях [27, 42].

Однією з пріоритетних овочевих культур в Україні вважається огірок, що пояснюється високими смаковими та дієтичними характеристиками. Плоди огірка характеризуються значним вмістом мікро і макроелементів, вітамінів, а також комплексом інших корисних речовин [14, 25, 56]. Незважаючи на зазначені позитивні якості культури, ринок України на сьогодні насичується цією продукцією недостатньо – валовий збір плодів огірка у 2019 році становив лише 11,3 % від загальних обсягів виробництва овочів у країні [42].

Особливості погодно-кліматичних умов України вимагають впровадження двох технологічних схем вирощування огірка, а саме – в умовах відкритого ґрунту і у культиваційних спорудах різного типу [56.]. Сучасні технології вирощування зазначеної культури, особливо у захищеному ґрунті, передбачають широке залучення партенокарпічних гетерозисних гібридів, врожайність яких не залежить від комах-запилювачів. Особливості генотипу цих гібридів обумовлюють раннє плодоношення, високу стійкість рослин до стресових факторів і повноцінну реалізацію продуктивності, за рахунок чого збори плодів зростають на 25-40 % [56.].

Також характер споживацького попиту на ринку овочевої продукції все більше схиляє аграріїв до вирощування екологічно-чистої продукції з дотриманням технології органічного виробництва, впровадження якої потребує вивчення можливостей застосування у системах захисту рослин від хвороб мікробіологічних фунгіцидів [27, 31].

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було вивчення фітосанітарного стану агроценозів огірка в закритому грунті, ефективності використання біофунгіцидів в контролі розвитку кореневих гнилей Для вирішення поставленої мети були виконані наступні завдання:

- провести моніторинг хвороб огірка в закритому грунті;
- проаналізувати рівень розвитку і поширення хвороб протягом вегетації культури;
- оцінити технічну і господарську ефективність досліджуваних біофунгіцидів.

Об'єкт дослідження. Листостеблові та кореневі хвороби огірка, які уражують рослини культури в закритому грунті/

Предмет дослідження. Динаміка розвитку збудників хвороб огірка, вплив біофунгіцидів на їх поширеність і розвиток.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети залучали різні методи проведення досліджень. Польові – для проведення польових досліджень у теплицях, біометричних вимірювань, обліку врожаю та ураженість хворобами. Лабораторні –досліджували зразки хворих рослин, методом роздавленої краплі визначали видовий склад збудників хвороб огірка. Економічний – визначення ефективності використання біопрепаратів; математично-статистичний – оцінка достовірності одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. В перше в господарстві проведений систематичний фітосанітарний моніторинг хвороб огірка в закритому грунті. Визначені домінуючі хвороби та проведена оцінка ефективності рекомендованих для закритого грунту біопестицидів.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих даних дані рекомендації щодо введення в технологію захисту рослин закритого грунту біологічних пестицидів.

Особистий внесок здобувача. Автор особисто приймав участь у розробці програми досліджень, аналізуванні літературних джерелі оформленні літературного огляду, проводив лабораторні дослідження, аналізував і узагальнював отримані результати.

Апробація результатів. Матеріали дослідної роботи та її результати обговорені й оприлюднені: на Міжнародній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» яка відбулася 28 листопада 2023 року в Полтавському державному аграрному університеті.

Структура та обсяг дипломної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 53 сторінках комп'ютерного тексту, складається з 6 розділів, висновків і рекомендації виробництву. Список використаних джерел, який охоплює 69 найменувань. Кваліфікаційна робота включає: 9 таблиць, 3 рисунки і 2 додатки.

РОЗДІЛ 1
ПРОБЛЕМИ ФІТСАНІТАРНОГО СТАНУ ОГІРКІВ В ЗАКРИТОМУ ГРУНТІ І ШЛЯХИ ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ
(огляд літератури)

Серед овочевих культур закритого ґрунту найбільшим попитом характеризується огірок. Саме ця культура забезпечує основний валовий збір овочів у осінньо-зимовий і зимово-весняний період, що дозволяє задовольнити попит населення на цей вид продукції [46, 47].

Наразі для вирощування огірка використовують різноманітні технології, які передбачають використання різних типів культиваційних споруд і субстратів. Захищений ґрунт являє собою відносно стабільну екосистему, сприятливу для росту і розвитку овочевих культур, однак, невеликі площі теплиць, беззмінне використання субстратів, обмежений видовий склад рослин та інші фактори, призводять до погіршення фітосанітарного стану штучного агроценозу [44]. Сприяють цьому, крім зазначених факторів, здатність переважної більшості збудників зберігати життєздатність протягом міжсезоння, низька якість профілактичних стерилізаційних заходів у період підготовки приміщень до культивації, можливість занесення інфекції повітряними течіями і з посівним чи посадковим матеріалом [47].

Активне ураження рослин закритого ґрунту інфекційними хворобами не тільки впливає на загальний стан рослин, але призводить до значних втрат урожаю і погіршення якості овочевої продукції. Ось чому одним з найбільш важливих елементів технології вирощування огірків у культиваційних спорудах є захист рослин від інфекційних хвороб різної етіології [31, 37, 45, 46]. Результати моніторингових спостережень, що постійно проводяться науковцями в культиваційних спорудах різного типу, дозволили виявити домінуючий комплекс патогенних організмів за різних умов вирощування. Необхідно відмітити, що переважна більшість зареєстрованих і визначених

патогенів має широке коло рослин-живителів, що дає їм змогу з року в рік паразитувати на різних овочевих культурах, накопичуючи інфекційний потенціал і створюючи небезпечну фітосанітарну ситуацію [35, 47, 68].

1.1. Фітопатологічна ситуація на огірках в закритому ґрунті

В теплицях маже всі умови для вирощування рослин створюються штучно. Недостатнє освітлення в осінньо-зимовий період і надмірне в кінці весни–на початку літа, значні коливання температури протягом доби, підвищена вологість повітря і недостатня аерація ґрунту, знижують стійкість огірків до захворювань. Зазначені особливості культиваційних споруд призводять до поширення патогенів, інфекційний процес яких пов'язаний з ґрунтом [46, 63].

Як було зазначено вище, тепличні умови у закритому ґрунті сприяють активному розвитку цілого ряду патогенів і рослини огірка підпадають під негативний вплив комплексної інфекції. Аналітичний огляд публікацій вітчизняних і закордонних фітопатологів дозволяє стверджувати, що серед хвороб закритого ґрунту найбільшу поширеність мають кореневі та прикореневі гнилі (34,3 %), вертицильозне і фузаріозне в'янення (6,5 % і 4,6 %) [30, 50].

Результати аналізу тепличних субстратів і зразків уражених рослин із теплиць, проведеного співробітниками Інституту захисту рослин НААН України, свідчать про однотиповість видового складу патогенів за різних технологічних факторів і умов [17, 50]. Для усіх типах культиваційних споруд, різних екологічно-географічних і світлових зон України характерним є домінування на культурі огірка кореневих і прикориневих гнилей, які проявляються протягом всього вегетаційного періоду і часто призводять до масової загибелі рослин [30, 50, 57, 63]. Вони спричинюються патогенними мікроорганізмами різної природи, яким притаманний переважно некротрофний спосіб живлення, перш за все, грибами родів *Pythium, Fusarium, Rhisoctonia.*

Науковці зазначають, що епіфітотійний розвиток кореневих гнилей за деяких умов може призвести до масової загибелі рослин огірка в закритому ґрунті. Так, за даними В. П. Туренка і М. О. Білика, інфекційні кореневі гнилі уражують в першу чергу ослаблені рослини, цьому сприяють фактори, які негативно впливають на розвиток кореневої системи: холодний (до 20°С) і перезволожений (понад 90%) субстрат, надмірно глибоке загортання насіння, призводять до формування ослаблених проростків, на яких згодом з'являються типові симптоми [26]. Інфекційний процес починається з побуріння корінців і кореневої шийки, стебло з часом поступово потоншується, сім'ядольні і справжні листочки в'януть, рослини гинуть. Отже, основними причинами виникнення кореневих гнилей є несприятливі умови росту і розвитку рослин огірка. Затримка розвитку кореневої системи і локальне відмирання корової паренхіми коренів створює сприятливі умови для ураження мікроорганізмами. Ослаблені тканини швидко заселяються різними видами патогенних грибів, зокрема: *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc., *F. solani* App. et Wr., *F. oxysporum* Schlecht., *Rhizoctonia solani* Kuhn., *Ascochyta cucumis* Fautr.) тощо. Таким чином, загнивання тканин кореневої системи є наслідком сполученого патологічного процесу, в якому задіяні абіотичні і біотичні стресові фактори [26, 40, 50, 60].

Дослідженнями доведено, що глибина патологічного процесу за прояву кореневої гнилі (ступінь розвитку захворювання), в першу чергу, залежить від вологості субстрату. Часті та надмірні поливи з використанням холодної води (10-11 °С) призводять до холодового стресу і порушення дихання кореневої системи, що сприяє поширенню хвороби. Також негативно впливають на ріст і розвиток огірків різкі коливання температури субстрату: пониження температурного фону до 16-18 °С і наступне різке підвищення до 28-30 °С спричиняють відмирання кореневих волосків і утворення некротичних ділянок. До підсушування та некротизації кореневих волосків і корінців призводить також невчасне підсипання ґрунту. Посиленню сприйнятливості рослин до збудників кореневих гнилей сприяє концентрація

солей в ґрунтовому розчині, що потрібно враховувати при проведенні підживлення рослин огірка [60].

Необхідно звернути увагу на те, що від кореневих гнилей страждають не тільки проростки огірка, але й рослини протягом всієї вегетації, а особлива небезпека від їх розвитку спостерігається в фазу плодоношення, оскілки в цей період неможливо вплинути на перебіг інфекційного процесу і призупинити розвиток хвороби. Така ситуація можлива в тому випадку, коли протягом вегетації патогенні структури зберігаються у прихованій формі в слабо уражених рослинах до періоду плодоношення і проявляються за настання стресових умов [65]. Шкодочинність цього типу захворювань, незалежно від етіології збудника, надзвичайно висока. За дослідженнями фітопатологів Інституту захисту рослин НААН України, за епіфітотійного розвитку кореневих гнилей різної етіології у закритому ґрунті протягом вегетації може загинути від 25 % до 50 % рослин [9, 10, 46, 50].

