

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра захист рослин

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему: **«ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ
ТОМАТІВ ВІД ОСНОВНИХ ХВОРОБ»**

Виконала: здобувач вищої освіти
за ОПІ Екологічне рослинництво,
спеціальності 201 Агрономія
Берестнева Юлія Сергіївна

Керівник: професор Писаренко Віктор
Микитович
Рецензент: доцент Юрченко Світлана
Олександрівна

Полтава --2021 р.

З М І С Т

Загальна характеристика роботи	4
Розділ 1. Домінуючі хвороби (фітофтороз та альтернаріоз) томатів та шляхи їх контролю	6
1.1. Морфологічні, біологічні та екологічні особливості збудника фітофторозу томатів.	7
1.2. Морфологічні, біологічні та екологічні особливості збудника альтернаріозу томатів.	11
1.3. Можливості хімічного й біологічного контролю популяцій збудників фітофторозу й альтернаріозу на томатах	14
Розділ 2. Агробіологічні особливості розвитку томату (об'єкт дослідження)	18
2.1. Господарське значення томату	18
2.2. Ботанічна характеристика культури	18
2.3. Агроекологічні вимоги томату	20
Розділ 3. Умови та методика проведення досліджень	21
3.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство	21
3.2. Кліматичні умови господарства	21
3.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства	23
3.4. Методика досліджень	25
Розділ 4. Результати досліджень	29
4.1. Особливості розвитку інфекційних хвороб на томатах	29
4.2. Технічна ефективність фунгіцидів у захисті томатів від хвороб	33
4.3. Господарська ефективність досліджуваних фунгіцидів	35
Розділ 5. Економічна ефективність вирощування томатів із застосуванням фунгіцидів	38
Розділ 6. Екологічна експертиза	42
Розділ 7. Охорона праці	46
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	51
ДОДАТКИ	57

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасне овочівництво і тенденції його розвитку передбачають впровадження нових високоефективних технологій вирощування овочевих культур, що забезпечують не тільки збільшення урожайності і покращення якості продукції, але й зменшення затрат на її виробництво.

Однією з причин зниження урожаю і якості овочевої продукції є ураження овочевих культур хворобами, втрати від яких становлять в середньому до 30 %, а в окремі роки досягають і 50 % [25, 44].

Серед технологічних прийомів вирощування овочевих культур однією з найважливіших складових є хімічний захист рослин від шкідливих організмів [21, 34, 70].

Кваліфікаційну роботу присвячено вивченню ефективності нових сучасних фунгіцидів у контролі домінуючих хвороб томатів.

Мета і завдання дослідження. Дослідити рівень розвитку і поширення альтернаріозу і фітофторозу на рослинах томату за застосування фунгіцидів нового асортименту в період вегетації. Для реалізації цієї мети передбачалося вирішити такі завдання:

- провести аналіз літературних джерел з метою вивчення хвороб якими уражуються рослини томату, їх симптоматичні ознаки та агробіологічні особливості;
- провести фітопатогенний моніторинг в посівах томатів;
- проаналізувати ступінь поширеності і розвитку хвороб протягом вегетації;
- оцінити технічну ефективність фунгіцидів.

Об'єкт дослідження. Домінуючі хвороби томату, які розвиваються в агроценозах протягом вегетації.

Предмет дослідження. Особливості розвитку збудників хвороб томатів та вплив фунгіцидів на їх поширеність і інтенсивність розвитку.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовували польові і лабораторні методи. На плантаціях томатів обліковували хвороби за симптоматичними ознаками. Лабораторними методами (фізичним, мікроскопуванням) досліджували зразки рослин. Визначали ефективність пестицидів.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах СК «Радянське» був проведений фітопатогенний моніторинг хвороб томатів. Вивчалася динаміка їх розвитку та проводився підбір найбільш ефективних фунгіцидів.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментальні дані, які були одержані в дослідях, щодо особливостей розвитку, поширеності хвороб томатів та ефективності застосування фунгіцидів протягом вегетації культури дають змогу рекомендувати фунгіциди нового асортименту для захисту культури.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні лабораторних та польових дослідів, опрацюванні й аналізі експериментальних даних та формулюванні висновків.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались і обговорювались на Міжнародній науково-практичній інтернет конференції (Полтава, 2021 р.).

Структура та обсяг дипломної роботи. Дипломна робота викладена на 57 сторінках машинописного набору, включає 10 таблиць, 1 рисунок і 3 додатки. Робота складається із вступу, 7 розділів, висновків. Список використаних джерел охоплює 73 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ДОМІНУЮЧІ ХВОРОБИ (ФІТОФТОРОЗ І АЛЬТЕРНАРІОЗ ТОМАТІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ КОНТРОЛЮ (огляд літератури)

Томати одна з найбільш популярних овочевих культур. Їх урожайність і якість продукції залежить від багатьох факторів, серед яких хвороби посідають чільне місце. На основі щорічного моніторингу фітосанітарного стану плантацій томатів в Україні встановлено, що домінуючу роль у цих видах агроценозів відіграють два надзвичайно шкодочинні захворювання – фітофтороз і альтернаріоз [56-58, 15]. За даними науковців світу середньозважені втрати урожаю цієї культури від фітофторозу становлять 15 %, від альтернаріозу – 5 % [30]. Вітчизняні фітопатологи вказують на те, що у епіфітотійні роки розвитку фітофторозу втрати врожаю плодів томатів можуть досягати 80-100 % [38]; по альтернаріозу цей показник становить від 20-30 % до 70-80 % [25, 57].

Тенденції розвитку овочівництва передбачають впровадження сучасних технологій захисту культури від шкідливих організмів, що повинно забезпечити як зростання продуктивності рослин і покращення якості продукції, так і скорочення затрат на її вирощування [64, 65]. Провідними ланками в цих технологіях були і залишаються – залучення у виробництво стійких чи толерантних сортів, а також впровадження у виробництво нових хімічних груп фунгіцидів. Як свідчать результати наукових досліджень і втілення їх у практику, на сьогодні методами традиційної селекції не вдається отримати сорти й гібриди з достатньо високим рівнем стійкості до комплексу хвороб [29].

В той же час, ефективність фунгіцидів знижується внаслідок здатності грибів формувати резистентні біотиби, що вимагає постійної роботи щодо моніторингу структури популяцій патогенів, їх біологічних властивостей,

патогенності, спеціалізації, напрямків формоутворюючих процесів тощо [45; 60].

1.1. Фітофтороз помідорів: морфологічні, біологічні та екологічні особливості збудника захворювання

В Україні фітофтороз охоплює усі райони вирощування томату, за особливої шкодочинності у регіонах Полісся та Лісостепу [17, 37, 44, 45, 62].

Як відомо, збудники фітофторозу здатні уражати усі надземні органи томатів, при цьому хвороба проявляється як плямистість [10, 43]. На листках плями розташовуються переважно по краю; тканина в місцях ураження спочатку світлішає і прив'ядає, з часом некротизується і набуває темно-коричневого кольору. За умов надмірного зволоження на межі здорової і ураженої тканини формується павутинистий наліт нестатевого (конідіального) спороношення гриба. З мезофілу листової пластинки інфекція поширюється на провідні тканини – головну жилку і черешок. Саме тому ураження стебел найчастіше розпочинається від листових пазух чи верхівок пагонів і проявляється у вигляді темно-бурих смуг. В умовах епіфітотії спостерігається також побуріння й відмирання суцвіть. Бокові пагони і верхівки стебел внаслідок такого характеру прояву інфекції часто повністю гинуть, а уражені ділянки стебел засихають і ламаються за посушливої погоди [3-5].

На плодах утворюються тверді темно-коричневі плями з нечіткими межами, що поступово збільшуються в розмірах і одночасно заглиблюються в тканину плода. Локалізація плям на плодах залежить від характеру їх розміщення на кущі й габітусу рослини. Уражена тканина з часом розм'якшується, особливо в умовах надмірного зволоження. Важливим моментом є те, що хвороба може прогресувати на плодах навіть після збирання врожаю [10].

Н. А. Дорожкіним та А. А. Сапоговою описано декілька найбільш поширених форм ураження плодів томатів фітофторозом: кільцеподібна

форма (на плодах утворюється незамкнене кільце зеленого кольору на коричневому фоні); концентрична форма (ураження являє собою чергування вузьких концентричних бурих і темних смуг і може охопити більше половини плоду); масляниста форма (спостерігається на бурих і червоних плодах, ушкодження розповсюджується від плодоніжки у вигляді ввігнутої або видовженої маслянистої плями темно-зеленого кольору і м'якої консистенції; пляма на межі здорової тканини облямована бурою розпливчастою смугою); ушкодження типу „оленяче око” відмічено на поодиноких зрілих плодах: у центрі бура пляма з темним центром, після цього йде жовта облямівка і знову – бура); розм'якла форма проявляється на зелених і зрілих плодах: тканина звичайно розм'якшується, розвиток хвороби триває протягом усього періоду дозрівання плодів [24, 54].

Автори ранніх робіт, в яких досліджувалася спеціалізація збудника фітофторозу, висловили припущення, що рослини томату і картоплі уражуються різними спеціалізованими формами гриба *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary, що відноситься до класу *Oomycetes*, порядку *Peronosporales* [25, 26]. Наразі дослідями і спостереженнями доведено, що найбільш розповсюдженим в Україні збудником фітофторозу пасльонових культур є гриб *Phytophthora infestans* (Mont) D.By. Для деяких агроценозів характерною є також присутність *Phytophthora parasitica* Dastur [9, 42, 70]. На думку російських фітопатологів, комплекс збудників фітофторозу пасльонових на сьогодні представлений такими видами, як: *Phytophthora infestans* (Mont), *Botrytis infestans* (Montage), *Phytophthora terrestrial* (Sherbakoff), *Phytophthora cryptogea* та інші [41].

У фітофторових несептований (одноклітинний), багатоядерний, безбарвний, ендогенний міцелій, який розміщується в міжклітинному просторі, а у порожнину клітини заходять лише гаусторії – невеликі кульоподібні вирости, за допомогою яких гриб живиться [10, 70]. У початковій фазі вегетативне тіло існує у вигляді внутрішньоклітинного проміцелію. В циклі розвитку грибів задіяні такі функціонально самостійні

вегетативні структури, як хламідоспори, а також, так звані, протопласти [35, 44].

Сучасними дослідженнями доведено, що фітофторові гриби розмножуються вегетативним, безстатевим і статевим шляхом. При вегетативному розмноженні у гриба *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary від міцелію відокремлюються неспеціалізовані сегменти, які дають початок новому, окремому вегетативному утворенню [7, 10].

Безстатеве розмноження *Phytophthora infestans* здійснюється за допомогою спеціалізованих спор, конідій або зооспорангіїв [7, 24, 70]. В умовах дефіциту вологи зооспорангій перетворюється на конідію, яка проростає інфекційною гіфою. Тоді як, при наявності краплинної вологи і зниженні температури (нижче +14°C) конідії перетворюються у зооспорангії. У цьому випадку протопласт спори агрегується у 10-16 амебоїдів, з яких формуються двохджгутикові зооспори [8, 52, 72, 73].

Протягом вегетаційного періоду гриб поширюється безстатевими спорами за допомогою дощу і вітру, уражуючи здорові органи рослин. Найбільш інтенсивне утворення зооспор відмічається за температури 10-15°C [7, 10].