Дещо рідше в умовах закритого ґрунту спостерігається ураження грибом *Pythium de barianum* Hesse, що відбувається при порушенні умов зволоження. За сприятливих умов (перезволоження субстрату) патоген утворює грибницю білого кольору. Аналогічні умови сприяють також розвитку ризоктоніозної кореневої грилі, збудником якої є гриб *Rhizoctonia solani* Kuerhn. При ураженні даним патогеном на нижній частині стебла і в пазухах листків з'являються коричневі вдавлені плями, які спочатку покриваються білим нальотом, а пізніше буріють [38, 60, 62]. За даними Махмуда А. Абдалли, з 56 грибкових ізолятів, виділених з уражених кореневими гнилями рослин огірка, 17,9 % (10 ізолятів) належали *Rhizoctonia solani.* Наступні дослідження показали високий рівень патогенності цього виду для рослин огірка – 76,8% [63]. Крім того, із субстрату дослідних теплиць авторами були виділені гриби *Pythium aphanidermatum, Fusarium solani*, *Drechslera halodes* і *Macrophomina phaseolina*.

Виходячи із зазначених вище біоекологічних особливостей збудників кореневих гнилей, необхідно підкреслити, що важливим елементом

профілактики поширення цього типу захворювань є урахування відомостей про можливі джерела інфекції, а саме: уражене насіння, ґрунт та рослинні рештки. Зокрема, у ґрунті та інших типах субстратів тривалий час (6-8 років) зберігаються інфекційні структури патогенів – склероції і хламідоспори [30].

Окрім кореневих гнилей на рослинах закритого ґрунту часто спостерігається інфекційне в'янення (вілт). Цей тип захворювання спричинюється грибом *Verticillium albo-atrum* Reinke et Rerth за сприяння різних абіотичних чи антропогенних чинників, перш за все це недостатнє зволоження і перегрів ґрунту (вище 28 °С), механічні пошкодження рослин тощо. За таких умов факультативний паразит – гриб *Verticillium albo-atrum*, який розвивається в субстраті, заселяє рослину. Симптоматичною ознакою вертицильозу є крайова плямистість, яка виникає на листках переважно нижнього ярусу. Спочатку спостерігається міжжилковий хлороз, але з часом уражена тканина буріє і відмирає, листки верхніх ярусів в'януть і втрачають колір. На поперечному зрізі добре помітно потемніння провідних пучків, а мікроскопування дозволяє виявити міцелій, який скупчується переважно у ксилемі, закупорюючи її і порушуючи висхідний тік води і поживних речовин. В цьому випадку регулювання абіотичних предикторів в межах оптимуму і чітке дотримання технології вирощування культури може виправити ситуацію [30].

До хвороб грибної етіології відносяться також пероноспороз і борошниста роса, розвиток яких спостерігається на рослинах огірків протягом вегетації. Обидва захворювання вважаються традиційними для цієї культури як у відкритому, так і у захищеному ґрунті. Так, за дослідженнями вітчизняних фітопатологів, прояв борошнистої роси у культиваційних спорудах провокує порушення мікроклімату теплиці, а саме: формування сприятливих для розвитку *Sphaerotheca fulginea* (Schltdl.) Pollacci) гідротермічних умов (значні перепади температур протягом доби, порушення водного балансу тощо) [46, 17]. На рослинах закритого ґрунту ураження борошнистою росою супроводжується типовим для неї симптомом –

утворенням білого нальоту спочатку на верхньому, а з часом і нижньому боці листка. Інтенсивне ураження призводить до пожовтіння і передчасного засихання листків, що призводить до суттєвих втрат урожаю плодів при вирощуванні огірка [17, 26].

Несправжня борошниста роса в закритому ґрунті виникає епізодично, її розвиток і поширення також пов'язані з невідповідним для рослин мікрокліматом теплиці. Збудником захворювання є гриб *Pseudoperonospora cubensis,* який характеризується високим ступенем паразитизму. В деяких випадках пероноспороз відмічається ще на стадії формування сім'ядоль, які набувають хлоротичного вигляду. Найбільш інтенсивний розвиток хвороби спостерігається на справжніх листках у фазу початок плодоношення. В цьому випадку на верхньому боці листків з'являються водянисті розпливчасті плями, які з часом набувають буруватого кольору. Нижня поверхня листкових пластинок в місцях ураження вкривається ледь помітним сіруватим нальотом – таким чином проявляється конідіальне спороношення гриба. Хвороба супроводжується деформацією листкової пластинки. За сприятливих умов патологічний процес збудника пероноспорозу стрімко розвивається, що призводить до швидкого засихання і опадання листків. Внаслідок передчасної дефоліації відбувається затримка зав'язування і пригнічення нормального розвитку плодів огірка. Рослини сприйнятливих до захворювання сортів і гібридів гинуть протягом декількох тижнів після появи перших симптомів захворювання [17, 60].

Таким чином, аналіз фітосанатарного стану огірків у культиваційних спорудах, змушує науковців вести пошук найбільш ефективних методів захисту рослин, з урахуванням обмежень по використанню пестицидів в закритому ґрунті [15].

1.2. Система заходів захисту огірка в закритому ґрунті

Аналіз даних багаторічних досліджень науковців різних країн свідчить, що збільшення площ закритого ґрунту сприяє формуванню специфічного видового складу збудників хвороб огірків [48].

На сьогодні захист культури від хвороб – один із найважливіших резервів підвищення врожайності. Система захисту в закритому ґрунті дещо специфічна. Вона ґрунтується на застосуванні комплексу захисних заходів, зокрема: організаційно-господарських, профілактичних, агротехнічних, біологічних, карантинних тощо. В першу чергу, плануючи вирощування огірків в закритому ґрунті, агроном повинен підібрати сорти або гібриди з високою стійкістю до домінуючих хвороб. Особливо це стосується борошнистої роси і пероноспорозу [64].

Організаційно-господарські заходи мають переважно профілактичне значення. До них відносяться: - фітосанітарний моніторинг рослин (дозволяє не лише визначити наявність хвороб, а й прогнозувати їх розвиток і поширення) – проводиться протягом всієї вегетації культури; обов'язкова ізоляція розсадників від виробничих теплиць; кожна теплиця повинна бути укомплектована своїм інвентарем, спецодягом і взуттям; з метою запобігання накопичення шкідливих організмів з теплиці необхідно видаляти усі рослинні рештки [28, 22].

До агротехнічних методів відносяться: ведення культурозміни, фітопропролювання, забезпечення режиму раціонального живлення рослин, дезінфекція теплиць в міжкультиваційний період тощо.

Проблеми сучасного ринку овочевої продукції диктують підвищення вимог до екологізації технології вирощування овочів за рахунок зниження пестицидного навантаження і широке використання мікробіологічних засобів в сумішах із фунгіцидами, лектинами та біостимуляторами [11]. В зв'язку із зазначеними змінами у технологіях вирощування овочевої продукції, наразі ведеться активний пошук біоагентів, якими можна замінити хімічні фунгіциди, не втрачаючи ефективності. На сьогодні відомо понад 50

біопрепаратів на основі грибів і бактерій, які виявляють антогоністичні і паразитичні властивості по відношенню до фітопатогенів [29, 47, 58, 61].

Все більше уваги привертають до себе біологічні препарати поліфункціональної дії, яким притаманний комплексний ефект – підживлення рослин, стимулювання їх росту і розвитку рослин, а також фунгіцидні і бактерицидні властивості [2, 48].

В «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» представлений досить широкий асортимент біофунгіцидів і поліфункціональних препаратів, рекомендованих до використання на культурах відкритого і закритого ґрунту. Відповідно до походження, біофунгіциди поділяють на препарати грибкового і бактеріального походження [1, 36, 49].

Найкраще вивчені антагоністичні властивості грибів роду *Trichoderma sp*. Відомо, що гриби даного роду можуть стимулювати ріст рослин і формувати системну індуковану стійкість [3-5, 52]. Триходермін – найпоширеніший біопрепарат, виготовлений на основі ґрунтових грибів з роду *Trichoderma lignorum,* який використовується для контролю фузаріозів, кореневих гнилей зернових культур, цукрового буряку, овочевих культур відкритого і закритого ґрунту [3-5]. Проводяться дослідження, щодо вивчення активності інших представників роду *Trichoderma sp.* і вже розроблені рекомендації до використання в якості біоагентів видів *T. asperellum*, *T. aggressivum f. europaeum, T. harzianum, T. pseudokoningii, T. Longibrachiatum* [3-5]. Зазначені види грибів є дискретними за своїми патофізіологічними особливостями, що дозволяє говорити про можливу спеціалізацію їх метаболітів відносно різних видів патогенних організмів, завдяки чому Триходермін виявляє ефективність проти фузаріозної і ризоктоніозної інфекції, а також збудників білої і сірої гнилі [7, 59, 62].

Технологія використання *Trichoderma sp.* передбачає такі процеси, як: обробка насіння; внесення у торфоперегнійну суміш під час заповнення розсадної посуди; поливання розсади 0,1 % розчином препаратів (норма

робочої рідини – 100 мл/рослину) через сім днів після пікірування; дво-, триразовий полив рослин під корінь 0,5 % розчином препарату (250 мл/рослину) через 25 днів після висадження в теплицю з інтервалом в один місяць [1, 54].

Серед бактерій-антагоністів найбільш популярними є представники родів *Bacillus* та *Pseudomonas* [54, 67]. Активно використовуються такі мікробіологічні фунгіциди, як: ФітоДоктор (*Bacillus subtilis*), Планріз (*Pseudomonas fluorescens*), Гаупсин (*Pseudomonas aureofacien*). Вказані препарати ефективні проти широкого спектру збудників хвороб і виявляють рістстимулюючі властивості. Рекомендації щодо них включають як обробку посівного і садивного матеріалу, так і обприскування рослин в період активного росту проти пліснявіння насіння, що викликається переважно сапрофітними грибами, а також для контролю фузаріозної, сірої і білої гнилі, бактеріальних хвороб [33, 67].

Завдяки комплексному впливу біопрепаратів на рослини огірка спостерігається як фітосанітарний ефект, так і позитивний вплив на схожість насіння, приживлення розсади та біометричні показники її розвитку (висота рослин, кількість плодів, їх маса тощо). Так, препарат на основі грунтового гриба *Trichoderma lignorum* сприяв підвищенню схожості насіння на 10–12 %, прискоренню появи сходів (4-6 дні), цвітінню (6-8 днів), початку плодоношення (7-10 днів), а тривалість періоду плодоношення при застосуванні зазначеного мікробіопрепарату подовжилася на 14-16 днів. За таких умов прибавка врожаю становила 4,5–7,6 кг/м^2 овочевої продукції [37, 39, 55,].