Особливість статевого розмноження фітофторових грибів полягає в їх гетероталічності, оскільки в цьому випадку для утворення статевих органів необхідно злиття ізолятів, які відносяться до різних типів сумісності (гаметангіогамія). Раніше вважали, що в Європі гриб *Phytophthora infestans* розвивається тільки у безстатевій формі і не утворює ооспор [7]. Але останні дослідження довели, що статевий процес має місце не тільки на „батьківщині” збудника – у Мексиці, але і в умовах Євразії [45, 63]. Наразі на території Євразійського континенту реєструється новий біотип збудника фітофторозу – „A2” типу сумісності, що сприяє утворенню ооспор, які з генетичної точки зору являються зиготою [1, 2, 30, 37, 63]. Доведено, що в польових умовах гриб *Phytophthora infestans* здатен формувати ооспори тільки в рослинах картоплі, а зберігатися як у бульбах картоплі, так і в

рослинних рештках чи навіть у ґрунті [19]. За несприятливих умов середовища, ооспори не втрачають життєздатності протягом кількох років (до чотирьох років і більше). Проростають вони гіфою або короткими ростковими трубками із зооспорангіями на верхівках, що сприяє ефективному поширенню первинної інфекції; залежно від абіотичних факторів процес може бути пролонгованим. Відновлення інфекції завдяки ооспорам з ґрунту й рослинних решток сприяє більш ранньому прояву захворювання. Це також створює можливість для накопичення в ґрунті інфекційного матеріалу, що може стати причиною епіфітотії. Таким чином, ооспори мають особливе значення для виживання збудника фітофторозу і відновлення інфекції на томаті [1, 2, 73].

Не менш суттєвим результатом набуття грибом *Phytophthora infestans* здатності до проходження статевого процесу є те, що внаслідок рекомбінації генів зростає потенціал формування нових рас і, відповідно, розширення діапазону вірулентних і агресивних властивостей патогена [19, 20]. Повідомляється про наявність на території України двох томатних рас гриба *Phytophthora infestans* – вірулентної і агресивної, пов'язаних з циркулюванням певного співвідношення картопляних рас [3-5, 73].

Як доведено фітопатологами, визначальними екологічними факторами, які впливають на розвиток і поширення *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary, є: вологість повітря 72-99 %, опади у вигляді дощу, туману, роси, температура повітря вдень +20-24°C і вночі +12-15°C, сума активних температур вище 0°C (Σt) – 3080-5200°C, ГТК = 0,4-2,7, сумарна сонячна радіація – $(14-17) \times 10^4$ кДж/м² та ін.; кожен з цих факторів набуває найбільшої ваги на певних етапах інфекційного процесу [8, 31, 41, 61]. Так, наявність вільної води (протягом 4,5-5 годин) і режим освітлення є визначальними факторами для формування нестатевого спороношення гриба, а в процесі розвитку міцелію найважливішим фактором є температура повітря. Співпадання навіть декількох з перелічених факторів призводить до скорочення інкубаційного періоду з 16 до 4 днів і розвитку епіфітотії

фітофторозу в регіоні [19, 63]. Швидкому розвитку хвороби сприяє також розміщення плантацій томатів поблизу від картоплі та у пониженнях рельєфу [61].

Пригнічення розвитку фітофторозу, за даними Г. І. Ярового, залежить від підвищеної суми температур ($r = -0,56 \pm 0,04$) [73]. Наразі також існує думка, що завдяки високому генетичному різноманіттю сучасної популяції гриба *Phytophthora infestans* (Mont) D. By та наявності в її структурі складних рас, збудник став у меншій мірі залежним від температури й вологості повітря, внаслідок чого суттєво зросла його агресивність [39].

1.2. Альтернаріоз томатів: морфологічні, біологічні та екологічні особливості збудника захворювання

Альтернаріоз (в літературі захворювання також зустрічається під назвою: суха плямистість, макроспоріоз, рання суха плямистість, бура плямистість пасльонових) – одне з найбільш поширених і шкодочинних захворювань томату в більшості районів його вирощування [25, 56].

За даними Ф. Б. Ганнибал та А. С. Ориної, серед комплексу грибів, що складають філосферу рослин томату, виявлено 14 видів *Alternaria*. Перш за все, це два найбільш поширених види, які спричиняють ранню плямистість листків (альтернаріоз): *A. tomatophila* та *A. solani*. До високо патогенних і агресивних видів дослідники віднесли *A. tomatophila* і *A. solani*. *Alternaria solani*, на думку дослідників, являється гемібіотрофом і первинне зараження спричиняє на старіючих листках. Види *A. alternate*, *A. arborescens*, *A. infectoria*, *A. tenuissima* характеризуються ними як низько патогенні, і можуть бути віднесені до сапрофітів, що представлені на рослинних субстратах, а за певних умов здатні викликати вторинні інфекції або іншим чином приймати участь в патогенезі [18, 46, 57]. В умовах Північного Лісостепу України у комплексі збудників альтернаріозу домінують види *A. solani* і *A. alternate* [59].

Під ураження альтернаріозом підпадають рослини різного віку, починаючи з розсади, але їх чутливість до інфікування зростає у разі ослаблення несприятливими погодними та едафічними умовами. Проявляється захворювання зазвичай на листках, стеблах і плодах, а масовий його розвиток спостерігається на початку утворення плодів [10, 46].

Спочатку хвороба проявляється на нижніх листках рослин у вигляді сухих округлих бурих плям з чітко вираженою зональністю. Поступово вона поширюється на листки верхніх ярусів. За особливо сприятливих умов (на високо сприйнятливих сортах) плями можуть з'являтися зразу на листках верхнього ярусу і спричиняти повну дефоліацію рослин [56-58]. Форма плям може варіювати, залежно від збудника. Так, наприклад, *A. solani* провокує прояв некротичних видовженої форми з обляміркою, а за ураження грибом *A. alternate* – з'являються округлі плями без облямірки [59]. Діаметр некротичних ділянок зазвичай становить близько 7 мм, але з часом може збільшуватися до 15 мм. За сприятливих умов плями можуть зливатися між собою і охоплювати значну частину листової пластинки, внаслідок чого інфіковані листки жовтіють і відмирають. Здатність альтернарієвих грибів частіше й інтенсивніше уражати листки, черешки і плодоніжки, а в меншій мірі оселятися на стеблах, вчені розцінюють як ознаку гістотропної спеціалізації збудників [55, 56].

Відомо, що один з патотипів *A. alternate* викликає шкодочинне захворювання – альтернаріозний стебловий рак томату, за якого на уражених ділянках утворюються видовжені вдавлені бурі плями, що призводить до переломлювання стебел, особливо в посушливих умовах. Виявлено, що грибок продукує специфічні мікотоксини, які на клітинному й молекулярному рівні впливають на обмінні процеси в рослині і здатні проявляти мутагенну дію. Наявність такого могутнього фактора патогенезу дає підстави вважати грибок *A. alternate* спеціалізованим фітопатогеном [18, 56].

Плоди томатів можуть бути інфіковані збудниками альтернаріозу на усіх фазах розвитку. Захворювання проявляється як у вигляді дрібних

поверхневих плям, так і вдавлених, коричнево-чорних, заглиблених у плід некрозів, які можуть досягати насінневої камери. Локалізація уражених ділянок може бути різною, але зазвичай вони розташовані біля плодоніжки і у місцях розтріскування тканини. Хворі плоди опадають, а деякі з них передчасно дозрівають. При зараженні молодих плодів може спостерігатися їх муміфікація. В той же час, ураження плодів в період дозрівання може сприяти проникненню грибниці в насіння, внаслідок чого у нього суттєво знижуються посівні якості [56].

Веgetативне тіло грибів роду *Alternaria* представлене септованим міцелієм оливкового або оливково-бурого кольору, який в період формування може бути білим. Гіфи міцелію зазвичай розвиваються ендогенно і розміщуються в міжклітинному просторі рослини, а на поверхні субстрату в місцях ураження за рахунок нестатевого спороношення збудників формується темний оксамитовий наліт [7, 10].

У представників роду *Alternaria* нестатеве розмноження здійснюється конідіями. Конідієносці можуть бути простими, іноді слабо диференційованими від гіф, одиночними або в пучках. Конідії багатоклітинні, темнозabarвлені, зворотно яйцеподібні або зворотно булавовидні, з поперечними і поздовжніми перетинками. У верхівки витягнуті в більш світлу шийку, часто з поперечними перетинками, інколи – ниткоподібними [7, 10]. Конідії, наряду з міцелієм, являються основним джерелом інфекції. Зберігаються в ґрунті та на рослинних рештках [46]. Додатковим джерелом інфекції може слугувати насіння томатів, за умови проникнення міцелію гриба до насінневої камери [56].

Оптимальними умовами для розвитку альтернаріозу помідорів вважається температура на рівні +25-30°C і відносна вологість повітря вище 60 %. Температура впливає на динаміку інфекційного процесу і значною мірою визначає тривалість інкубаційного періоду, а за недостатнього зволоження сильніше проявляється більш шкодочинна стеблова форма захворювання [57]. Інфекційний фон значно зростає за умови різких

перепадів температури протягом доби, оскільки ці умови провокують випадання рясних рос і сприяють інтенсивному спороношенню гриба. Сполучення таких метеорологічних предикторів призводить до суттєвого ураження рослин і виникнення епіфітотій [8].

Також сприяють прояву хвороби такі фактори, як: аридність, механічні пошкодження, нестача в ґрунті азоту та калію, надлишок фосфору, ураженість насіннєвого матеріалу супутніми хворобами [46].

1.3. Можливості хімічного й біологічного контролю популяцій збудників фітофторозу й альтернаріозу на томатах

Проблема захисту томатів від хвороб на сьогодні залишається надзвичайно актуальною. Вирішення її вимагає оптимального поєднання сучасних методів захисту рослин на основі регіональної і сортової технологій вирощування культури, що забезпечить створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин, а також максимальної інактивації патогенів [58].

Використання засобів захисту рослин вимагає обов'язкового проведення об'єктивного моніторингу хвороб і складання прогнозу їх розвитку, а також урахування особливостей сучасного асортименту таких засобів [8]. В основу системи хімічного захисту помідорів від домінуючих хвороб повинен бути закладений об'єктивний аналіз ринку пестицидів і моніторинг їх ефективності саме проти тих патогенних об'єктів, які являються критичними для реалізації потенціалу продуктивності рослин в умовах конкретного господарства.

На сьогодні Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, рекомендовано понад 40 торгових марок фунгіцидів широкого спектру дії, здатних ефективно контролювати як фітофтороз, так і альтернаріоз [22, 23, 51]. Можна відмітити, що проти хвороб томатів пропонуються нові покоління фунгіцидів таких класів хімічних сполук, як: феніламід, анілінопіримідини, імідазоліони, триазоли, стробілурины, оксазомединдіони, феноксимени, спіроксаміни [23, 51].

Деякі з наведених препаратів мають досить тривалу історію використання на томатах, що певним чином вплинуло на стан популяції патогенних грибів. Так, за даними Л.П. Калінчук і В.Г. Сергієнко, чутливість ізолятів збудника фітофторозу до фунгіцидних діючих речовин може коливатися по рокам, залежно від інтенсивності їх застосування у регіоні. Так, в лабораторних умовах ізоляти *Phytophthora infestans* з Лісостепової зони були в 10 разів менш чутливими до фунгіцидів Акробат МЦ і Ридоміл Голд, ніж ізоляти з Полісся. При порівнянні чутливості Лісостепової популяції збудника до названих фунгіцидів був виявлений найнижчий ефект у дослідях із Ридомілом Голд [32].