Ще одним сучасним напрямом покращення стану рослин в закритому ґрунті є використання фітогормонів. Фітогормони – фізіологічно активні речовини, синтезовані рослинами. В малих концентраціях (10^{-9}-10^{-15}М) вони впливають на обмін речовин вищих рослин, що призводить до помітних змін в їх рості і розвитку. До даної групи ФАР відносяться: гібереліни, ауксини, цитокінини, абсцизова і жасмонова кислоти, етилен тощо [19, 26, 34]

Досить популярними на сьогодні є біологічні добрива, які містять культури мікроорганізмів – природні компоненти ґрунтової мікрофлори. За рахунок таких препаратів з'явилася можливість скорочення об'ємів використання мінеральних добрив, зменшення втрат продукції внаслідок ураження рослин збудниками хвороб. За різними даними, внаслідок використання цієї групи речовин, продуктивність овочевих культур може збільшуватися на 10-30 % [1, 6].

На сьогодні в Україні також досить широкий асортимент рекомендованих до використання біологічних добрив. Серед них є продукти для покращення азотного живлення (Біомаг), фосфорно-калійні мобілізанти (Біофосфорин), оскільки ці препарати містять симбіотичні азотфіксуючі та фосформобілізуючі бактерії [1, 8]. Досить часто наразі також застосовують препарати на основі гумінових кислот [32]. За їх використання врожайність сільськогосподарських культур зростає внаслідок підвищення опірності стресовим факторам навколишнього середовища. При обприскуванні розчинами гуматів посівів овочевих культур відмічається більш активний ріст рослин, а інтенсивність розвитку таких хвороб, як кореневі гнилі, антракноз, сіра гниль зменшується, внаслідок чого збільшується продуктивність овочевих культур [15, 45]. Поєднання використання у препаративних формуляціях комплексних органо-мінеральних гумінових універсальних мікродобрив і чистих бактеріальних культур стимулює ріст і розвиток рослин на початку онтогенезу, сприяє підвищенню їх стійкості до фітопатогенів, що позитивно впливає на кількість і якість урожаю [16, 67].

Багаторічні дослідження вітчизняних науковців свідчать про те, що ефективність біопрепаратів дещо вище в закритому, ніж у відкритому ґрунті. Даний факт пов'язують із регулярним використанням певних препаратів (протягом кількох років поспіль) в технології вирощування овочевих культур і включенням активних агентів в структуру агроценозу.

Отже, застосування інтегрованої системи захисту із переважним застосуванням біологічних засобів захисту від комплексу основних хвороб, у

поєднанні з проведенням профілактичних, агротехнічних і організаційно-господарських заходів, дає змогу протягом кожного культурообороту збирати планові врожаї овочевих культур [23].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю. «Говтва» розташований у південній частині Решетилівського району, Полтавської області, у зоні Лісостепу. Центральна садиба знаходиться в смт. Решетилівка.

Спеціалізація господарства: вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Серед зернових культур значні площі займають озима пшениця і кукурудза, серед технічних – соняшник. Крім того в міжсезонний період в господарстві в малооб'ємних плівкових теплицях вирощується овочева продукція.

Таблиця 2.1

Структура угідь СТОВ «Говтва»
Решетилівського району, 2022-2023 рр.

Види угідь	Площа, га	
	2022 р.	2023 р.
Всього землі в господарстві	1008,2	1008,2
Рілля	940,2	956,2
Багаторічні насадження	0,2	0,2
Пасовища	68,0	52,0
Плівкова малооб'ємна теплиця	100 м^2	100 м^2
Інші землі	10,8	10,8

Аналізуючи дані таблиці 2.1 можна зробити висновок, що найбільшу площу серед сільськогосподарських угідь займає рілля.

Структура посівних площ розроблена з таким розрахунком, щоб забезпечити виконання планів виробництва і продажу сільськогосподарської продукції та впровадити технічно обґрунтовані схеми чергування культур в сівозмінах.

Окрім вирощування овочів у відкритому грунті 32 сотих земель виділено під стаціонарні теплиці. Де вирощуються томати, огірки, цибуля і зеленні культури.

2.2. Кліматичні умови господарства

На території господарства помірно-континентальний клімат з недостатнім (нестійким) зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом. Найбільш холодним місяцем є січень (середня t^0 – 7,2^{0}С). Коливання температури може відбуватися в межах від – 30^{0}С до +4^{0}С.

Найтепліший місяць липень із середньою температурою 20,1^{0}С.

Середньодобова температура вища 0^{0}С починається в кінці квітня і закінчується в другій половині листопада. Тривалість безморозного періоду 165-170 днів (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Середньомісячна температура повітря (°С) в період вегетації

Роки досліджень	Місяці						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2022	7,9	22,7	24,9	28,1	24,2	19,8	13,7
2023	6,7	23,3	23,7	23,7	24,1	14,0	10,1
Середньо-багаторічні дані	8,9	15,6	18,6	20,1	17,9	14,3	7,7

За багаторічними даними сума річних опадів складає 565,8 мм. Близько 70 % опадів приходиться на період від квітня до жовтня.

Найважливішим елементом родючості ґрунту в умовах даного господарства є волога. По місяцям року опади розподіляються нерівномірно, більша їх кількість випадає в теплий період року. Середньорічна сума опадів за багаторічними даними становить 460 мм, але для даної зони це недостатньо. Винятком був 2022 рік, коли в червні і липні опадів випало майже втричі більше, ніж за середніми багаторічними показниками. В 2023 році на початку вегетації реєструвалися посушливі умови, що негативно вплинули на розвиток всіх сільськогосподарських культур (табл. 2.3). А у вересні цього ж року випало вдвічі більше опадів, що ускладнило збирання врожаю.

Таблиця 2.3

Кількість опадів (мм) в період вегетації

Роки досліджень	Місяці						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2022	45,7	46,2	100,6	164,1	11,6	11,8	52,8
2023	45,4	52,3	21,5	46,9	94,3	34	142,4
Середньо-багаторічні дані	38,0	41,0	54,0	72,0	48,0	42,0	31,0

Напрямки переважаючих вітрів по періодам року такі: у весняно-літній період – північно-східні; осінньо-зимовий – північно-західні.

Постійний сніговий покрив утворюється в другій половині грудня, сходить в другій половині березня, сніг лежить приблизно 83-87 днів, товщина снігового покриву коливається від 5 до 20 см. З вище наведеного видно, що регулювання водного режиму повинно проводитися також і зимою при допомозі снігозатримання. Глибина промерзання ґрунту становить в середньому 70 см, але може коливатися в межах від 14 до 85 см.

Важливим елементом клімату є відносна вологість повітря. Низька вологість з сильними вітрами обумовлюють суховії, які завдають великої шкоди. Середня кількість днів з відносною вологістю повітря менше 30 %, у денні години буває 19-20 днів.

Вегетаційний період рослинності на території господарства становить близько 210 днів.

2.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства

Землі СТОВ «Говтва» розташовані в заплаві річок Говтва та Псел на боровій та першій лесовій терасах річки Дніпра.

Рельєф території господарства відноситься до плоско-рівнинного водно-ерозійного типу. Мікрорельєф характеризується наявністю замкнутих блюдце подібних і видовжених западин видолинків. Заплава річок і перша лесова тераса являють собою слабо-хвилясту рівнину.

Крутих схилів немає, є менш пологі короткі схили притерасних уступів. Внаслідок цього ерозійні процеси тут не розвиваються. Борова тераса являє собою середньо- та високогорбисті піски з висотою горбів понад 3 метри. Підгрунтові води на першій лесовій та боровій терасі знаходяться на глибині 8-10 м, а в заплавній терасі підгрунтові води знаходяться на глибині 1,5-2 метри.

Рельєф території господарства рівнинний. Змиті ґрунти відсутні. Ґрунтоутворююча порода – польовий карбонатний лесовидний суглинок.

На території господарства серед орних земель переважають чорноземи залишково глибоко слабосолонцюваті з плямами чорноземів глибоких слабоосолоділих. Залягають ці ґрунти на рівнинних масивах лесових терас крутизною 0-1^0. Ґрунти повнопрофільні, добре і на значну глибину гумусовані, придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур та багаторічних насаджень.

Незначну площу займають чорноземи залишково глибоко слабосолонцюваті слабозмиті. Відрізняються від повнопрофільних ступенем змитості верхньої частини гумусового горизонту. Вміст гумусу та інших

поживних речовин дещо зменшений. Ці ґрунти також придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень, але потребують протиерозійних агротехнічних заходів.

Значні площі займають також чорноземи глибокі слабо- та середньоосолоділі. Ці ґрунти характеризуються ознаками осолодіння у вигляді безкарбонатності, виразної тонко-листкуватої будови і помітної борошнистої крем'янкової присипки, вони мають кислу реакцію ґрунту, тому потребують внесення вапна або дефекату. Використовуються в загальному масиві орних земель, придатні під всі сільськогосподарські культури.

Невеликий масив займають в північній частині землекористування господарства чорноземи залишково глибоко слабосолонцюваті середньозмиті. Водним потоком з них змиті верхні шари ґрунту, на поверхню виходять нижні малородючі горизонти. Залягають ці ґрунти на схилі крутизною 5-7^0, використовуються як природні кормові угіддя.

Супіщані і піщані ґрунти займають значну площу на боровій терасі. Ці ґрунти легко піддаються вітровій ерозії. Тому орні землі слід використовувати в сидеральних сівозмінах, із застосуванням агротехнічних заходів по боротьбі з вітровою ерозією.

Лучні поверхнево сильно солонцюваті солончакові ґрунти в комплексі з солонцями корковими брилуватими та лучні глибоко середньо- та сильносолонцюваті солончакові залягають в заплавній частині землекористування.

Значні масиви займають чорноземи глибокі сильноосолоділі, лучно-чорноземні намиті слабоосолоділі ґрунти (западинні), лучно-чорноземні намиті середньо- та сильноосолоділі ґрунти (западинні). Землі ці представлені западинами і лощинами. В орному масиві краще використовувати під пізні ярі чи овочеві культури. Ґрунти мають кислу реакцію, тому потребують внесення вапна, дефекату.

Потужність гумусового горизонту більшості ґрунтів становить 40-43 см, вміст гумусу 2-2,3 %, pH – 5,7-6,4.

Отже, в цілому кліматичні умови на території СТОВ «Говтва» за кількістю тепла, світла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур. Разом з тим, деякі особливості клімату (засуха, сильні вітри, приморозки), а також коливання окремих кліматичних показників по роках, потребують суворого дотримання всього комплексу зональних агротехнічних заходів.

2.4. Методика досліджень

Дослідження проводилися в 2022 та 2023 роках в СТОВ «Говтва» в плівкових малооб'ємних теплицях на огірках гібриду Кібрія на природному фоні.

Обліки хвороб рослин огірків здійснювали візуальним методом за загально прийнятими методиками [66]. Відсоток і ступінь ураження визначали оглядом 10-ти центральних рослин у несуміжних повтореннях в десяти різних ділянках теплиці.

Облік розвитку кореневих гнилей здійснювався відповідно методичним рекомендаціям [16, 66]. Рослини з симптомами ураження відбирали для подальшого аналізу в лабораторних умовах на визначення видової належності збудників хвороб.

В результаті маршрутних обстежень встановлювали поширення та розвиток хвороби у даній локації.

Поширеність хвороби визначали за формулою:

$$P = \frac{n \times 100}{N} \quad (2.1)$$

де P – поширеність хвороби, %;

N – кількість рослин у пробах, шт.

n – к-ть уражених хворобою рослин у пробах, шт.

Для визначення ураження посівів за баловими шкалами інтенсивність розвитку хвороби розраховували за формулою:

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N}, \quad (2.2)$$

де R – інтенсивність розвитку, %

a – кількість рослин, уражених хворобою, шт.;

b – відповідний % чи бал ураження;

N – загальна кількість рослин в обліках [16, 18].

Шкідливість розвитку установлювали при порівнянні врожаю здорових і хворих рослин. Для цього визначали зниження врожаю в його кількісному вираженні і розраховували за формулою.

$$B=(A-a)/A, \quad (2.3)$$

де, B – втрати врожаю,%;

a – врожай із хворих рослин;

A – врожай із здорових рослин.

Втрати виражали у відсотках на облікову одиницю.

Ефективність біологічних препаратів (ФітоХелп, с., ТрихоПлант, р, МікоХелп, р.) і хімічного фунгіциду Превікур Енерджі, р.к. проти кореневої гнилі вивчали на огірках гібриду Кібрія (табл. 2.4.) [1, 16].

Таблиця 2.4

Схема досліду по вивченню біопрепаратів на кореневі гнилі огірків

№ п/п	Варіант досліду	Діючі речовини	Норма використання препарату	
			Обробка насіння	Внесення в грунт
1	Контроль (без обробки)	-	-	
2	Превікур Енерджі 840 р.к.	Пропамокарб гідрохлорид530 г/л + флсетил алюмінію 310 г/л	-	3 л/га
3	ФітоХелп, с.	*Bacillus subtilis*	10 мл/кг	3 л/га
4	ТрихоПлант, р	*Trichoderma lignorum*	10 мл/кг	3 л/га
	МікоХелп, р	*Trichoderma lignorum* + *Bacillus subtilis*	10 мл/кг	3 л/га

Розрахунки технічної ефективності препаратів виконували згідно формул запропонованих в «Методика випробування і застосування пестицидів» [16].

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за методами варіаційної статистики з використанням ПК.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

При вирощуванні овочевих культур у закритому грунті важливим питанням є фітосанітарний стан рослин і захист від шкідливих організмів, в тому числі від збудників хвороб. Саме результати моніторингу дають підстави для використання засобів захисту рослин.

Аналіз фітосанітарного стану огірків гібриду Кібрія проводився у плівковій теплиці протягом культиваційних періодів 2022 і 2023 рр., обліки здійснювалися відповідно до фаз розвитку культури за загальноприйнятими методиками [46].

За період досліджень видовий склад виявлених на огірках збудників хвороб був досить динамічним і змінювався за роками. Під час обліків нами виявлені – кореневі гнилі, альтернаріоз, несправжня борошниста роса, борошниста роса та антракноз.

З метою більш детального вивчення видового складу збудників виявлених хвороб проводили лабораторні дослідження. В таблиці 3.1 представлений перелік виявлених мікроміцетів – збудників хвороб огірка та зазначено співвідношення в тепличному агроценозі огірків.

Як свідчать наведені дані, найчастіше зустрічалися збудники кореневих гнилей – *Fusarium spp.* та *Rhizoctonia solani,* сумарне поширення цих патогенів перевищувало 30%. Симптоми листових хвороб – *Alternaria cucumerina, Peronoplasmopara cubensis* та *Sphaerotheca fuliginea,* – проявлялися значно рідше –їх поширення не перевищувало 15%. В період плодоношення огірка були виявлені плоди з ознаками ураження антрокнозом (збудник захворювання – *Colletotrichum lagenarium*).

Як було зазначено вище, роки досліджень дещо відрізнялися за видовим складом збудників виявлених хвороб, їх поширенням і розвитком.

Таблиця 3.1

Видовий склад мікоміцетів виявлених на рослинах огірка в роки досліджень (2022-2023 рр.)

Видовий склад збудників	Степінь поширення
Fusarium spp.	++
Rhizoctonia solani	+
Alternaria cucumerina	++
Peronoplasmopara cubensis	++
Sphaerotheca fuliginea	++
Colletotrichum lagenarium	+

+ - вид зустрічався дуже рідко – до 5 % поширення;
+ + - вид зустрічався рідко – до 15% поширення;
+ + + - вид зустрічався часто – до 30% поширення.

Оцінюючи структуру виявленого патогенного комплексу, можна відмітити значне поширення кореневих гнилей (рис. 3.1, 3.2), збудники яких *Fusarium spp.* та *Rhizoctonia solani,* створюють загрозу для розвитку і плодоношення рослин огірка.

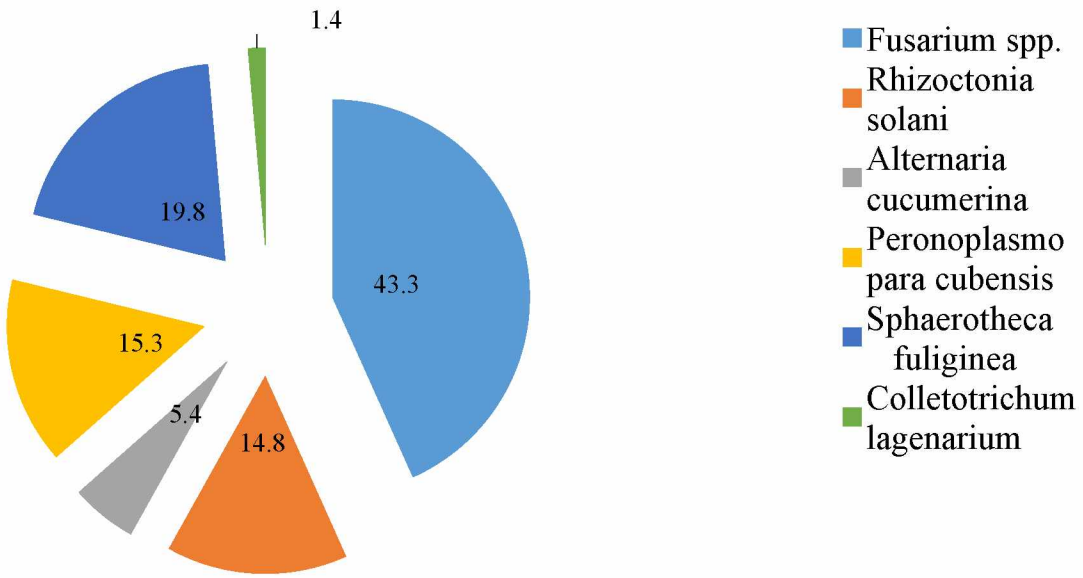


Рис. 3.1. Структура патогенного комплексу на інфікованих рослинах огірка гібриду Кібрія (закритий грунт в 2022 р.)

Частка цих патогенів в структурі патогенного комплексу в 2022 році склала 63,1%. Листо-стеблові інфекції мали набагато нижчий рівень прояву, *Sphaerotheca fuliginea* – 19,8%, *Peronoplasmopara cubensis* – 15,3%, *Alternaria cucumerina* – 5,4%.

Видовий склад фітопатогенів, виявлених на рослинах огірків гібриду Кібрія в 2023 році, дещо змінився. Протягом культивації не виявлялися ознаки ураження несправжньою борошнистою росою. В цілому рівень прояву листо-стеблових інфекцій збільшився, порівняно з попереднім роком: по антракнозу на 2,1%, а альтернаріозу – на 0,2% (рис. 3.2), борошнистої роси на – 2,3%. Частка грибів *Fusarium spp.* майже не змінилась, тоді як прояв *Rhizoctonia solani* збільшився на 11,7%.

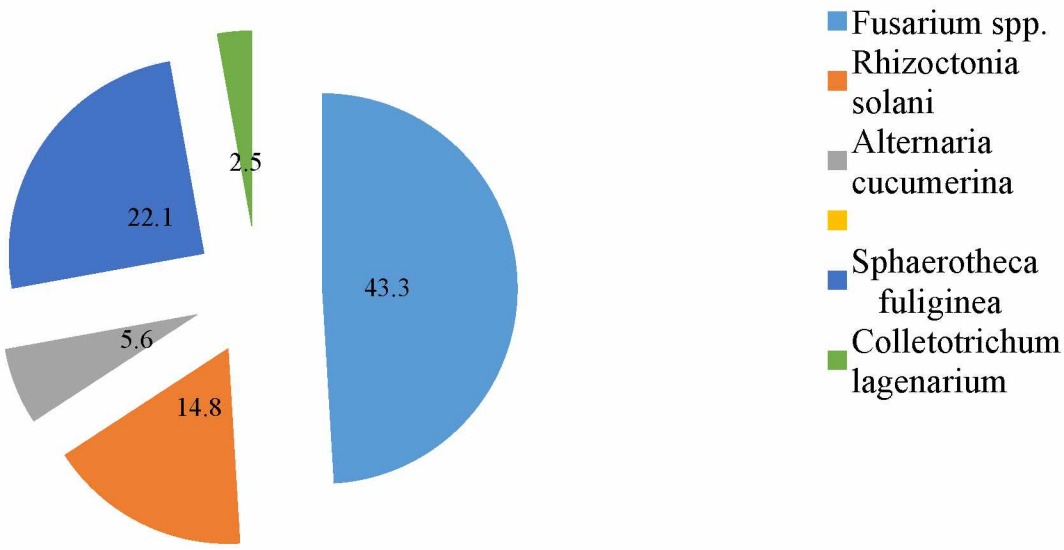


Рис. 3.2. Структура патогенного комплексу на інфікованих рослинах огірка гібриду Кібрія (закритий грунт в 2023 р.)

Науковці, які вивчають проблеми фітосанітарного стану овочевих агроценозів закритого грунту вважають, що саме кореневі і прикореневі гнилі, через значне їх поширення наносять значних збитків врожаю протягом усього періоду вирощування культури [5, 47].