В той же час, популяція збудника альтернаріозу наразі проявляє досить високу чутливість відносно сучасних фунгіцидів. Так, також в ході лабораторних досліджень виявлено 100%-ве пригнічення розвитку колоній альтернарії за використання препарату Скор 250 ЕС. Причиною відсутності резистентності гриба в даному випадку може бути як нетривала історія застосування даної діючої речовини в регіоні, так складна структура популяції збудника, що може включати декілька видів грибів роду *Alternaria* [55].

Вивчення дії фунгіцидів – Акробат МЦ, Пенкоцеб, Полирам ДФ, Сектин Феномен – не тільки продемонструвало високу антифугальну активність названих препаратів, але й виявило залежність їх дії від температурного режиму. За температури 23 °С більш ефективно пригнічували колонії грибів роду *Alternaria* препарати контактного (Пенкоцеб, Полірам ДФ) й контактно- трансламінарного (Акробат МЦ, Сектин Феномен) напрямку [66].

Відомо, що формування стійких форм фітопатогенних грибів проти системних фунгіцидів відбувається досить швидко і залежить від особливостей біології та фізіології патогенного організму, механізму дії препарату та кількості обробок. Навіть після припинення використання фунгіциду, проти якого сформувалася стійкість, резистентність зберігається

від 6-ти місяців до 3-х років. Найчастіше фітопатогени стають стійкими до тих препаратів, активний інгредієнт яких діє на 1 обмінний процес (наприклад процес дихання, структуру клітинних мембран тощо) [45].

З метою запобігання появі резистентних біотипів патогенних організмів необхідно спланувати використання фунгіцидів з різним механізмом дії або застосовування сумішок фунгіцидів з різним механічним складом чи механізмом дії. На сьогодні як фірми-оригінатори, так і агрономи, віддають перевагу комплексним препаратам, що вміщують системні і контактні діючі речовини, причому вміст останніх у 2-16 разів перевищує вміст системних. Завдяки такому підходу кількість обробок можна збільшувати до трьох без чергування з іншими фунгіцидами [45].

Інноваційні фунгіциди проявляють, як правило, системну, трансламінарну та стимулюючу дію. Особливої уваги заслуговує новітнє покоління фунгіцидів – стробілурини, які виявляють ефективність проти чотирьох класів патогенних грибів і захищають рослини від більшості хвороб [72].

Все більше на ринку пестицидів з'являється комбінованих фунгіцидів до яких відноситься Ревус Топ. Новий продукт компанії Сингента, який при випробуваннях показав високу ефективність проти домінуючих хвороб пасльонових культур – альтернаріоза та фітофтороза. Одна з діючих речовин мандіпропамід відноситься до нової хімічної групи манделаміди. В цілому препарат характеризується профілактичною і лікувальною властивостями і ефективно захищає томати [33, 38].

Ринок хімічних засобів захисту рослин останнім часом поповнився також препаратом Циделі ® Топ, що рекомендований фірмою оригінатором для захисту овочів від збудників альтернаріозу, кладоспоріозу і борошнистої роси. До комплексу діючих речовин цього фунгіциду входить як відомий дифеконазол, так і інноваційний цифлуфенамід, що належить до нового класу хімічних сполук – амідоксили. Ця діюча речовина характеризується добре проявленою системною активністю, широким спектром дії, вираженим

лікувальним ефектом, тривалим захисним періодом, потужною трансламінарною активністю і відсутністю фітотоксичності. Препарат створений на основі нової формуляції, яка не тільки дає можливість діючим речовинам максимально проникнути в рослину, але й проявляти активність у вигляді газової фази, дія якої поширюється на відстань до 4 см від місця нанесення [50].

Сучасні вимоги до екологізації виробництва продукції овочівництва спонукали дослідників до вивчення можливостей використання біологічних фунгіцидів для стримування розвитку хвороб на помідорах. Так, доведено, що препарати на основі азотфіксуючих бактерій (Азотобактерін 9 Т, 10^8 клітин/мл, 0,5 %) та неспорових бактерій роду *Pseudomonas* (Ризоплан, 10^9 клітин/мл, 0,8 %) забезпечували захист рослин помідорів від альтернаріозу протягом вегетації з ефективністю 38,0-55,0 % [65].

РОЗДІЛ 2

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТОМАТУ (об'єкт дослідження)

2.1. Господарське значення томату

Томат – відноситься до найбільш цінних овочевих культур в нашому регіоні, оскільки має високі смакові якості і характеризується значним вмістом вітамінів та інших корисних речовин [6]. Достиглі плоди томату містять: до 0,95% білка, 3,5-4% вуглеводів, 27 мг вітаміну С і інших вітамінів (В, В1, В2, С1, Р, Р1 тощо), провітамін А (каротин), цукор (3,5-8%), мінеральні речовини (солі калію, натрію, кальцію, магнію, заліза, фосфору, вуглецю, йоду), органічні кислоти (переважно яблучну і лимонну); вміст сухої речовини в плодах томату може досягати 6,5% [13]. Вміст цукрів та їх співвідношення з органічними кислотами, зокрема, визначають не тільки смак плодів, але і їх лежкість [62].

Наведені вище факти обумовлюють також широке розповсюдження і поширення вирощування цієї культури в усьому світі, як в закритому, так і відкритому ґрунті, оскільки наразі плоди томату є основною сировиною для консервної промисловості і складають дві третини загальної кількості овочів, які переробляються консервними заводами [11, 49].

2.2. Ботанічна характеристика культури

Томат – однорічна трав'яниста теплолюбна культура. Насіння його дрібне, плоско-округле, яйце- або ниркоподібне за формою, жовтуватого-сірого, опушене; зберігає схожість протягом 4-6 років. Томат відноситься до рослин з глибокою, сильно розгалуженою кореневою системою, яка проникає в ґрунт на глибину до 1,5 м; за певних умов можливий ріст додаткових коренів із стеблових вузлів.

Листки томатів – прості непарноперисторозсічені, стебло – симподіальне і складається з бічних пагонів кількох порядків. Деякі сорти

схильні до інтенсивного галуження і формування великого куща. За габітусом рослини і будовою стебла розрізняють 3 типи куща: звичайний, штамбовий, детермінантний. Звичайний кущ – високорослий, розгалужений, з великою кількістю пагонів, схильний до вилягання, висота його у відкритому ґрунті може досягати 2, а в теплицях 2,5-4 м і більше. Штамбовий кущ – компактний із стійким стеблом. У детермінантного куща низькоросле стебло закінчується суцвіттям, а бічні пагони розвиваються з пазушних бруньок. Такий тип рослини характерний для скоростиглих сортів. [6, 12].

Після утворення 7-12 листків формуються суцвіття типу симподіальна китиця, які можуть формуватися як на основному стеблі, так і на бічних пагонах усіх порядків. Залежно від будови розрізняють: прості, подвійні (проміжні) і складні суцвіття. Всі підвиди і сорти помідорів здатні схрещуватися між собою. Будова квітки забезпечує успішне самозапилення, тому що пиляки відкриваються повздовжньою вертикальною внутрішньою щілиною, а тичинки розміщені у вигляді конусоподібних колонок, в середині яких проходить стовпчик квітки. У кожній китиці одночасно цвітуть 2-3 квітки, а через 2-3 дні зав'язуються і формуються плоди [67].

Плід томату – м'ясиста ягода різноманітного розміру й кольору, масою від 3 до 800 грамів. Форма плодів – від плесковато-округлої до видовженої циліндричної чи квадратної, з гладенькою або ребристою поверхнею, мало (2-3) або багатокамерні (8-12), що впливає на їх смак, товарність і напрямок споживання. При досяганні плодів в них підвищується активність процесів дихання і вміст етилового спирту і зменшується вміст сухої речовини, азоту, крохмалю, пентозанів тощо [13, 62].

Розмножуються томати насінням, черешками або частинами рослини. Насіння томатів плесковате, ниркоподібне, солом'яного кольору, опушене, легко виділяється. В одному грамі налічується 220-350 насінин.

2.3. Агроекологічні вимоги томату

Томат належить до групи теплолюбних рослин (оптимальна $t = 22-25^{\circ}\text{C}$), втім вимогливість до температурного режиму залежить від фази розвитку рослин і сорту. Зниження температури до $13-15^{\circ}\text{C}$ призводить до обсіпання бутонів, слабкі приморозки ($t = -1-2^{\circ}\text{C}$) діють на рослини згубно. При температурі нижче 10°C і вище 30°C припиняється ріст і розвиток рослин, а температура вище 35°C провокує стерильність пилку.

Томат має гарну кореневу систему і вважається посухостійкою рослиною, але нестача вологи в ґрунті (нижче 70-80%), особливо у фазі цвітіння й плодоутворення, спричиняє пригнічення розвитку рослин і викликає опадання суцвіть. Коливання вологості ґрунту призводять до розтріскування плодів багатьох сортів. [13].

Підвищена вологість повітря (вище 50-60%) порушує процес запилення і сприяє ураженню рослин томату інфекційними хворобами.

Томат дуже вимогливий до тривалості і якості освітлення; критичними щодо цього фактору являються період початкового розвитку рослин (3 справжніх листка) і фаза цвітіння. Оптимальне співвідношення періодів освітлення (16-18 годин) й темноти (6-8 годин) протягом доби прискорює ріст і розвиток томату.

Рослини томату виносять з ґрунту велику кількість поживних речовин (до 1% від маси продукції), особливо калію. Кращими для цієї культури є багаті на органічні речовини легкі структурні ґрунти, що добре прогріваються, з реакцією середовища рН 5,5-6,5. Рослини цієї овочевої культури швидко реагують на недостачу в ґрунті елементів живлення, особливо в перші місяці вирощування, а також в період формування плодів. В зв'язку з цим, одним із головних резервів підвищення врожайності томату є внесення оптимально збалансованих макро- і мікродобрих, які сприяють росту ферментативної активності, інтенсивності дихання і фотосинтезу, збільшенню вмісту хлорофілу й каротину, наслідком чого є формування набутої стійкості рослин щодо фітопатогенних мікроорганізмів.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

Сільськогосподарський кооператив (СК) «Радянський» розташований у південній частині Кобеляцького району, Полтавської області, у зоні Лісостепу. Центральна садиба знаходиться в селі Придніпрянське на відстані від районного центру м. Кобеляки – 45 км. і обласного центру м. Полтава – 125 км.

3.2. 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 – $7,2^0\text{C}$). Коливання температури може відбуватися в межах від -30^0C до $+4^0\text{C}$.

Найтепліший місяць липень із середньою температурою $21,0^0\text{C}$ (табл. 3.1).

Середньодобові показники вище 0^0C реєструються в кінці квітня і знижуються нижче в другій половині листопада. Розподіл температур досить нерівномірний. Хоча середньомісячні температури років досліджень вище середньобогаторічних показників, варто відмітити досить низьку ($+20,0^0\text{C}$) температуру травня 2021 року, що вплинуло на більш пізні строки висаджування розсади томатів.

Досить низькі температури і часті опади вегетаційного періоду 2021 року створили сприятливі умови до розвитку і поширення хвороб сільськогосподарських культур.

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

Найважливішим елементом родючості ґрунту в умовах даного господарства є волога. За місяцям року опади розподіляються нерівномірно,

більша їх кількість випадає в теплий період року. За багаторічними даними сума опадів за період вегетації складає 365 мм. Аналізуючи даний показник за роки досліджень необхідно відмітити, що в 2020 році він був майже вдвічі нижчим від багаторічного показника, а в 2021 році навіть на 4,1 мм вище (табл. 3.2).

Таблиця 3.1

Розподіл температури повітря за період вегетації 2020-2021 рр.

Місяці, роки	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	сума за вегетацію
2020	7,7	13,8	14,8	23,8	25,0	23,0	19,9	124,0
2021	7,9	13,5	14,0	20,0	25,1	23,2	21,5	107,2
Середні багаторічні дані	0,5	8,9	15,9	19,5	21,0	19,8	14,4	100,0

Таким чином, недостатня кількість опадів в окремі роки у весняний період, при наявності суховійних вітрів, обумовлює необхідність в найкоротші строки проводити закриття вологи, посів ранніх культур з застосуванням всіх агротехнічних прийомів, направлених на збереження вологи в ґрунті.

Таблиця 3.2

Розподіл опадів, за період вегетації 2020-2021 рр.

Місяці, роки	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	сума за вегетацію
2020	19,5	11,9	81,2	27,7	31,4	12,4	25,3	198,7
2021	23,4	69,5	44,5	100,4	32,9	28,9	69,5	369,1
Середні багаторічні дані	28,0	44,0	60,0	57,0	72,0	58,0	56,0	365,0

Осінній період, зокрема під час посіву озимих культур, також відзначається обмеженою кількістю опадів. Необхідно також застосувати агротехнічні прийоми по збереженню вологи.

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. В цілому кліматичні умови за головними факторами сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур.

3.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства

Землі СК «Радянський» розташовані в заплаві річок Дніпра та Орелі 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 видоліноків. 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. Підґрунтові води на першій лесовій та боровій терасі знаходяться на глибині 8-10 м, а в заплавної терасі підґрунтові води знаходяться на глибині 1,5-2 метри.

Рельєф території господарства рівнинний. Змиті ґрунти відсутні, але є 50,0 га підтоплених мулових земель, непридатних під посів сільськогосподарських культур. 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 0-1⁰. 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-листуваної 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 5-7⁰, 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 заплавної частині землекористування, використовуються як природні кормові угіддя. Потребують вони в першу чергу нормованого випасу та підживлення.

Невелику площу займають на території господарства солонці глибокі. Використовуються в кормових природних угіддях. Потребують нормованого випасу, підживлення, покращення природної рослинності.

Також 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.

Заболочені та сезонно перезволожені землі в сучасному стані мало придатні для сільськогосподарського використання. Потребують розробки комплексу меліоративних заходів.

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

Отже, в цілому кліматичні умови на території СК «Радянський» 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.

3.4. Методика досліджень

Робота проводилася протягом 2020-2021 рр. на кафедрі захисту рослин Полтавського державного аграрного університету. Дослідження виконувались на виробничих плантаціях томатів гібридів Річі та Бобкат

сільськогосподарського кооперативу «Радянський» в умовах Кобеляцького району.

Річі і Бобкат гібриди F1 томату універсального призначення.

Річі F1 – ранньостиглий, високоврожайний, низькорослий гібрид. Рослина детермінантна. Характеризується відмінними смаковими якостями, гарною лежкістю і транспортабельністю. Технічна стиглість плодів настає на 65-70 днів з висадки розсади. Плоди округло-циліндричні, яскраво-червоні, щільні, м'ясисті з відмінними смаковими якостями. Середня маса плодів 120-170 г. Плоди зібрані в китиці по 7-8 шт. Кущ компактний, висотою 70 см, добре вкритий листям. Урожайність: 6-8 кг / кв. м. Даний гібрид підходить для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних умовах України. Гібрид стійкий до хвороб (вертицильозу, фузаріозного в'янення, альтернаріозного раку стебла, сірої плямистості листя, вірусу тютюнової мозаїки, нематоди). У відкритий ґрунт міцну розсаду висаджують після загрози зворотних заморозків [69].

Гібрид Бобкат F1 відноситься до лінійки голландських гібридів компанії SYNGENTA SEEDS B.V. Відноситься до пізньостиглих (збір урожаю через 120–130 діб з моменту появи сходів). Бобкат — детермінантний гібрид, висота куща до 1–1,2 м. Розміри томатів в середньому 180–200 г [68].

Плантація томатів була закладена на площі 2,2 га. Задіяне в дослідженнях поле було розташоване на чорноземних ґрунтах. При вивченні екологічних особливостей та біології збудників фітофторозу та альтернаріозу використовувалися метеорологічні показники Полтавського обласного гідрометцентру (метеостанція в м. Кобеляки). На основі результатів спостережень був розрахований інтегральний показник – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за наступною формулою [71]:

$$ГТК = \frac{\sum_{опадів(мм)} \times 10}{\sum_{температур}}$$

Протягом 2020-2021 років проводилась оцінка ураження рослин томатів фітофторозом та альтернаріозом, здійснювались спостереження за динамікою розвитку хвороб у виробничих умовах на полях СК «Радянське»

Облік поширеності фітофторозу та альтернаріозу на томатах в період вегетації здійснювався по зразкам – 100 рослин в кожному варіанті, шляхом огляду по 5 рослин поспіль в 10-ти місцях ділянки. Оцінка інтенсивності ураження здійснювалася окомірно, з урахуванням модельної шкали [47, 47], в балах:

- 0 - здорова рослина;
- 1 - слабке ураження, плями займають до 25% поверхні листків та плодів;
- 2 - середнє ураження, плями займають 26 - 50% поверхні листків та плодів;
- 3 - сильні ураження, плями займають 51 - 75% поверхні листків та плодів;
- 4 - рослина загинула.

Збір плодів томатів починали з часу досягання близько 15 % плодів. Термін між окремими зборами становив 5-7 діб. Під час кожного збору плоди сортувались на дві групи: повністю здорові та з ознаками ураження хворобами, а потім зважувались окремо. Під час останнього збору враховувались зрілі плоди разом з плодами молочної стиглості та бланжевими. Врожай всіх плодів і врожай товарних плодів були підсумовані окремо. Потім перераховували одержані дані на гектар. Отже, товарну частину врожаю склали зрілі і недозрілі плоди, які відповідали стандарту.

Крім того, ми проводили оцінку ефективності фунгіцидних препаратів: Ридоміл Голд МЦ (стандарт) 680 г/л в.г., Кабріо Дуо, 112 г/л к.с., Ревус Топ 500 г/л к.с. [33]. Облікові ділянки виділялися на виробничій плантації розташовувались рендомізовано в один ярус. Розміри облікових ділянок 28 м² (схема посадки розсади 50x70 см. Обприскування проводили до появи

перших ознак прояву хвороб, ранцевим обприскувачем. Норма витрати робочої рідини у відкритому ґрунті – 10 л на 0,01 га [33].

Характеристика використаних в досліді препаратів:

Ридоміл Голд МЦ, 680 г/л в.г. – комбінований фунгіцид (металаксил, 80 г/кг +манкоцеб, 640 г/кг). Препарат захисної, терапевтичної системної та контактної дії. Призначений для знищення фітопатогенних грибів, обмежує ураження, сприяє оздоровленню рослин. Наявність двох діючих речовин, що належать до різних хімічних груп і мають різний механізм дії, запобігає формуванню резистентних популяцій у фітопатогенних грибів. Фунгіцид має широкий спектр дії. Він гальмує розвиток пероноспорозних грибів, збудників багатьох грибних плямистостей [45].

Кабріо Дуо, 112 г/л к.е. – новий фунгіцид компанії БАСФ, що містить дві діючі речовини – піраклостробін і диметоморф. Поєднання високої ефективності дії диметоморфу на збудників несправжньої борошнистої роси та широкого спектру дії піраклостробіну з позитивним впливом на якість і врожайність культур роблять Кабріо Дуо невід’ємним компонентом ефективних програм захисту овочевих культур. Це ще один препарат бренду AgCelence в портфелі компанії БАСФ.

Ревус Топ, 500 г/л к.с. – перспективний фунгіцид для захисту пасльонових культур від фітофторозу та альтернаріозу. Продукт компанії Сингента. Комбінований препарат поєднує дві діючі речовини – мандіпропамід (хімічна група манделаміди) та дифеніконазол (триазоли).

Забезпечує найвищий рівень захисту томатів проти альтернаріозу та фітофторозу. Унікальний механізм дії діючих речовин забезпечує відсутність перехресної стійкості патогенів. Використовується для профілактичних і лікувальних обробок [39].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Особливості розвитку інфекційних хвороб на томатах

З року в рік томати уражуються хворобами, які істотно впливають на урожайність культури і якість плодів. Саме тому, необхідно контролювати фітосанітарну ситуацію на плантаціях томатів і за потреби використовувати засоби захисту рослин. Тому метою нашої роботи було дослідити можливості обмеження розвитку домінуючих хвороб томатів при застосуванні фунгіцидів нового асортименту в період вегетації.

Протягом вегетації 2020-2021 років на виробничих плантаціях томатів сортів Бобкат і Річі спостерігали за розвитком фітосанітарної ситуації. Були ідентифіковані хвороби грибного походження – альтернаріоз (збудник – *Alternaria solani* Ell.), фітофтороз (збудник – *Phytophthora infestans* (Mont) D.By), септоріоз (*Septoria lycopersici* Speg.), антракноз (*Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Chest. та бактеріального – бактеріальна крапчастість томатів (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* van Hall.). Як правило ураженість грибними хворобами була у 10-11 разів інтенсивнішою, ніж бактеріозами.

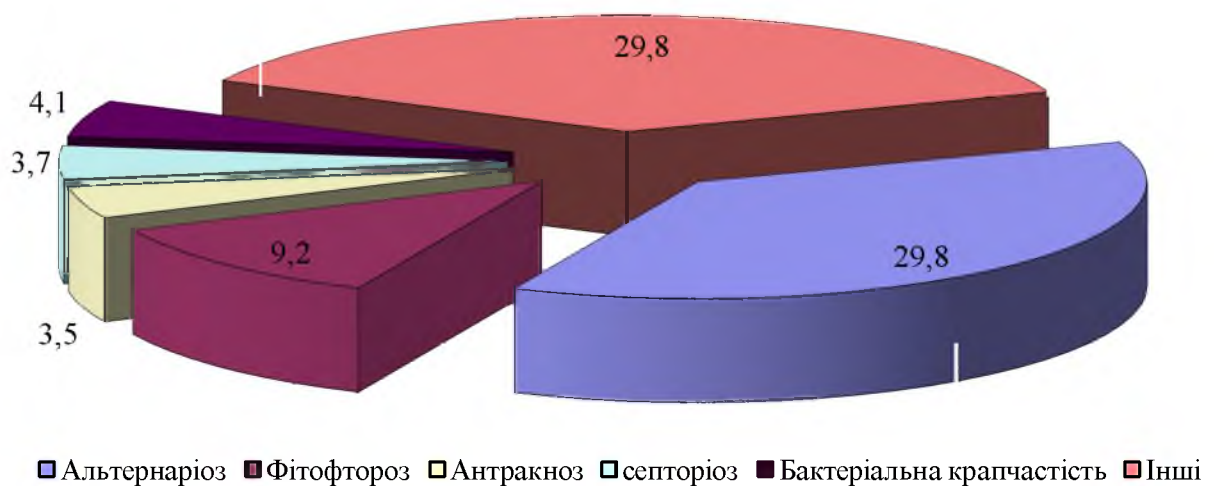


Рис. 4.1. Видовий склад хвороб на плантаціях томатів, % (за обліками поширеності хвороби у фазі плодоутворення в середньому за 2020-2021 роки)

В середньому за роки досліджень Найбільше поширення мали фітофтороз (8,5 %) та альтернаріоз (29,8 %). На антракноз і септоріоз припадало 3,5-3,7 % відповідно Поширеність бактеріальних хвороб не перевищувала 6,1 % (рис. 4.1).