Найчастіше кореневі гнилі в закритому грунті проявляються у вигляді коричневих плям в районі кореневої шийки, з часом уражена тканина некротизується і мацерує. Залежно від інтенсивності розвитку патологічного процесу, уражена ділянка може збільшуватися та охоплювати значну частину кореневої шийки та основи стебла, що і приводить до відмирання кореневої системи (рис. 3.3).

Рис. 3.3. Прояв кореневої гнилі на рослині огірка (оригінальне фото)

Відповідно до біології найбільш поширеного збудника кореневої гнилі – *Fusarium spp.*, основними джерелами первинної інфекції можуть бути насіння і грунтовий субстрат. Саме тому ми провели фітоекспертизу насіння огірка сорту Кібрія, в ході якої визначали не тільки посівні якості насіння, але й рівень контамінації фітопатогенами і вплив на ростові процеси біопестицидів (табл. 3.2).

Таблиця . 3.2

Вплив мікробіологічних препаратів на посівні якості насіння гібриду Кібрія (середнє за роки досліджень)

Показник,	Варіант досліду				
	Контроль (вода)	Превікур Енерджі, р.к.	ФітоХелп, с.	ТрихоПлант, р.	МікоХелп, р.
Енергія проростання, %	82,5	82,7	84,5	87,4	92,5
Лабораторна схожість, %	92,5	93,2	93,1	95,4	96,3
Польова схожість, %	83,0	76,5	80,5	83,2	84,3
Довжина проростка, мм	19	18	23	25	25
Довжина корінця, мм	13	13	14	16	18

Необхідно відмітити високі посівні якості насіння огірка гібриду Кібрія в роки досліджень. Енергія проростання в контролі (насіння оброблене свіжекип'яченою водою) становила 82,5%, при його протруюванні хімічним фунгіцидом Превікур Енерджі, р.к. показник майже не змінився і становив 82,7%, тоді як за обробки насіння біопрепаратами на основі *Bacillus subtilis* і *Trichoderma lignorum* він збільшився на 2,0% і 4,9% у порівнянні з контролем. Максимальний рівень значення енергії проростання відмічалось у варіанті з використанням препарату МікоХелп, р. базовими біоагентами якого слугують одночасно *Trichoderma lignorum* і *Bacillus subtilis* – 92,5%. Дана тенденція зберіглася при визначенні лабораторної схожості, високі показники зареєстровані на варіантах з обробкою насіння біопрепаратами ТрихоПлант, р. і МікоХелп, р. – 95,4% і 96,3% відповідно, що на 2,9% і 3,8% більше ніж у контрольному варіанті. За використання Превікур Енерджі, р.к. і ФітоХелп, с. (біоагент – *Bacillus subtilis*) показники лабораторної схожості: відмічались майже на одному рівні – 93,2% та 93,1% відповідно. При сівбі насіння огірка в торфо-перегнойні горщечки польова схожість дещо

знизилась, а найкращі показники відмічені з використанням препаратів на основі гриба *Trichoderma lignorum*. Контамінація мікроміцетів практично не відмічалася. В деяких чашках Петрі на фільтрувальному папері виявлялася головчаста пліснява, але впливу на розвиток насіння огірка не мала. В даному досліді окрім показників якості ми вивчали вплив біопестицидів на розвиток паростків. Відмічено стимулюючий ефект, особливо за використання препаратів ТрихоПлант, р. і МікоХелп, р. Довжина проростка в обох варіантах становила 25 мм, а в конролі – 19 мм. Аналогічний позитивний вплив біопестицидів реєструвався і на розвиток корінця. У варіанті з обробкою насіння бактеріальним препаратом ФітоХелп, с. спостерігався незначний позитивний вплив на розвиток проростка і корінця, тоді, як протруювання насіння хімічним фунгіцидом Превікур Енерджі, рк. не вплинуло на досліджувані показники.

Протягом вегетації, кожні 7 днів проводили фітосанітарний моніторинг з метою виявлення хвороб і вивчення динаміки їх поширення і розвитку. В ході таких досліджень виявлено домінування кореневих гнилей. Перші ознаки ураження відмічалися на рослинах після висадки розсади у грунт. Наростання інфекції спостерігалось до фази цвітіння, в подальшому хвороба призвела до загибелі рослин з ознаками фузаріозної інфекції. Динаміка розвитку кореневий гнилей огірків гібриду Кібрія в умовах плівкової теплиці відрізнялась за роками. Більш активно хвороба розвивалась в 2023 році, що може бути пов’язано даний факт ізз порушеннями температурного і поливного режиму в теплиці. На початок плодоношення в контрольному варіанті поширення кореневих гнилей за роками реєструвалося на рівні 11,3% та 16,5%, на кінець вегетації показник збільшився до 19,6% в 2022 р. і 26,5% в 2023 р. Середній бал ураження кореневої системи у хворих рослин на початок плодоношення становив 1,5-2,2 бали.

Протягом вегетації, з метою покращення фітосанітарного стану рослин огірка з поливною водою тричі вносили біопрепарати і хімічний фунгіцид (табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Ефективність біопрепаратів в захисті огірків гібриду Кібрія від кореневих гнилей

Варіанти	Норма використання, л/га	Розвиток хвороб у фазу плодоношення, %		Технічна ефективність, %	
		2022 р.	2023 р.	2022 р.	2023 р.
Контроль (вода)		8,2	12,6		
Превікур Енерджі, рк. (еталон)	3 л/га	1,3	1,7	84,1	86,5
ФітоХелп, с	3 л/га	3,5	5,2	57,3	58,7
ТрихоПлант, р.	3 л/га	2,0	3,1	75,6	73,6
МікоХелп, р	3 л/га	1,6	2,9	80,5	76,9
$НІР_{095}$		3,2	4,5		

У фазу плодоношення у контрольному варіанті реєструвався найвищий рівень розвитку кореневих гнилей – 8,2% та 12,6% відповідно років дослідження. Грунтовий фунгіцид Превікур Енерджі, рк. добре контролював захворювання інтенсивність якого реєструвалась на рівні 1,3% (2022 р.) і 1,7% (2023 р.). Біопестицид ФітоХелп, с. на основі *Bacillus subtilis* майже в двічі знизив прояв кореневих гнилей в роки досліджень, але технічна ефективність препарату коливалась на рівні 60 %. Тоді, як за внесення хімічного фунгіциду даний показник в 2022 році становив 81,4%, а в 2023 році – 86,5%, що на 26,8% та 27,8% вище ніж за використання однокомпонентного бактеріального препарату. Дещо кращі показники отримані у варіантах з використанням біопрепаратів в склад яких входить гриб *Trichoderma lignorum.* Даний біоагент ефективно стримував розвиток кореневих гнилей. Застосування ТрихоПлант, р. дозволило знизити розвиток захворювання в 2022 році до економічно невідчутного рівня 2,0%, тоді як в наступному році він збільшився до 3,1%. Технічна ефективність

цього препарату була достатньо високою 75,6% і 73,6% відповідно років дослідження. Найкраще, серед біопрепаратів, контролював розвиток кореневих гнилей – МікоХелп, р., створений на основі двох біоагентів *Trichoderma lignorum* і *Bacillus subtilis.* Фактично інтенсивність прояву хвороби у цьому варіанті в 2022 р. майже дорівнювалась показнику у варіанті з використанням Превікур Енерджі, рк. – 1,6%. Технічна ефективність у варіанті з внесенням МікоХелп, р. була найвищою за роки досліджень 80,5% та 76,9% у порівнянні з іншими біопестицидами.

Позитивна дія біопрепаратів виявилося не тільки у захисті рослин від кореневих гнилей, а й в тому, що вони сформувалися сильнішими і мали більший життєвий потенціал. В результаті середня кількість квіток на одну рослину істотно збільшилась на варіантах з використанням біопестицидів. Так, завдяки внесенню бактеріального препарату ФітоХелп, с. спостерігалося підвищення утворення квіток на 9,2 шт; грибкового фунгіциду ТрихоПлант, р. на – 12,3 шт, а комбінованого препарату МікоХелп, р. на – 12,0 шт порівняно з контролем. Еталонний препарат майже не вплинув на формування генеративних органів огірків, середня кількість квіток у варіанті практично дорівнювалась контролю – 27,2 шт (табл. 3.4).

Встановлено, що при цьому збільшується кількість сформованих плодів не тільки за абсолютним значенням (8,4; 10,9 і 12,3 штук). Так на контролі плоди утворилися з 73,9 % квіток, у варіантах з біопестицидами ФітоХелп, с. і ТрихоПлант, р. з 78,3 та 78,5% квіток, тоді як застосування МікоХелп, р. зменшило абортивність квіток на 7,5%.

Продуктивність однієї рослини із застосуванням МікоХелп, р. збільшилась на 12,3 штук плодів порівняно з контролем. Біопрепарати ФітоХелп, с. і ТрихоПлант, р. також стимулювали плодоутворення і кількість плодів на варіантах з їх внесенням збільшилась до 27,9 і 30,4 шт/рослини, що на 8,4 та 10,9 шт більше ніж у контролі.

Отже, внаслідок застосування біопрепаратів не тільки спостерігалось зменшення прояву ураження огірка кореневої гниллю і й відбувалось

стимулювання утворення плодоелементів і плодоутворення, що призвело до збільшення врожайності плодів огірка. Зростання врожаю одержано у всіх варіантах де застосовували біопрепарати, але найкращим був той, де застосовували комбінований біопрепарат МікоХелп, р. Так середня врожайність товарних плодів з 1 м^2 становила 25,2 кг, що на 6,8 кг/м^2 або 36,9% більше ніж у контролі. Статистично достовірно збільшилася врожайність також з варіантів із внесенням ФітоХелп, с. на 4,0 кг/м^2 і ТрихоПлант, р. - на 6,5 кг/м^2.

Таблиця 3.4

Вплив препаратів на ріст та плодоношення рослин огірка гібрида Кібрія (середнє за роки дослідження)

Варіант	Середня кількість на одну рослину, шт.		Маса зібраних плодів з однієї рослини, кг	Врожайність товарних плодів кг/м^2	Прибавка врожаю	
	квіток	плодів			кг/м^2	%
Контроль - вода	26,4	19,5	6,5	18,4	-	-
Превікур Енерджі, р.к.	27,2	22,1	7,0	20,6	2,2	111,9
ФітоХелп, с.	35,6	27,9	7,8	22,4	4,0	121,7
ТрихоПлант, р.	38,7	30,4	8,3	24,9	6,5	135,3
МікоХелп, р.	38,4	31,8	8,4	25,2	6,8	136,9
НІР $_{095}$					1,19	

Рослини огірка, що вирощувалися на ґрунтових субстратах із застосуванням досліджених біопрепаратів довше залишалися зеленими і на них відмічалось подовження періоду цвітіння, що дало змогу зібрати додатковий врожай зеленців.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ОГІРКІВ ВІД КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

Розв’язання проблеми збільшення виробництва сільськогосподарської продукції та поліпшення її якості вимагає радикальних перетворень економічних відносин, прискорення науково-технічного прогресу і соціальної перебудови села.