Аналізуючи фітосанітарну ситуацію, що склалася на плантаціях томатів в 2020 і 2021 роках можна відмітити, що альтернаріоз і фітофтороз є домінуючими хворобами. Проведені в межах експерименту спостереження і обліки довели, що поширення та інтенсивність їх розвитку залежала від гідротермічних умов вегетаційного періоду.

Ураження сухою плямистістю, або альтернаріозом, відмічали в роки досліджень протягом всього періоду вегетації культури. Перші ознаки реєструвалися на листках на початку червня у обох гібридів (табл. 4.1-4.2).

Таблиця 4.1

Динаміка розвитку хвороб томатів в 2020 році без застосування фунгіцидів

Гібрид	Періоди обліків							
	5-7 листків		Цвітіння		Плодоутворення		Достигання плодів	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Альтернаріоз								
Бобкат	5,3	1,2	12,5	2,8	18,4	8,3	26,3	10,2
Річі	1,8	1,2	10,5	2,2	17,8	6,2	24,8	8,9
Фітофтороз								
Бобкат	-	-	5,5	1,8	4,5	1,2	3,8	4,3
Річі	-	-	3,2	0,9	2,9	0,8	2,5	0,5

Погодні умови періоду вегетації 2020 року суттєво відрізнялися від умов 2021 року. Зокрема, спостерігалися різкі коливання гідротермічного

коефіцієнта (ГТК) від 0,16 до 0,89 у фазі цвітіння та від 0,24 до 0,59 у фазі плодоутворення та досягання плодів.

Такі умови були досить критичними для розвитку альтернаріозу, внаслідок чого його поширеність у період цвітіння реєструвалась на рівні – 12,5 % (гібрид Бобкат) і 10,5 % (гібрид Річі), розвиток хвороби визначався практично на одному рівні 2,8 % та 2,2 % відповідно гібриду. Дані показники майже в півтора рази менші, ніж у 2021 році дослідження (табл. 4.2). Наростання інфекції відбувалося в межах середнього і нижнього ярусів листків. Сильніше альтернаріоз проявлявся на гібриді Бобкат, так поширеність хвороби в фазу плодоутворення становила 18,4 %, а розвиток – 8,3%. Дещо нижчі показники реєструвалися у гібриду Річі 17,8 % та 6,2 % відповідно.

Характерні симптоматичні ознаки хвороби реєструвалися не тільки на листках томатів, але й на плодах у вигляді темно-бурих плям. Поширеність хвороби на цьому етапі розвитку рослин була значною на обох гібридах і коливалась від 24,8 % у гібриду Річі до 26,3 % у гібриду Бобкат. Рівень розвитку хвороби у фазі плодоутворення також був майже на одному рівні 8,9 % та 10,2 %.

Кліматичні умови вегетаційного періоду 2021 року були більш сприятливими для розвитку альтернаріозу. Наявність краплинної вологи і значні коливання денних і нічних температур сприяли розвитку хвороби. Перші ознаки з'явилися у фазі 5-7листіків. Особливої різниці між рівнем розвитком хвороби за гібридами в цей період практично не спостерігалось 2,2 % (гібрид Бобкат) та 2,8 (гібрид Річі) поширеність альтернаріозу при цьому не перевищувала 14,5 %.

Наростання інфекції спостерігалась протягом всієї вегетації і максимального значення поширеність хвороби набула у фазі плодоутворення 36,4 % та 35,8 % за розвитку хвороби 15,2 % та 15,8 %.

Варто відмітити, що досліджувані гібриди уражувались альтернаріозом практично на одному рівні не залежно від групи стиглості.

Таблиця 4.2

Динаміка розвитку хвороб томатів в 2021 році без застосування фунгіцидів

Гібрид	Періоди обліків							
	5-7 листків		Цвітіння		Плодоутворення		Достигання плодів	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Альтернатріоз								
Бобкат	14,5	2,2	18,2	6,1	24,6	9,4	36,4	15,2
Річі	11,2	2,8	17,8	5,8	21,8	9,5	35,8	15,8
Фітофтороз								
Бобкат	5,2	2,1	15,6	5,8	18,9	11,5	22,6	12,8
Річі	3,5	1,5	9,2	3,6	15,4	8,3	18,2	9,2

Роки дослідження характеризувалися лише незначними періодами, коли гідротермічні умови сприяли ураженню томатів фітофторозом, і подальшому розвитку інфекції на рослинах. Його прояв у вигляді поодиноких плям на нижніх листках томатів реєстрували у фазі 5-7 листків 2021 р., тоді як у 2020 р. хвороба в даний період ще не проявилася. Внаслідок впливу критичних умов на популяцію збудника фітофторозу поширеність захворювання у фазі цвітіння в 2020 р. була незначною і досягала 5,5 % і 3,2 % відповідно досліджуваних гібридів.

Завдяки значним перепадам температури протягом доби і випаданню рясних рос, навіть в таких умовах впродовж червня-липня спостерігалось поступове наростання інфекції як на вегетативних, так і на генеративних органах томатів, але активне ураження плодів і їх гниття відмічалось лише у 2021 році, при інтенсивності ураження 11,5 % (гібрид Бобкат), тоді як у ранньостиглого гібриду Річі даний показник був значно нижчим 8,3 %.

В серпні 2021 р. ситуація кардинально змінилась: сума опадів за місяць становила лише 28,9 мм за температури повітря 23,2 °С; розрахований

інтегральний показник – гідротермічний коефіцієнт – значно коливався за декадами і становив 0,3:0,1:0,8, що призвело до незначного зростання поширеності хвороби 18,2 % 22,6 %. Цей же період у 2020 році характеризувався надзвичайно посушливими умовами – сума опадів досягала лише 2,4 мм, що призвело до депресивного стану популяції збудника фітофторозу.

Таким чином, проведені нами спостереження і обліки підтвердили високу залежність розвитку фітофторозу й альтернаріозу томатів від гідротермічних умов середовища, що складаються в період цвітіння-плодоутворення рослин, а також супроводжують рослини протягом усього періоду досягання плодів.

4.2. Технічна ефективність фунгіцидів у захисті томатів від хвороб

Як відмічалось вище, у роки досліджень в період цвітіння-плодоношення томатів (червень-липень), спостерігалися відносно сприятливі умови для розвитку фітофторозу і альтернаріозу на рослинах досліджуваних гібридів Бобкат і Річі. З метою вивчення можливостей контролю названих хвороб ми досліджували ефективність використання фунгіцидів різних хімічних груп на пізньостиглому гібриді Бобкат.

В якості еталону був обраний препарат Ридоміл Голд МЦ 680 г/л WG, (металаксил-М, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг), ефективність якого порівнювалася з більш сучасними препаратами: Кабріо Дуо, 112 г/л к.е. (піраклостробін, 40 г/л + диметоморф, 72 г/л) та Ревус Топ, 500 г/л к.с. (мандіпропамід, 250 г/л + дифеніконазол, 250 г/л).

Обрані фунгіциди в цілому в процесі досліджень характеризувалися високою фунгістатичною активністю, однак збудники альтернаріозу і фітофторозу виявляли різну чутливість до діючих речовин, на основі яких сформульовані названі препарати (табл. 4.3).

У варіанті з використанням еталонного препарату Ридоміл Голд МЦ 680 г/л WG зареєстрована вища технічна ефективність при контролі розвитку фітофторозу (63,3 %), порівняно і контролем альтернаріозу (57,2 %).

Фунгіциди Кабріо Дуо 112 г/л к.е. і Ревус Топ 500 г/л к.с. виявили кращу активність відносно збудників альтернаріозу, розрахунок технічної ефективності фіксувався на рівні 85,4 % і 87,5 % відповідно. Інгібування фітофторозу у цих варіантах було дещо слабшим і відповідно технічна ефективності у варіанті з використанням Кабріо Дуо, 112 г/л к.е. становила – 78,5 %, тоді як при застосуванні Ревус Топ, 500 г/л к.с. на 6,2 % більше, що відповідає – 84,7%.

Як видно з представлених результатів (табл. 4.3), в умовах досліду реєструвалася висока фунгістатична дія досліджуваних фунгіцидів відносно еталонного препарату. При застосуванні Кабріо Дуо, 112 г/л к.е. технічна ефективність досягала 85,4 % по альтернаріозу і 78,5 % – по фітофторозу, що на 28,2 % і на 115,2 % відповідно вище еталонного показника.

Таблиця 4.3

Технічна ефективність фунгіцидів проти хвороб томатів (сорт Бобкат, середнє за роки досліджень)

Варіант досліду	Норма витрати, л/га	Технічна ефективність проти альтернаріозу, %	± до еталону	Технічна ефективність проти фітофторозу, %	± до еталону
Контроль (без обробки фунгіцидами)	-	-	-	-	-
Ридоміл Голд, 680 г/л в.г. (еталон)	2,5	57,2	-	63,3	-
Кабріо Дуо, 112 г/л к.е.	2,5	85,4	+28,2	78,5	+15,2
Ревус Топ, 500	1,5	87,5	+30,3	84,7	+21,4

г/л к.с.					
----------	--	--	--	--	--

В умовах дослідів найкраще всього себе показав препарат Ревус Топ, 500 г/л к.с., за використання якого контроль альтернаріозу спостерігався на рівні 87,5 %, а технічна ефективність відносно фітофторозу досягала 84,7 %; ці показники на 30,3 % та на 21,4 % відповідно перевищили технічну ефективність еталонного варіанту.

Отже, проведені нами дослідження й обліки підтверджують специфічну активність фунгіцидів Кабріо Дуо, 112 г/л к.е. і Ревус Топ, 500 г/л к.с. відносно хвороб, які викликаються нижчими грибами – *Phytophthora infestans* і вищими – *Alternaria solani*. Аналізуючи склад комплексу діючих речовин обох досліджуваних препаратів, можна зробити припущення, що ця специфічність забезпечується синергізмом діючих речовин: для Кабріо Дуо, 112 г/л к.е. – піраклостробін і диметоморф, а для Ревус Топ, 500 г/л к.с. – мандіпропамід і дифеніконазол. Дещо нижча ефективність по відношенню до збудника фітофторозу препарату Кабріо Дуо, 112 г/л к.е., порівняно із Ревус Топ, 500 г/л к.с., може свідчити про початок формування резистентності у популяції гриба відносно стробілуринової діючої речовини, тоді як у фунгіциду Ревус Топ, 500 г/л к.с. проявилася синергія діючих речовин, що підвищило сумарну фунгітоксичну дію препарату і відповідно технічну ефективність [38].

Порівняно низька технічна ефективність Ридомілу Голд 680 г/л в.г. може бути пов'язана із формуванням резистентності збудників фітофторозу та альтернаріозу до металаксилу-М і манкоцебу [45] .

4.3. Господарська ефективність досліджуваних фунгіцидів

Відомо, що метою застосування фунгіцидів на плантаціях томатів є не тільки контроль поширення і розвитку інфекції на рослинах в цілому, але,

перш за все, необхідність захистити від ураження плоди, підвищуючи тим самим як біологічний врожай, так і покращуючи якість продукції.

За результатами нашого дослідження можна прослідкувати, в якій мірі використання фунгіцидів сприяло підвищенню врожайності та збереженню якості плодів томатів гібриду Бобкат (табл. 4.4). Так, у варіанті без використання фунгіцидів товарних плодів від загальної маси зібраних було лише 48 %. Значна кількість відбракованих плодів пов'язана із проявом фітофторозної інфекції – 28 %; плодів томату, уражених альтернаріозом, було зафіксовано майже вдвічі менше – 16 %; 8 % плодів були пошкоджені шкідниками (колорадський жук і бавовникова совка), а також уражені неінфекційними хворобами (сонячні опіки).

Таблиця 4.4

**Структура ураженості плодів томатів хворобами залежно від
обробки фунгіцидами (середнє за 2020-2021 рр.)**

Варіант дослідження	Норма витрати, л/га	Товарних плодів, %	Уражених фітофторозом, %	Уражених альтернаріозом, %	інші пошкодження, %
Контроль	-	48	28	16	8
Ридоміл Голд, МЦ 680 г/л в.г. (еталон)	2,5	62	21	11	6
Кабріо Дуо, 112 г/л к.е.	2,5	68	14	12	6
Ревус Топ, 500 г/л к.с.	0,6	77	10	9	4

За використання фунгіцидів спостерігалось суттєве зростання показника товарності плодів. Так, завдяки застосуванню препарату Ревус Топ 500 г/л к.с., вихід товарних плодів збільшився на 29 % відповідно до контролю становив 77 %. Рівень ураження плодів альтернаріозом і

фітофторозом був близьким і досягав відповідно 9 % та 10%. Загальний відсоток плодів, відбракованих внаслідок ураження домінуючими хворобами, становив 19 %, що на 25 % менше контрольного показника і на 13 % нижче за еталонний варіант.

Обприскування рослин фунгіцидом Кабріо Дуо 112 г/л к.е. дозволило отримати 68 % товарних плодів, що на 20 % більше за контроль і на 6 % перевищує відповідний показник у варіанті із застосуванням препарату Ридоміл Голд 680 г/л в.г. Однак, захисна дія препарату виявилася недостатньою, внаслідок чого відсоток плодів томатів, уражених фітофторозом і альтернаріозом досягав відповідно 14 і 12%, що на 14 % менше за контроль.

Використання для контролю хвороб фунгіциду Ридоміл Голд 680 г/л в.г. майже не вплинуло на прояв фітофторозу і кількість уражених хворобою плодів становила 21 % проти 28 % в контролі; відсоток плодів, уражених альтернаріозом, зменшився на 5%, порівняно із контролем, і досягав 11 %.

Отже, підсумовуючи аналіз даних, представлених в таблиці 4.2, можна зробити наступний висновок: використання фунгіциду Ревус Топ, 500 г/л к.с. дає змогу максимально підвищити товарність плодів при вирощуванні рослин томатів за рахунок високої фунгітоксичної активності препарату як по відношенню до фітофторозу, так і до альтернаріозу. Таким чином, вважаємо більш доцільним в роки прояву обох захворювань використання саме цього фунгіциду.

В таблиці 4.5 представлені результати розрахунків господарської ефективності використання фунгіцидів у захисті томатів від хвороб в роки досліджень.

Таблиця 4.5

**Господарська ефективність фунгіцидів для обробки рослин томатів
в період вегетації**

Варіант досліджу	Урожайність плодів в роки досліджень, ц/га	Середня урожай-	Господарська ефективність,
------------------	--	-----------------	----------------------------

	2020 р.	2021 р.	ність, ц/га	%
Контроль	527,4	518,3	522,85	-
Ридоміл Голд, МЦ 680 г/л в.г. (еталон)	840,3	826,5	833,4	40,2
Кабріо Дуо, 112 г/л к.е.	856,4	830,3	843,4	40,5
Ревус Топ, 500 г/л к.с.	920,7	856,7	888,7	44,4
НІР ₀₉₅	22,6	18,3		

Як видно з наведених даних, найвищий приріст урожаю в дослідках отримали внаслідок застосування фунгіцидів, що здатні достатньо ефективно контролювати як альтернаріоз, так і фітофтороз томатів. Таким в наших дослідженнях був сучасний фунгіцид Ревус Топ, 500 г/л к.с., господарська ефективність якого на 4,2 % перевищувала еталонний варіант. В той же час, технічна ефективність Кабріо Дуо, 112 г/л к.е. становила 40,5 %, що на 3,9 % нижче за варіант з використанням Ревус Топ, 500 г/л к.с.

Підсумовуючи представлені в розділі 4.3 дані, необхідно зазначити, що всі досліджувані фунгіциди забезпечили достатньо ефективний захист томатів від ураження хворобами, забезпечивши зростання рівня товарності плодів на 13-29 % відносно контролю, що дало можливість підвищити рівень господарську ефективність на 40,2 % до 44,4 %.

Отже, в подальшому ми рекомендуємо для захисту рослин томатів від комплексної інфекції фітофторозу й альтернаріозу використовувати фунгіцид Ревус Топ, 500 г/л к.с. при нормі 0,6 л/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ФУНГІЦИДІВ

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 [28].

В цьому розділі ми висвітлюємо економічну ефективність вирощування томатів з використанням сучасних фунгіцидів для захисту культури від найбільш небезпечних хвороб: альтернаріозу і фітофторозу і аналізуємо їх економічну ефективність.

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.

Ми вирішили порівняти певну систему показників, яка характеризує економічну ефективність вирощування томатів з використанням різних сучасних фунгіцидів, які мають відмінні механізми дії, біологічну та господарську ефективність та ціну. На основі цих даних повинно стати

зрозуміло, впровадження яких фунгіцидів у виробництво є економічно доцільним і виправданим з економічної точки зору в СК «Радянське» Кобеляцького району.

Метою кожного підприємства, яке застосовує нову технологію або нові більш врожайні сорти 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) [28].

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 1 га площі посіву та на всю площу посіву.

Для визначення економічної ефективності вирощування томатів була складена технологічна карта вирощування цієї культури (Додатки А, Б, В) [28].

Для визначення вартості валової продукції ми брали до уваги урожайність і реалізаційну ціну.

Отже, вартість валової продукції даного сорту складає 36281,0 грн.

Аналогічно розраховували цей показник для варіантів з використанням фунгіцидів:

Для розрахунку чистого доходу використовується вартість валової продукції, розрахована за фактичними цінами реалізації. Зростання чистого доходу і прибутку є узагальнюючим показником зміцнення економіки підприємства.

Чистий дохід на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції на 1 га і виробничих затрат на 1 га ($ЧД = ВП - ВЗ$).

36281,0 грн – 21681,6 грн = 17599,3 грн – контроль

59969,0 грн. – 24662,2 = 35306, фунгіцид Ревус Топ 500 г/л к.с.

Окупність витрат — показник, що відображає кінцеві результати діяльності господарства. Характеризується цей показник розміром прибутку від реалізованої продукції. Якщо виручка від реалізації продукції перевищує витрати на її виробництво і реалізацію, то таке господарство вважають економічно ефективним.

Рівень рентабельності виробництва визначають формулою:

$$P = \frac{ЧД}{ВЗ} \times 100, \text{ грн}$$

де : рівень рентабельності, грн.;

ЧД — чистий дохід на 1 га, грн.;

ВЗ — виробничі затрати на 1 га, грн.

Рентабельність по вирощуванню гібриду F1 Річі в контролі становить:

17599,3 / 21681,57 x 100 = 81,2 %

Розраховуємо цей показник для досліду із використання фунгіциду Ревус Топ 450 г/л к.с. 35306,8 / 24662,2 x 100 = 143,2 %

Аналогічно робимо розрахунки для варіанту із використанням фунгіцида Ридоміл Голд, 680 г/л в.г.

Розрахунки економічної ефективності застосування фунгіцидів для захисту томатів гібриду F1 Річі, що вивчалися в нашому досліді, представлені в таблиці 5.1.

Аналіз таблиці 5.1 дозволяє зробити висновок, що при використанні фунгіциду Ревус Топ, 500г/л к.с. ми отримали найвищий урожай 856,7 ц/га, що дозволило перекрити виробничі затрати 24662,2 та отримати чистий дохід 35306,8 грн/га. Рівень рентабельності при використанні фунгіциду Ревус Топ, 500г/л к.с. становила 143,2 %.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність застосування фунгіцидів для захисту томатів
гібриду F1 Річі (СК «Радянське», 2021 р.)**

Показники	Контроль	Ридоміл Голд, 680 г/л в.г.	Ревус Топ, 250 г/л к.с.
Урожайність, ц/га	518,3	826,5	856,7
Виробничі затрати на 1га, грн.	21681,57	25939,6	24662,2
Затрати праці на 1 га люд/год.	51,19	52,3	52,3
1 ц люд/год	0,2	0,3	0,3
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	36281,0	57855,0	59969,0
Чистий дохід на 1га, грн.	17599,3	31915,4	35306,8
Рівень рентабельності, %	81,2	123,0	143,2

Дещо нижчим показником ефективності характеризувався дослід із використанням фунгіциду Ридоміл Голд, 680 г/л в.г. Рентабельність вирощування томатів гібриду F1 Річі в цьому варіанті була 123,0 %. Отже, при захисті томатів від альтернаріозу і фітофторозу ми рекомендуємо використовувати фунгіцид Ревус Топ 500 г/л к.с., який забезпечує біологічну та економічну ефективність.

РОЗДІЛ 6.

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає основною, найбільш актуальною аграрною проблемою, особливо якщо мова йде про вирощування продукції овочівництва.

Метою даного розділу є екологічна експертиза матеріалу, викладеного в магістерській дипломній роботі і присвяченого вивченню динаміки домінуючих хвороб томатів і ефективності використання фунгіцидів з метою контролю інфекційного процесу на економічно допустимому рівні. Для реалізації цієї мети у розділі представлений аналіз стану функціонування галузі овочівництва в господарстві, а також проведена оцінка впливу технологічних операцій на стан агробіоценозів.

Ми розуміємо екологічну експертизу, як систему комплексної оцінки можливих екологічних і соціально-економічних наслідків практичного використання результатів наших досліджень безпосередньо у виробництві, а також прийняття рішень, спрямованих на запобігання можливого негативного впливу хімічних засобів захисту рослин, що використовуються при вирощуванні томатів, на природне середовище [14, 40].

Критеріями оцінки в даному випадку повинні слугувати: вимоги правових норм, стандарти по охороні природи і раціональному використанню природних ресурсів, санітарно-гігієнічні нормативи, а також основні показники, які мають відношення до охорони природи і раціонального використання її ресурсів [14].

Закон України від 2 березня 1995 року «Про пестициди і агрохімікати» передбачає наступні вимоги до пестицидів і агрохімікатів, що застосовуються або можуть застосовуватись на території України, як вітчизняного так і іноземного виробництва: висока біологічна ефективність,

щодо цільового призначення; безпечність для людини та навколишнього природного середовища, за умов дотримання регламентів їх застосування: відповідність державним стандартам, санітарним нормам та іншим нормативним документам [27].