А тому наукові знання про найновіші технології сільськогосподарського виробництва, майбутній попит на продукцію та цільову кон'юнктуру мають першорядне значення у вирішенні проблем економічного розвитку [20, 24].

Збільшення ефективності сільськогосподарського виробництва в умовах його послідовної інтенсифікації, неможливе без об'єктивної економічної оцінки тих процесів, які 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 дострокові висновки про основні напрямки збільшення економічної ефективності сільського виробництва.

В цьому розділі ми порівнюємо певну систему показників, яка характеризує економічну ефективність вирощування огірків з використанням ннайкращого біопестициду і хімічного фунгіциду, які мають відмінні механізми дії, технічну та господарську ефективність та ціну. На основі цих даних повинно стати зрозуміло, впровадження яких препаратів у виробництво є економічно доцільним і виправданим з економічної точки зору в СТОВ «Говтва» Решетилівського району.

Метою кожного підприємства, яке застосовує нову технологію або нові більш врожайні сорти/гібриди чи засоби захисту рослин є зростання прибутку при найменших затратах праці та коштів на одиницю реалізованої продукції. Тому є важливою оцінка наукових розробок за економічною ефективністю виробництва. Ця ефективність у більшості випадків, визначається в грошовому виразі (крім вартісної оцінки може бути проведена енергетична оцінка) [24].

Вихід продукції на 1 га оцінюють 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.

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами, або фактичними цінами реалізації. Виробничі витрати визначають окремо для базового і нового варіантів в розрахунку на 100 м^2 площі посадок оргірків гібриду F_1 Кібрія [22].

Для визначення економічної ефективності вирощування огірків були використані дані господарства надані під час виробничої практики на основі технологічної карти вирощування цієї культури.

Розрахунки економічної ефективності застосування біофунгіцида на основі штамів гриба *Trichoderma lignorum* і бактерії *Bacillus subtilis* для захисту огірків гібриду Кібрія, що вивчалися в нашому досліді та хімічного фунгіцида Превікур Енерджі представлені в таблиці 4.1.

Урожайність огірків гібриду Кібрія на контролі становила 18,4 кг/м^2, тоді як у варіанті з використанням суміші препаратів збільшилась на 6,8 кг/м^2. Ціна реалізації продукції була однаковою для огірків з усіх дослідних ділянок – 70,0 грн/кг.

Проведені розрахунки показують, що за використання біопестициду МікоХелп, р. виручка від реалізації плодів огірків за допосівної обробки насіння та триразового поливу в період вегетації зросла на 4760,0 тис. грн. і становила – 17640 тис. грн.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування біофунгіцидів для захисту огірків гібриду Кібрія у закритому ґрунті (СТОВ «Говтва»)

Показники	Контроль	МікоХелп, р.
Урожайність, кг з 10м^2	184,0	252,0
Ціна за продукцію, грн/кг	70,0	70,0
Виручка від реалізації, тис. грн	12880, 0	17640,0
Виробничі затрати на 10 м ^{2} грн	7488,0	8120,0
Чистий дохід, тис. грн	5292	9520
Рівень рентабельності, %	70,1	117,0

Відповідно отриманим даним був розрахований рівень рентабельності вирощування огірків в господарстві. Варто відмітити, що у варіанті з використанням біопестициду даний показник в 1,7 разів перевищив контроль і становив 117,0 %.

Отже, з метою отримання екологічно чистої овочевої продукції ми рекомендуємо застосовувати в закритому грунті біопестициди, які не тільки дозволять подолати хвороби огірків, але й стимулюють ростові процеси, що підвищую урожайність культури.

РОЗДІЛ 5
ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В процесі виробництва продукції рослинництва використовуються природні ресурси й умови, а виробничо-технологічні процеси рослинництва водночас являються біологічними процесами, що призводить до негативних, а часто й незворотних змін природного середовища. Одним з факторів є те, що екосистеми, задіяні у сільськогосподарському виробництві, втрачають здатність до саморегуляції й самовідтворення внаслідок залучення в природу штучних речовин і енергії [21].

Саме тому, серед основних елементів екологічного механізму функціонування сільського господарства виділяється, як основний чинник впливу, вилучення речовини й енергії. Цей фактор включає такі форми, як: природно-антропогенні ерозійні процеси, природно-антропогенні зсувні процеси, інтенсифікація виробництва. Наслідком дії названих факторів є втрата ґрунтового покриву, винесення поживних речовин з ґрунту, надмірне осушення ґрунту й безповоротне витрачання ґрунтових вод [21].

Згідно Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII від 20.03.2018 року відпадає необхідність у проведенні державної санітарно-епідеміологічної експертизи, але не відміняє екологічного аудиту. Екологічний аудит повинен ґрунтуватися не системно-екологічному підході, за допомогою якого оцінюється еколого-економічна ефективність управління підприємствами з метою збереження навколишнього природного середовища та здійснюється підтримка їх екологічної безпеки [13]. Метою екологічного аудита є оцінка впливу і прогнозування екологічних наслідків господарської діяльності суб'єкта на навколишнє середовище.

Виходячи з вимог наведених законодавчих актів і враховуючи спрямування нашої експериментальної роботи, ми розглянемо основні напрямки екологічної експертизи для умов СТОВ «Говтва», яке розташоване на території Решетилівського району Полтавської області.

Територія СТОВ «Говтва» відноситься до рівнинного водно-ерозійного типу. В господарстві відсутні круті схили, але є пологі. Такі природні умови сприяють тому, що орний шар ґрунтів господарства не підпадає під вплив водної ерозії, але в окремі роки мають місце ерозійні процеси за рахунок вітрової ерозії. Ознаки суттєвого негативного впливу на ґрунти відсутні, отже це усуває необхідність впровадження ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту.

Оптимальний режим живлення рослин є однією з базових умов формування повноцінних урожаїв високої якості. В структурі СТОВ «Говтва» відсутня тваринницька галузь, відтак господарство забезпечує живлення рослин шляхом внесення мінеральних добрив і позакореневого підживлення сучасними препаратами на основі мікроелементів та інших біологічно-активних речовин. Але відсутність у штаті господарства агронома-агрохіміка не дозволяє вчасно й професійно оцінювати вторинну дію агрохімікатів, а саме – шкідливого впливу на навколишнє середовище: ґрунт, водойми, атмосферне повітря, сільськогосподарську продукцію.

В багатьох сучасних агрогосподарствах постійною практикою стало вирощування тільки економічно вигідних культур, що призвело до повного порушення структури науково-обґрунтованих сівозмін і розбалансування взаємозв'язків організмів у агроценозах. СТОВ «Говтва» являється прикладом такого сільськогосподарського підприємства, оскільки на його полях запроваджена короткоротаційна сівозміна, яка включає: озиму пшеницю, кукурудзу, соняшник і сою, має невеличкий тепличний комплекс для вирощування овочевої продукції. Зважаючи на це, кожного року у агроценозах господарства виникають фітосанітарні проблеми, що потребують постійного використання пестицидів як у профілактичних цілях, так і задля оперативного реагування на виклики, пов'язані із спалахами чисельності шкідників та бур'янів, а також наростанням інфекційного фону хвороб. СТОВ «Говтва» не має спеціалізованих приміщень для зберігання пестицидів і агрохімікатів. У разі необхідності пестициди підвозять

представники фірм-оригінаторів і дилерських компаній. Застосування заходів захисту рослин проводиться за рекомендаціями і під наглядом агрономічної служби фірм-оригінаторів. Нажаль, у господарстві не виконується одна з основних вимог біоценотичного підходу до захисту рослин – проведення моніторингу шкідливих організмів. Співробітники господарства, залучені до технологічних заходів із захисту рослин, дотримуються нормативів щодо відстані від житлових і службових приміщень, температури повітря, швидкості вітру тощо, особливо що стосується захисту бджіл. Агрономічна служба СТОВ «Говтва» відслідковує також періоди очікування пестицидів і строки виходу працівників на поля після їх застосування.

В осіньо-зимовий і весняно-літній період в товаристві вирощується овочева продукція. В малооб'ємних плівкових теплицях вирощуються томати і огірки. Відповідно до сучасних вимог використання і них пестицидів зведено до мінімуму. Система захисту рослин від шкідників і збудників хвороб включає використання біологічних фунгіцидів та інсектицидів, а також біотехнологічних прийомів, що забезпечує екологізацію виробництва овочевої продукції. Аналізуючи діяльність СТОВ «Говтва» з точки зору екологічного аудиту, можна зробити наступні висновки та пропозиції:

1. Залучати сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур, що направлені на екологізацію системи землеробства і базуються на якісному виконанні агротехнічних заходів.

2. Розширити в закритому грунті асортимент біологічних пестицидів та інших напрямків біологічного методу захисту рослин.

3. З метою екологізації захисту рослин при внесенні пестицидів обов'язково прислуговуватися результатами фітосанітарного моніторингу, залучати сучасні препаративні форми та діючі речовини з широким спектром дії, а також оптимальними санітарно-гігієнічними характеристиками.

4. Впроваджувати у агроценоз сучасні пластичні сорти й гібриди сільськогосподарських культур з великим генетичним потенціалом.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ

Дія Закону України «Про охорону праці», який прийнятий у 1992 році зі змінами та доповненнями у 2002 році, розповсюджується на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства, використовують найману працю, та на всіх працюючих [12]. Згідно Закону, охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності [12].

Ключовим завданням проблеми попередження виробничого травматизму є розробка й опрацювання базових критеріїв, які визначають безпеку виконання робіт і процесів. Такий підхід вимагає вивчення можливостей прогнозування потенціальних небезпек, а також прийняття відповідних попереджувальних і корегуючих дій [41].

Головними показниками й критеріями для оцінки стану охорони праці на виробництві, прийняття управлінських рішень, реалізації коригуючих і попереджуючих дій, являються: рівень травматизму, виконання норм законодавства стосовно функціонування Системи управління охороною праці (СУОП), а також рівень професійних ризиків, який відображає ступінь небезпеки виконання робіт і процесів безпосередньо на робочих місцях [51].