Овочеві культури підпадають під негативний вплив численних шкідників і хвороб і потребують реалізації інтегрованої системи захисту рослин. Захист рослин, в свою чергу, передбачає комплекс методів і засобів для пригнічення діяльності шкідливих організмів, серед яких не останнє місце займає хімічний метод. Особливе навантаження агроценозів біоцидними речовинами проявляється при ігноруванні регламентів застосування пестицидів економічних порогів шкодочинності шкідливих організмів.

В СК «Радянське» охорона навколишнього середовища при роботі з пестицидами забезпечується максимальною механізацією і автоматизацією трудомістких і небезпечних робіт, використанням прогресивних технологій і агрегатів, а також сучасних препаративних форм і способів внесення пестицидів, суворим дотриманням правил безпеки праці і санітарно-гігієнічних норм.

При проведенні робіт по застосуванню пестицидів реалізуються усі необхідні заходи по попередженню забруднення атмосферного повітря, води, ґрунту і продуктів харчування понад рівня граничнодопустимих концентрацій.

Всі роботи по хімічному захисту рослин здійснюються під керівництвом спеціаліста з вищою освітою, в рекомендовані строки і тільки після попереднього обстеження і встановлення доцільності використання пестицидів. Особлива увага приділяється дотриманню терміну останнього внесення препаратів перед збиранням врожаю, який вказаний у "Переліку" [23, 51].

Господарство не має складських приміщень для пестицидів, тому необхідну кількість пестицидів закупають одразу перед використанням.

Для хімічного захисту рослин застосовують тільки ті пестициди, які є у "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні" [23, 51].

Усі хімічні обробки посівів, насаджень та інших сільськогосподарських угідь, реєструються у спеціальному журналі. Записи оформлюють і посвідчують власними підписами керівник проведення захисних заходів і головний агроном господарства. Ці записи є офіційним документом при перевірці якості робіт і санітарно-гігієнічному контролю продукції, підставою для заповнення сертифікату якості при відправленні продукції на продаж, а також являються вихідним матеріалом для аналізу динаміки пестицидів в навколишньому середовищі.

Завчасно, але не менше ніж за дві доби перед початком проведення кожного, окремо взятого, хімічного обробітку, адміністрація СК «Радянське» інформує населення, про місця і строки обробітку і методах застосування пестицидів. Пасічників попереджають про необхідність прийняття заходів по охороні бджіл. Для безпеки населення, при роботі з пестицидами встановлюються знаки безпеки на відстані в межах видимості від одного знаку до іншого. Знаки знімають тільки після закінчення встановлених карантинних строків: виходу людей для польових робіт і збирання врожаю.

Аналізуючи діяльність господарства в напрямку екологізації виробництва продукції рослинництва, можна зробити наступні *висновки та пропозиції*:

1. Розробити технологію вирощування сільськогосподарських культур, яка повинна ґрунтуватися на концепції біологічної системи землеробства, що передбачає пріоритет агротехнічних методів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами.
2. Досконало опрацювати та широко використовувати біологічний метод боротьби з шкідниками і хворобами.
3. Вести постійну роботу по залученню у виробництво стійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур.

Виходячи з результатів проведених нами спостережень, можна рекомендувати більш раціональні схеми застосування фунгіцидів для стримування розвитку фітофторозу на томатах, в залежності від технології вирощування.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

В умовах економічної кризи працівники досить часто працюють в будь-яких умовах, лише щоб отримати заробітну плату, при цьому роботодавець не в змозі створити необхідні умови для праці та забезпечити повну безпеку. При цьому дані свідчать про те, що нещасні випадки, аварії, та професійні захворювання трапляються на тих підприємствах, які є у незадовільному економічному стані. Практично через день в країні трапляються аварії з нещасними випадками, кожні п'ять годин гине один працівник і кожні десять хвилин травмується одна людина. Значна кількість працюючих отримує професійні захворювання [53].

Охорона праці являє собою систему законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці [53].

Охорону праці не розглядають у відриві від підприємства. Вона досить тісно пов'язана з економікою, науковою організацією, інженерною психологією, фізіологією людини, ергономікою та багатьма іншими науками.

Мета даного розділу проаналізувати стан охорони праці в СК «Радянське»Кобеляцького району Полтавської області та запропонувати заходи по покращенню умов праці, які б гарантували безпеку життєдіяльності працюючих, при яких максимальна продуктивність праці відповідала б найменшим затратам енергії організму людини, а організм людини не зазнавав би шкідливої дії різних виробничих факторів.

Оцінка ефективності СУОП проводиться на основі аналізу і попередження загрози життю і здоров'ю працюючих. При цьому проводиться експертна оцінка ризиків виникнення небезпечних ситуацій.

Ризик виникнення небезпечної ситуації – поєднання нараженості, тяжкості наслідків та імовірності виникнення певної небезпечної ситуації при здійсненні виробничої діяльності;

1. Виявлення можливості виникнення небезпечних ситуацій для працівників при здійсненні виробничої діяльності з урахуванням їх можливих дій.

Процедура передбачає всебічний розгляд технологічного процесу з погляду на безпечність та нешкідливість для працівників з урахуванням усіх аспектів, відображених у структурі положення про СУОП та виявлення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, притаманних виробничому середовищу, що можуть призвести до небезпечної події.

2. Визначення ступеню базового ризику виникнення небезпечних ситуацій.

Ступінь базового ризику виникнення небезпечної ситуації визначається за формулою:

$$P = T \times \Pi \times V_p,$$

де: **P** – ступінь ризику;

T – важкість та можливі наслідки небезпечної події;

Π – можливість нараження на небезпеку;

V_p – імовірність виникнення небезпечної події.

Для СФГ «Медове» Зіньківського району Полтавської області:

$V_p=3$, $\Pi=4$, $T=2$ (на основі експертного аналізу)

$$\text{Відповідно } P = 3 \times 4 \times 2 = 24$$

Розробка плану заходів проводиться за результатами визначення ступеню базового ризику. За нашими розрахунками ступінь ризику середня (24). Відповідно, необхідно проінформувати працівників та безпосередніх

керівників, або керівника відповідного підрозділу та начальника служби охорони праці. Вжити заходи щодо зменшення ризику.

Умови праці на робочих місцях в основному відповідають вимогам нормативних актів про охорону праці. Усі працівники підлягають обов'язковому соціальному страхуванню від нещасних випадків і професійних захворювань.

Основними видами діяльності підприємства є виробництво продукції рослинництва.

В галузі рослинництва основні потенційні небезпеки наступні: застосування пестицидів, мінеральних добрив, використання отрутохімікатів, використання технічних засобів (поломка, шум, вібрація, мікроклімат в кабінах, тощо), електрообладнання, наявність виробничого пилу (наприклад, зерновий), напруженість праці у посівний та збиральний періоди, робота на відкритому повітрі [53].

Більшу частину свого робочого часу працівники галузі рослинництва проводять в польових умовах, тому дуже важливим моментом є створення умов для короткочасного відпочинку і прийому їжі в полі, тобто обладнання польових станів.

Польові стани повинні мати: душові, туалети, гардеробні із шафками для повсякденного і спеціального одягу, приміщення для готування і прийому їжі, відпочинку, обладнані відповідно до санітарних норм і правил. Польові стани, приміщення повинні відповідати санітарно-гігієнічним вимогам і забезпечуватися засобами й інструкціями з надання першої долікарської допомоги. Деякі елементи виконуються в господарстві, але нажаль не всі.

Працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці безкоштовно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, додатково оплачуваною відпусткою, пільговою пенсією.

Для нормалізації та покращення умов праці на підприємстві пропонуємо:

1. Придбати протипожежний інвентар, обладнати всі приміщення протипожежними засобами, піском, лопатами та іншими засобами для гасіння пожеж. Відповідальний за пожежну безпеку керівник підрозділу.

2. Забезпечити працюючих спецодягом, спецхарчуванням та засобами індивідуального захисту. Відповідальний головний інженер.

3. Проведення інвентаризації засобів індивідуального захисту, їх випробування згідно діючих нормативів. Відповідальні головний інженер, керівники виробничих дільниць.

4. Підготувати автотранспорт та спецмашини до техогляду. Відповідальні заступник керівника, керівники виробничих дільниць.

5. В місцях підвищеної небезпеки поставити попереджувальні знаки. Відповідальний головний інженер.

6. Нанести на обладнання і комунікації розпізнавальні забарвлення та знаки безпеки. Відповідальний головний інженер підприємства.

7. Перевірити якість проведення повторного інструктажу. Відповідальний інженер з охорони праці.

8. Комплексну перевірку стану охорони праці підприємства проводити щоквартально. Відповідальний керівник підприємства.

ВИСНОВКИ

Результати проведених досліджень розвитку хвороб на томатах, проведених в СК «Радянське», дозволяють зробити наступні висновки:

В районі проведення досліджень рослини томатів потребують надійного захисту від ураження їх збудниками хвороб серед яких найбільш небезпечними є – альтернаріоз (збудник – *Alternaria solani* Ell.) та фітофтороз (збудник – *Phytophthora infestans* (Mont) D.By).

Проведені спостереження і обліки підтвердили високу залежність розвитку фітофторозу й альтернаріозу томатів від гідротермічних умов середовища, що складаються в період цвітіння-плодоутворення, а також супроводжують рослини упродовж усього періоду досягання плодів. Протягом періодів вегетації 2020-2021 рр. спостерігалось коливання інтенсивності прояву хвороб в межах 0-9,2 % по фітофторозу і 2,1-32,3 % – по альтернаріозу.

Виявлена висока фунгістатична дія нових фунгіцидів відносно еталонного препарату (Ридоміл Голд, 680 г/л в.г.). Найвищий рівень пригнічення розвитку альтернаріозу був встановлений за використання Ревус Топ, 500 г/л к.с. (0,6 л/га) при технічній ефективності 87,9 %. Контроль фітофторозу цим препаратом забезпечувався на рівні 85,2 %. По препарату Кабріо Дуо, 112 г/л к.е. (2,5 л/га) технічна ефективність виявилася дещо нижчою і становила 83,4 % і 78,5 % відповідно по альтернаріозу і фітофторозу.

Порівняно низька технічна ефективність Ридомілу Голд, 680 г/л в.г. (2,5 кг/га) може бути пов'язана із формуванням резистентності збудників фітофторозу та альтернаріозу до металаксилу-М і манкоцебу.