До рекомендаційних стандартів СУОП, задіяних у сільськогосподарському виробництві, відносяться ті, які визначають наступне:

- процеси прогнозування й планування у охороні праці;
- порядок проведення медичного огляду й професійного відбору;
- процеси технологічної підготовки виробництва;
- організацію безпечної експлуатації машин, механізмів, інженерних споруд;

- організацію безпечного виконання робіт в умовах надзвичайних ситуацій;
- порядок забезпечення, зберігання та використання засобів колективного й індивідуального захисту;
- організацію роботи із метрологічного забезпечення;
- порядок виконання сумісних робіт в умовах діючого виробництва;
- порядок мотивації й стимулювання співробітників [41, 51].

Відповідно до існуючого законодавства про охорону праці, кожен працівник повинен пройти певні етапи підготовки. В умова СТОВ «Говтва» немає можливості проводити відповідні навчання, оскільки посада інженера з охорони праці відсутня. Саме тому співробітники господарства, наряду з працівниками інших невеликих фермерських господарств, щорічно проходять навчання на курсах, організованих в зимовий період районним управлінням сільського господарства. Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять додаткове спеціальне навчання з безпеки праці.

В межах господарства, за необхідності, працівниками агрономічної або технологічної служби проводяться інструктажі з питань охорони праці, відповідно до вимог законодавства: вступний, первинний на робочому місці, позаплановий, цільовий, що засвідчується підписами осіб, які були проінструктовані, у журналах інструктажів з охорони праці та техніки безпеки.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками при виконанні разових робіт. Оскільки мета нашої експериментальної роботи полягала у вивченні ефективності фунгіцидів, то основну увагу ми приділяли заходам з охорони праці при застосуванні пестицидів. Як було зазначено вище (Розділ 5), місця зберігання пестицидів і агрохімікатів у СТОВ «Говтва» відсутні. Засоби захисту рослин завозяться до господарства за необхідності і це виключає необхідність дотримання вимог при зберіганні пестицидів.

Робота з отрутохімікатами – одна з найбільш небезпечних ланок сільськогосподарського виробництва. Саме тому, для кожного працюючого з пестицидами в господарстві підбирається комплект засобів індивідуального захисту, з урахуванням параметрів його тіла, обличчя і голови.

Для захисту органів дихання використовуються протипилові та протигазові респіратори, які дозволені до використання при роботі з пестицидами першого та другого класу небезпеки.

Техніка, яка задіяна в процесах внесення пестицидів, повинна проходити додаткову сертифікацію. З метою попередження витоку пестицидів у навколишнє середовище.

Отже, аналізуючи діяльність підприємства за вище визначеними критеріями можна зробити наступні висновки.

- Керівному складу СТОВ «Говтва» покращити якість проведення інструктажів з охорони праці, вести роз'яснювальну роботу серед працівників господарства, звертати увагу на шкідливість та небезпечність факторів на даному робочому місці.
- Забезпечити всіх працівників господарства відповідним спецодягом та засобами індивідуального захисту.
- Контролювати дотримання регламентів при роботі з хімічними і біологічнимипестицидами та добривами.
- При проведенні технічного огляду сільськогосподарської техніки звернути увагу на відповідність технічного стану машин та знарядь вимогам безпеки праці;
- При роботі з отрутохімікатами суворо дотримуватись технологічного процесу, норм витрат та інструкцій по охороні праці, готувати робочі розчини слід на території складу, або в полі на спеціально виділеній ділянці з ущільненим ґрунтом.

ВИСНОВКИ

Проведені нами дослідження в умовах закритого грунту по вивченню впливу біопестицидів на розвиток хвороб і продуктивність рослин огірків гібриду Кібрія дозволяють зробити наступні висновки:

1. За період досліджень видовий склад виявлених на огірках збудників хвороб був досить динамічним і змінювався за роками. Під час обліків нами виявлені – кореневі гнилі, альтернаріоз, несправжня борошниста роса, та антракноз. Частка збудників кореневих гнилей в структурі патогенного комплексу в 2022 році склала 63,1%. Листо-стеблові інфекції мали набагато нижчий рівень прояву, *Sphaerotheca fuliginea* – 19,8%, *Peronoplasmopara cubensis* – 15,3%, *Alternaria cucumerina* – 5,4%.
2. Встановлено, що замочування насіння огірків в 1% розчині біопрепаратів ФітоХелп, р., ТрихоПлант, р, МікоХелп, р. покращує їх посівні якості: енергія проростання підвищилася на 2,0-10,0%, лабораторна схожість – на 0,6-73,8%, довжина головного корінця – в 1,1-1,3 рази, проростка – в 1,2-1,3 рази відносно контролю.
3. Триразовий полив рослин суспензією біопрепаратів протягом вегетації істотно знизив прояв кореневої гнилі огірків. Кращі показники отримані у варіанті з використанням біопрепарату МікоХелп, р. В 2022 році розвиток хвороби знизився до 1,6%, а в 2023 р. до 2,9%, що в 4-5 разів менше ніж у контролі. Технічна ефективність біопестицидів коливалась в середньому за роки досліджень від 58% за використання бактеріального препарату ФітоХелп, с. до 78,7% – МікоХелп, р.
4. Природні препарати позитивно вплинули на розвиток культури. У варіанті з використання біопестицида ФітоХелп, с. спостерігалося підвищення утворення квіток на 9,2 шт; грибкового фунгіциду ТрихоПлант, р. на – 12,3 шт, а комбінованого препарату МікоХелп, р. на – 12,0 шт порівняно з контролем. При цьому збільшується кількість сформованих плодів 8,4; 10,9 і 12,3 шт.

5. Ефективність технології вирощування огірків у закритому грунті залежить від його захисту протягом всього онтогенезу рослин, включаючи обробку насіння, триразове обприскування розсади суспензією біопрепаратів, що дає можливість знизити ураженість огірків кореневими гнилями та додатково отримати в середньому на 4,0-6,8 кг/м^2 овочевої продукції.

ПРОПОЗИЦІЇ

Рекомендуємо виробникам овочевої продукції закритого грунту для захисту огірків від кореневих гнилей і з метою стимуляції їхнього розвитку використовувати біофунгіциди на основі *Trichoderma lignorum* і *Bacillus subtilis.*

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антикризові рішення для сучасного рослинництва. Вінниця. ТО «ТД «Ензим-Агро». 2020. 95 с.
2. Бальвас-Гремякова К. М., Гораль С. В. Рістстимулююча активність метаболітів гриба Trichoderma. *Молодий вчений*. 2019, №7(71). С. 165-168. URL: https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-7-71-34
3. Бальвас-Гремякова К. М., Ткаленко Г. М., Гораль С. В. Застосування грибів Trichoderma sp. при вирощуванні огірків у закритому ґрунті. *Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів* (м. Київ, 7 – 9 листопада 2016р.) Київ, 2016. С. 7-8.
4. Бальвас-Гремякова К. М., Ткаленко Г. М., Котвицька Л. М., Бородай В. В. Біотехнологічні особливості виробництва та застосування Триходерміну-Р при вирощуванні Cucumis sativus L. у закритому ґрунті. *Молодь і поступ біології: збірник тез XII Міжнародної наукової онференції студентів і аспірантів* (м. Львів, 19 – 21 квітня 2016 р.) Львів, 2016. С.326-327.
5. Бальвас-Гремякова К. М., Ткаленко Г. М., Котвицька Л. М., Бородай В. В. Біотехнологічні особливості виробництва та застосування Триходерміну-Р при вирощуванні Cucumis sativus L. у закритому ґрунті. *Молодь і поступ біології: збірник тез XII Міжнародної наукової онференції студентів і аспірантів (м. Львів, 19 – 21 квітня 2016 р.)*. Львів, 2016. С.326-327.
6. Бердніков О. М., Волкогон В. В., Потапенко Л. В., Козар С. Ф. Агрохімічна оцінка ефективності біопрепаратів у вузькоспеціалізованій сівозміні. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2020. Вип. 31. С. 44–50.
7. Білик М. Біозахист огірків. 2017. *Плантатор*. № 4 (34). С. 40-42.
8. Білітюк А. П., Скуротівська О. В. Регулятори росту у формуванні врожайності. *Захист рослин*. 2000. №10.С. 21-23.
9. Болотських О.С., Єфимов М.С., Лісіцин В.М. Огірки. Київ: Урожай, 1987. 136 с.

10. Бондаренко С. В., Станкевич С. В. Поширеність і шкідливість основних захворювань огірків та імунітет культури. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 118. С. 31-38.
11. Борзих О. І., Круть М. В. Іновації захисту рослин та охорона навколишнього середовища. Херсон, 2022. С. 33-37.
12. Відомості Верховної Ради України Закон України «Про охорону праці». 2008 р. N 345-VI. https://dnaop.com/html/3428/doc-zakon-ukrajini-pro-ohoronu-praci .
13. Відомості Верховної Ради України. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII від 20.03.2018 р. 42 с.
14. Вітанов О. Д., Солдатенко О. В., Урюпіна Л. М. Ефективність виробництва насіння огірка за різних строків збирання та способів зрошення. *Овочівництво ібаштанництво*. 2015. Вип. 61. С 46-52.
15. Вожегова Р. А., Жуйков О. Г., Заєць С. О., Фундират К. С. Органічне землеробство – сучасний стан та перспективи розвитку. *Матер. міжнародної наук.-практ. конф.* (24-25 травня 2022 року). К. 2022. С. 151-153.
16. Гаврилюк А. Т., Соломійчук М. П., Гунчак В. М., Нікорюк М. Г. Вивчення ефективності дії біопрепарату планриз у поєднанні із речовинами групи амонійних солей дигідропіримідину, стимулюючих речовин та мікроелементів. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю від дня заснування Інституту захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження Поспєлова Володимира Петровича, 100-річчю від дня народження Арєшнікова Бориса Андрійовича, 90-річчю від дня народження Доліна Володимира Гдаліча (24–25 травня 2022 року)*. Київ. 2022. С. 156-159.
17. Гіль Л. С., Пашковський А. І., Суліма Л. Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту : Навч. посіб. Ч. 1. Закритий ґрунт. Вінниця: Нова кн., 2008. 367 с.

18. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Київ: Держстандарт України, 1994. 26 с.
19. Дядечко М. П., Падій М. М., Шелестова В. С. Біологічний захист рослин. Біла Церква, 2001. 311 с.
20. Замета О. Формування ринкової економіки. Зб. наук. праць. К: КНЕУ, 2003. С. 386-389.
21. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія. Навчальний посібник. Суми: ВТД Університетська книга, 2008. 416 с.
22. Інтегрований захист рослин [В. М. Писаренко, М. А. Піщаленко, Г. Д. Поспєлова, О. О. Горб, Коваленко Н. П., О. Л. Шерстюк]. Полтава, 2020. 245 с.
23. Кисіль В. І. Біологічне землеробство в Україні: проблеми і перспективи. Харків: Штрих, 2000. 162 с.
24. Кітна М. Р. Стан і розвиток органічного виробництва та ринку органічної продукції в Україні. Ефективна економіка. 2013. № 10 URL: http:// www.economy.nayka.com.ua /?op=1&z=2525 (дата звернення:11.12.2017)
25. Коваленко О. М., Гордієнко І. М., Щербина С. О. Розмірно-вагові характеристики плодів огірка і структура стандартної частки врожаю. *Овочівництво і баштанництво*. 2015. Вип. 61. С. 94-98.
26. Комплексні системи захисту сільськогосподарських культур від хвороб: навч. посіб. [В. П. Туренко, М. О. Білик, А. В. Кулєшов та ін., за ред. д-ра с.-г. наук, проф. В. П. Туренка, канд. біол. наук, доц. М. О. Білика: ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Вид. 2-ге, допов.]. Харків: Майдан, 2019. 330 с.
27. Корнієнко С. І., Рудь В. П. Основні положення галузевої комплексної програми «Овочі України-2020». *Овочівництво і баштанництво*. 2015. Вип. 61. С. 17-33.
28. Косилович Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин: Навч. посіб. Львів:Львівський національний аграрний університет, 2010. 165 с.
29. Лапа О. М., Дрозда В. Ф., Пшець Н. В. Екологічно безпечні інтенсивні технології вирощування та захисту овочевих культур. Київ, 2006. 182 с.

30. Марютін Ф. М., Пантєлєєв В. К., Білик М. О. Фітопатологія: Навчальний посібник. За ред. проф. Ф. М. Марютіна. Харків: Еспада, 2008. 552 с. 12.
31. Могильна О. М., Муравйов В. О., Рудь В. П., Терьохіна Л. А. Розвиток органічного виробництва. *Овочівництво та баштанництво*. 2017. Вип. 63. С. 7-16.
32. Найдьонова О. Є. Застосування гумінового препарату «Humin plus» в органічному землеробстві. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів»*. 2015. № 2. С. 62-74.
33. Онищенко О. І., Чаюк О. О. Вплив передпосівної обробки насіння огірка на обмеження розвитку кореневих гнилей в умовах плівкових теплиць. *Овочівництво в баштанництво*. 2017. Вип. 63. С. 263-269.
34. Остапчук М. О., Поліщук І. С., Мазур О. В., Максімов А. М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення агротехнологій. *Збірник наукових праць ВНАУ*. Вінниця, 2015. № 2. С. 5-17.
35. Парфенюк А. І., Волощук Н. М. Формування фітопатогенного фону в агрофітоценозах. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 4. С. 106–114.
36. Патика В. П., Омельянець Т. Г. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам. *Агроекологічний журнал*. 2005. № 2. С. 21–24.
37. Пелих В. Ю., Поспєлова Г. Д., Нечипоренко Н. І., Коваленко Н. П. Біопрепарати в технологіях захисту огірка від кореневих гнилей у закритому ґрунті. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2023. № 25. С. 155-159.
38. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [укладачі: Рафальський В. В., Ващенко В. М., Корецький А. П., Чайковська В. В.]. Київ: Юнівест медіа, 2020. 1040 с.
39. Пиляк Н. В., Бакреу С. П. Перспективні мікроорганізми для створення на їх основі комплексних препаратів для біологічного захисту рослин від

шкідників та хвороб. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю від дня заснування Інституту захисту рослин НААН, 150-річчю від дня народження Поспєлова Володимира Петровича, 100-річчю від дня народження Арєшнікова Бориса Андрійовича, 90-річчю від дня народження Доліна Володимира Гдаліча (24–25 травня 2022 року)*. Київ. 2022. С. 176-178.

40. Піковський М. Й., Круковський Р. Д., Екологічні особливості ізолятів гриба *Fusarium oxysporum* F. *sp. cucumerinum* Owen – збудника фузаріозного в'янення огірка. *«Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садовопарковому господарстві»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 26 жовтня 2023 року*. Біла Церква: БНАУ. С. 9-11.
41. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво). Навчальний посібник. К.:Університетська книга, 2020 367 с.
42. Сало І. А. Розвиток ринку овочів в Україні. Економіка АПК. № 2. С. 41-48.
43. Сергієнко О. В., Чаюк О. О., Радченко Л. О., Шульгіна Л. М., Вітанов О. Д., Стовбір О. П. Прийоми підвищення урожайності плодів і насіння огірка партенокарпічного типу в умовах захищеного ґрунту. *Овочівництво і баштанництво,* Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2019. Ви. 65. С. 76-83.
44. Слєпцов Ю. Біозахист огірків у теплицях. Плантатор. 2018. Січень. С. 18-20.
45. Старчевський І. П. Науково-технічна та інженерно-технологічна політика розвитку біологізації землеробства в Україні. *Інтегрований захист рослин на початку XXI століття. Матеріли міжнародної науково-практичної конференції.* Київ. 2004. С. 467-472.
46. Тимченко В. Й., Оніщенко О. І. Марютін О. Ф. Фітопатологічний моніторинг огірка в закритому грунті лівобережної України. *Інтегрований*

захист рослин на початку XXI століття. Матеріли міжнародної науково-практичної конференції. Київ. 2004. С. 98-101.

47. Ткаленко Г. М. Біопрепарати для контролю кореневих гнилей і хвороб в'янення огірка в закритому грунті. *Карантин і захист рослин.* 2012, № 11. С. 8-11.

48. Ткаленко Г. М., Борзих О. І., Ігнат В. В. Сучасний стан застосування біологічних засобів захисту рослин в агроценозах України. *Вісник аграрної науки*. 2020. 12. С. 18–25. doi: 10.31073/ agrovisnyk202012-03.

49. Ткаленко Г. М., Бальвас-Гремякова К. М. Екологічні аспекти захисту огірків у закритому ґрунті. *Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства: матеріали II міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (19-20 березня, 2015 р.)*. Тернопіль, 2015. С. 249-251.

50. Ткаленко Г. Фітосанітарна ситуація на огірках у закритому ґрунті. *Овочівництво.* 2020. № 3. С. 140-144.

51. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. С. Охорона праці в галузі (збірник). Полтава: ТОВ «Видавництво «Інтерграфіка», 2005. 297 с.

52. Цехмістер Г. В., Халеп Ю. М., Хареба О. В. Економічна й енергетична ефективність передпосівної обробки насіння огірків грибом *Trichoderma viride*. *Вісник аграрної науки*. 2021. №9. С. 72-79.

53. Ходос Т. А., Дуган Є. С. Технологія захисту томатів від кореневих гнилей в умовах захищеного ґрунту. *Сучасні технології та системи захисту рослин. матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю від дня народження видатних учених із захисту рослин – ентомолога, професора Чугуніна Я.В. та фітопатолога, доцента Юганової О.М.* Херсон 25 травня 2022 р. Херсон. ХДАЕУ 2022. С. 56-58.

54. Шатохіна С. Ф., Христенко С. І. Перспективи застосування бактеріальних препаратів у біологічному землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 1997. №3. С. 10-13.

55. Яровий Г. І., Лебединський І. В., Сергієнко О. В. & Вальков Р. Т. Технології вирощування огірка: монографія. Харків: ХНАУ, 2018. 190 с.
56. Яровий Г. І., Романов О. В. Овочівництво: навч. посібник. Харків: ХНАУ, 2017. 376 с.
57. Amer F. Mahmoud & Osama A. Abdalla Biological control of fungi associated with damping-off and root rot disease of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 2021. T. 54. V. 13-14. P. 870-885.
58. Crane M.; Wehner T. C.; Naegele, R. P. Cucumber Cultivars for Container Gardening and the Value of Field Trials for Predicting Cucumber Performance in Containers. *HortScience*. 2018, 53, 16-22.
59. Heflish A. A., Abdelkhalek A., Al-Askar A. A., Behiry S. I. Protective and Curative Effects of *Trichoderma asperelloides* Ta41 on Tomato Root Rot Caused by *Rhizoctonia solani* Rs33. *Agronomy*. 2021. 11. 1162.
60. Kyryk M. M., Pikovskyi M. Y., Azaiki S. Diagnostic signs of diseases of vegetable crops and potato: monograph. Kyiv, 2012. 175 p.
61. Mahmoud A. F., Abdalla O. A. Biological Control of Fungi Associated with Damping-off and Root Rot Disease of Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Arch. Phytopathol. Plant Prot.* 2021, 54, 870–885.
62. Meng L. Changes in soil microbial diversity and control of Fusarium oxysporum in continuous cropping cucumber greenhouses following biofumigation. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2018. Vol. 30. No 8. P. 644–653.
63. Pérez-Hernández A., Rocha L., Porcel-Rodríguez E., Summerell B. A., Liew E. C., & Gómez Vázquez, J. M. Phylogenetic Characterization of Fusarium solani f. sp. cucurbi tae Isolates From Cucurbits in Almeria Province, Spain. *Plant disease*. 2020. V. 104, N. 5. P. 1465-1476.
64. Bondarenko S. Resistance of breeding material of gherkins to downy mildew. Modern trendsin agricultural science: problems and solutions: monograph / Edited by S. Stankevych, O. Mandych. Tallinn: Teadmus OÜ, 2023. P. 6–25.

65. Sharma D., Shukla A. Fusarium Wilt of Cucumber. *International Journal of Economic Plants*. 2021. Vol. 8. No 4. P. 193–200.
66. Sultana N., Shorif S. B., Akter M. A dataset for successful recognition of cucumber diseases. *Data in Brief*. 2023. Vol. 49. 109320.
67. Suzuki S., Hel Y., Oyaizul H. Indole-3-acetic acid production in Pseudomonas fluorescens HP72 and its association with suppression of creeping bentgrass brown patch. *Current Microbiol*. 2003. Vol. 47, № 2. P.138-143.
68. Tkalenko G., Balvas-Hremiakova K., Goral S. Influence of nutrition elements on life and differentiation Trichoderma lignorum CK. *Magyar Tudományos Journal*. Budapest, Hungary. 2019. № 26. P.3-5.
69. Pro skhvalennia Kontseptsii Derzhavnoi tsiovoi prohramy rozvytku ovochivnyztva na period do 2025 roku :Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 21.10.2020 r.#1333-r [About approval of the Concept of the State target program of development of vegetable growing for the period till 2025 :the Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 21.10.2025, No. 1333-r]. Retrieved from : http//zakn.rada.gov.ua/laws/show/1333-2020-%D1%80#Text