Всі досліджувані фунгіциди виявили достатньо ефективний захист томатів від ураження хворобами, забезпечивши зростання рівня товарності плодів на 13-29 % відносно контролю, що дало можливість підвищити рівень господарської ефективності до 40,2 % до 44,4 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проведені дослідження дозволяють рекомендувати виробникам сільськогосподарської продукції при проявах альтернаріозу і фітофторозу на плантаціях томатів використовувати обприскування системним фунгіцидом широкого спектру дії – Ревус Топ, 500 г/л к.с. у нормі 0,6 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Багирова С. Ф., Дьяков Ю. Т. Роль ооспор в возобновлении первичной инфекции фитофтороза томата *Сельскохозяйственная биология*. 1998. №3. С. 69-71.
2. Багирова С. Ф., Дьяков Ю.Т. Об участии ооспор *Phytophthora infestans* в весенним возобновлении инфекции фитофтороза на томатах. *Защита и карантин растений*. 1998. №3. С. 15-17.
3. Баджурак О. В. Фітофтороз томатів. *Захист рослин*. 2003 № 8. С. 21.
4. Баджурак О. В. Фітофтороз томатів. *Захист рослин*. 2003. № 11. С. 17.
5. Баджурак О.В. Расовый склад *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary та стійкість сортів томатів. *Матеріали міжнар. наук.-практ. Конф. «Інтегрований захист рослин на початку ХХІ ст.»*. К., 2004. С. 684-687.
6. Барабаш О. Ю. Овочівництво: Підручник. К.: Вища школа, 1994. – 374 с.
7. Билай В.И. Основы общей микологии. Киев: Вища школа, 1980. – С. 29.
8. Білик М. О., Кулешов А. В. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур. Харків, 2001. 123 с.
9. Блинова З.П. Болезни и вредители томатов. *Защита растений*. №11. 1994. С.25.
- 10.Болезни сельскохозяйственных культур: в 3 т. Под ред. В. Ф. Пересыпкина. К.: Урожай, 1991. С. 18-19.
- 11.Болотских А.С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
- 12.Бондаренко Г. Л., Баранов М. І., Дрокін М. Д. Помідори. Київ: Урожай, 1989. 179 с.
- 13.Брежнев Д. Д. Томаты. Л.: Колос, 1984. 319 с.
- 14.Відомості Верховної Ради України. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII від 20.03.2018 р. 42 с.
- 15.Власенко З. П. Болезни и вредители томатов. *Защита растений*. 1994. №11. С.25.
- 16.Власова О. Г. Хвороби і шкідники томатів у відкритому ґрунті. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 181. С. 4-5.

- 17.Гаитова Н. А. Фитофтороз: так ли он непобедим. *Защита и карантин растений*. 2003. № 9. С.52-53.
- 18.Ганнибал Ф. Б., Орина А. С. Оценка патогенности для томата 16 видов грибов родов *Alternaria* и *Stemphylium*. *Материалы третьего Всероссийского съезда по защите растений «Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем» (Санкт-Петербург, 16-20 декабря 2013 г.)*. С.-Пб., 2013. Т. I. С. 221-223.
- 19.Голячук Ю. С., Лісовий М. П. Життєвий цикл гриба *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 11. С. 12-15.
- 20.Голячук Ю. С., Лісовий М. П. Збудник фітофторозу картоплі. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 4. С. 19-21.
- 21.Гуркина Л. К. Чтобы томаты не болели фитофторозом. *Защита и карантин растений*. 2005. № 1. С. 53.
- 22.Деревягина М. К., Воловик А. С., Дьяков Ю. Т. Изменения чувствительности к ридомилу в жизненном цикле возбудителя фитофтороза картофеля *Phytophthora infestans* и целеобразность весенних опрыскиваний. *Микология и фитопатология*. 1991. Т. 25. Вып.5. С. 426-437.
- 23.Доповнення до переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Пропозиція. Спец. випуск. 2021. 863 с.
- 24.Дорожкин Н. А., Сапогова А. А. Болезни томатов. К.: Урожай, 1968. 95 с.
- 25.Дудка В. Инфекционные болезни томата в открытом грунте и меры борьбы с ними. *Агроном*. 2012. № 2. С. 168-172.
- 26.Дьяков Ю. Т., Долгова А. В., Рыбакова И. Н. и др. Дивергенция популяции фитопатогенного гриба *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary в связи со специализацией к растениям-хозяевам. *Журнал общей биологии*. 1994. Т. 55. № 2. С. 179-188.
- 27.Закон про пестициди і агрохімікати. Відомості Верховної Ради України, 1995, <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text>.

- 28.Замета О. Формування ринкової економіки. Зб. наук. праць. К: КНЕУ, 2003. С. 386 – 389.
- 29.Значення стійких сортів в інтегрованому захисті рослин в Україні на рубежі ХХІ століття. *Матеріали міжнар. конф. «Інтегрований захист рослин, проблеми та перспективи»*. Київ, 2006. С. 137-139.
- 30.Зозуля О. Л., Довгаль М. М. Фітофтороз і альтернаріоз картоплі та томатів. Чи варто ризикувати?
- 31.Золотарева Е. В., Ошлакова З. В. Расовая специализация возбудителя фитофтороза. *Защита и карантин растений*. 2003. № 10. С.32.
- 32.Калінчук Л. П., Сергієнко В. Г. Фітофтороз на картоплі. *Карантин і захист рослин*. 2007. № 1. С. 1-14.
- 33.Каталог засобів захисту рослин . Київ: ТОВ «Syngenta». 2020. 78 с.
- 34.Кинчарова М. Н., Шабанова И. О. Действие некоторых видов фунгицидов на чистые культуры гриба рода *Alternaria*. *Материалы третьего Всероссийского съезда по защите растений “Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем”*. С.-Пб., 16-20 декабря 2013 года. Санкт-Петербург, 2013. Т. 2. С. 186-188.
- 35.Кирилюк Т. П. Фітофтороз томатів: уражуваність районованих сортів в умовах Лісостепу України. *Захист рослин*. 2000. №8. С. 13-14.
- 36.Корганова Н.Н. Чем болеют паслёновые культуры. *Картофель и овощи*. 1994. №3. С.18-19.
- 37.Кравченко В., Скляревська В., Кузьоменський О. Деякі проблеми створення фітофторостійких сортів томату. *Карантин і захист рослин*. 2001. № 1. С. 66-68.
- 38.Кузнецова М. О., Рогожин О. М., Сметаніна Т. І., Дорофєєва Л. Л. Нове рішення проти альтернаріозу та фітофторозу.
<https://www.syngenta.ua/news/kartoplya/nove-rishennya-proti-fitoflorozu-i-alternariozu>.
- 39.Кузнецова М. А., Стацюк Н. В., Козловский Б. Е., Козловская И. Н., Морозова Е. В., Уланова Т. И., Филиппов А. В., Еланский С. В. Структура

- популяції *Phytophthora infestans* на Європейській території РФ і захисту картофеля від фітофторозу. *Матеріали третього Всеросійського съезду по захисті рослин "Фітосанітарна оптимізація агроєкосистем"* (Санкт-Петербург, 16-20 грудня 2013 г.). С.-Пб., 2013. Т. I. С. 250-253.
40. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 480 с.
41. Ларина Г. Е., Хватыш Н. В. Геоінформаційні технології і екологізація сільського господарства. *Матеріали третього Всеросійського съезду по захисті рослин "Фітосанітарна оптимізація агроєкосистем"*. С.-Пб., 16-20 грудня 2013 року. Т. 1. С. 51-53.
42. Лисак З. В., Червоненко Н. Г., Іценко І. В. Фітофтороз томатів. *Карантин і захист рослин*. 2002. № 2. С. 18-19.
43. Лісовий М. П. Фітофтороз томатів та взаємодія у системі рослина-живитель – *Phytophthora infestans* (Mont.) De bary. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 6. С. 17-32.
44. Лісовий М. П., Лісова Г. М. Властивості паразитичних мікроорганізмів: патогенність, вірулентність, агресивність. *Захист і карантин рослин*. 2005. Вип. 51. С. 17–22.
45. Лісовий М. П., Ретьман С. В., Мельничук Ф. С. Фунгіцидна резистентність грибів – збудників хвороб та шляхи її подолання. *Вісник аграрної науки*. 2010. Вип. 9. С. 19-21.
46. Мельникова Е. С., Мелькумова Е. А. Аналіз прогнозу альтернативності картофеля для планування захисних заходів. *Матеріали третього Всеросійського съезду по захисті рослин «Фітосанітарна оптимізація агроєкосистем»* (Санкт-Петербург, 16-20 грудня 2013 г.). С.-П., 2013. Т. I. С. 255-257.
47. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За редакцією Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Харків: Основа, 2001. 369 с.
48. Методики випробування і застосування пестицидів. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П. та ін. За ред. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.

- 49.Мирошниченко С. А. Золотая энциклопедия современного фермера. Донецк: ООО ПКФ “БАО”, 2007. 800 с.
- 50.Новий клас фунгіцидів для ефективного захисту овочів. *Плантатор*. 2019. № 3. С. 70-71.
- 51.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Пропозиція. Спец. випуск. 2020. 895 с.
- 52.Пиковский М., Кирик Н. Фитофтороз томата: особенности развития и защитные мероприятия. *Овощеводство*. 2007. № 7. С. 39-41.
- 53.Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Унів.книга, 2009. 425 с.
- 54.Политико В. А., Чумакова А. И. Источники инфекции фитофтороза. *Картофель и овощи*. 1992. №4. С. 45-46.
- 55.Положенець В. М., Немерицька Л. В., Журавська І. А. Фунгіциди проти альтернаріозу картоплі. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 6. С. 24-26.
- 56.Райчук Т. М. Альтернаріоз томата, викликаний *Alternaria solani* Ell. et Mart. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 12. С. 28.
- 57.Райчук Т. М. Видовий склад патогенних грибів томата. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 9. С. 14-15.
- 58.Райчук Т. М. Основні хвороби томатів та оптимізація заходів захисту в північному лісостепу України. Автореф. Дис. канд. С.-г. наук. Київ, 2005. 19 с.
- 59.Райчук Т. М., Сергієнко В. Г. Суха плямистість томатів. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 12. С. 5-7.
- 60.Сергієнко В. Г. Фунгіциди нового асортименту. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 6. С. 19-23.
- 61.Смирнов А. Н., Кузнецов С. А. Фитофтороз томата. *Защита и карантин растений*. 2003. № 3. С. 20-23.
- 62.Стройков Ю. Томаты и фитофтороз. *Дом, сад, огород*. 2001. № 4. С. 2-5.
- 63.Таран С. В. Інфекція фітофторозу пасльонових: деякі аспекти циркуляції в

- природних умовах і шляхи обмеження шкодочинності. *Захист рослин*. 1999. №6. С. 15.
64. Титова Л. В., Сергієнко В. Г. Ефективність комплексного застосування мікробних препаратів з фунгіцидами для контролю захворювань та підвищення продуктивності овочевих культур. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2018. № 4. С 30–41.
65. Ткаленко Г. М., Борзих О. І., Сергієнко В. Г. Оптимізація захисту овочевих культур в Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 3. С. 9-13.
66. Туренко В. П., Білик М. О., Кулешов А. В., Мартиненко В. І., Плетнікова Н. Я., Тесля Т. О., Жукова Л. В., Батова О. М. Комплексні системи захисту сільськогосподарських культур. Харків: Майдан, 2019. 330 с.
67. Фатьянов В. И. Томаты. Москва: ОЛМА-ПРЕСС Гранд Год, 2012. 160 с.
68. Характеристика гібриду томату Бобкат <https://diz-cafe.com/sad-ogorod/tomat-bobkat-harakteristika-i-opisanie-sorta.html>
69. Характеристика гібриду томату Річі <https://florium.ua/ua/tov-pomidor-richi-fl/>
70. Чабан В. С., Сергієнко В. Г. Фітофтороз томатів. Київ: Світ, 2002. 24 с.
71. Чумаков А. Е., Захарова Т. И. Вредность болезней сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1990. С. 43.
72. Яровий Г. І. Основні хвороби овочевих культур та обґрунтування системи захисту їх в умовах Лівобережного Лісостепу України: автореф. Дис. ... докт. с.-г. наук. Київ. Нац. Ун-т біоресурсів і природокористування України. К.: Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки», 2011. 20с.
73. Яровий Г. І. Фітофтороз на овочевих культурах. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 10. С. 14-15.