

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Ефективність протруйників в обмеженні хвороб
соняшнику в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 19М-1,9
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Островський О.І.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, професор, д.б.н.
_____ Федір Топольний
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Ольга Медведєва
«__» _____ 2021 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Островському Олегу Ігоровичу

1. Тема роботи Ефективність протруйників в обмеженні хвороб сояшнику в Степу України
2. Керівник роботи Топольний Ф.П., доктор біологічних наук, професор затверджений наказом ЦНТУ “31” грудня 2020 року № 104 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 8 травня 2021 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити ефективність використання фунгіциду Максим ХЛ та біопрепарату Фітоспорину для обмеження шкодо чинності хвороб сояшнику у Степу України

Завдання:

- вивчити вплив протруйників максим ХЛ та фітоспорину на ріст та розвиток рослин сояшнику;
- встановити вплив протруйників максим ХЛ та фітоспорину на розвиток та розповсюдженість хвороб у посівах сояшнику;
- визначити елементи структури врожаю сояшнику залежно від використання протруйників максим ХЛ та фітоспорину;
- визначити урожайність насіння сояшнику залежно від використання протруйників насіння максим Хл та фітоспорину;
- вивчити вплив максим ХЛ та фітоспорину на якісні показники насіння сояшнику;
- дати економічну та біоенергетичну оцінку отриманих результатів досліджень.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне та енергетичне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	15.03.2021 року	
2.	Розділ 2. Умови проведення та методика наукових досліджень	26.03.2021 року	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	23.04.2021 року	
4.	Економічне та енергетичне обґрунтування результатів досліджень	30.04.2021 року	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	05.05.2021 року	

Дата видачі завдання

« 30 » грудня 2021 р.

Підпис керівника

_____Федір Топольний

Завдання прийнято до виконання

« 30 » грудня 2021 р.

Підпис здобувача

_____Островський О.І.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРИ, СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАХИСТУ СОНЯШНИКА ВІД ХВОРОБ (Огляд літератури).....	9
1.1. Значення соняшника і сучасний стан його виробництва.....	9
1.2. Біологія та технологічні особливості вирощування соняшника, підбір сортів та гібридів.....	11
1.3. Особливості захисту соняшника від хвороб та значення протруювання насіння.....	18
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
2.1. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	33
2.2. Методика проведення досліджень.....	36
РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПРОТИ ХВОРОБ МАКСИМ ХЛ ТА ФІТОСПОРИНУ	43
3.1. Вплив обробки насіння Максим ХЛ та Фітоспорином на ріст, розвиток та густоту стояння рослин соняшника.....	43
3.2. Вплив застосовування протруйників насіння на розповсюдження і розвиток хвороб соняшника.....	49
3.3. Формування врожаю соняшника при застосуванні протруйників для передпосівної обробки насіння.....	63

4.1.Економічне обґрунтування застосування протруйників при вирощува соняшника.....	69
4.2. Енергетична оцінка вирощування соняшнику із застосуванняпротруйників.....	75
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПЕСТИЦИДІВ.....	79
5.1.Охорона праці при застосуванні пестицидів.....	79
5.2.Охорона довкілля при застосуванні пестицидів.....	79
5.3.Гігієна праці при використанні пестицидів.....	80
5.4.Зберігання пестицидів.....	81
5.5.Застосування пестицидів і проведення обприскування.....	82
5.6.Охорона довкілля при застосуванні агрохімікатів.....	83
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	86
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	88
ДОДАТКИ.....	96

ВСТУП

За останні 10-15 років в Україні значно розширилися площі під такими культурами як ріпак та соя, що можуть використовуватися для виготовлення олії, але традиційною олійною культурою залишається соняшник [1,2]. Щорічно площі під посівами соняшника в Кіровоградській області сягають до 500 тис.га, це близько 30 % від усіх посівів польових культур [3]. Для зони північного Степу це максимальні показники. Подальше розширення площ посіву соняшника неможливе. Це значно погіршить фітосанітарний стан полів і самої культури [4]. При недостатньому зволоженні, що характерне для Степу України, перенасичення такими дуже вологоспоживаючими культурами як соняшник значно впливає на врожайність послідовних культур сівозміни [5].

Отже основним напрямком у підвищенні збору насіння соняшника є збільшення його врожайності. Основним шляхом тут є покращення технології вирощування, підбір високоврожайних районованих сортів та гібридів. Серед технологічних прийомів важливе місце займає захист соняшника від хвороб. Ця культура має понад 160 захворювань, з яких близько 20 є дуже шкодочинними, що можуть знижувати врожайність соняшника на 15-20%, а при епіфітотіях – понад 50 % [6].

Актуальність роботи полягає у збереженні і якості та підвищенні врожайності соняшника шляхом застосування високоефективних фунгіцидів та біопрепаратів проти найбільш шкодочинних хвороб культури. Однак застосування цих препаратів в період вегетації соняшника можливе тільки на початку розвитку рослин, а ряд хвороб масово розповсюджуються пізніше, на стеблі та кошиках, тому більш доцільним є подавлення захворювань шляхом протруєння посівного матеріалу препаратами довготривалої дії.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, тощо. Дослідження виконані на замовлення фермерського господарства "Івашини В.О." Бобринецького району Кіровоградської області.

Метою і завданням досліджень було встановити ефективність використання фунгіциду Максим ХЛ та біопрепарату Фітоспорину для обмеження шкодо чинності хвороб соняшнику у північному Степу України.

Завданнями досліджень передбачалося:

- вивчити вплив протруйників максим ХЛ та фітоспорину на ріст та розвиток рослин соняшнику;
- встановити вплив протруйників максим ХЛ та фітоспорину на розвиток та розповсюдженість хвороб у посівах соняшнику;
- визначити елементи структури врожаю соняшнику залежно від використання протруйників максим ХЛ та фітоспорину;
- визначити урожайність насіння соняшнику залежно від протруювання насіння соняшнику протруйниками максим ХЛ та фітоспорину;
- вивчити вплив максим ХЛ та фітоспорину на якісні показники насіння соняшнику;
- дати економічну та біоенергетичну оцінку отриманих результатів досліджень

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше для північного Степу України одержано дані про сумісне застосування для протруєння насіння соняшника максим ХЛ та фітоспорину та дістало подальший розвиток порівняння дії максим ХЛ та фітоспорину з традиційним протруйником ТМТД.

Практичне значення одержаних результатів. Виробництву рекомендується для захисту соняшнику від головних хвороб обробляти його посівний матеріал сумісно біопрепаратом фітоспорин (2,0 л/т) з Максим ХЛ в пониженій нормі (3,0 л/т). Це забезпечить подавлення розвитку хвороб від сходов до побуріння кошиків, збереження густоти стояння рослин та врожайність на рівні 25,3 ц/га, а також отримання додаткового чистого доходу на рівні 6169,8 грн/га, з окупністю додаткових витрат 29,4 грн./грн..

Особистий внесок здобувача в тому, що впродовж 2018-2020 років здобувач самостійно закладав польовий дослід, проводив догляд за посівами, обліки хвороб, врожаю, фенологічні спостереження та якості насіння. Систематизував та виконував математичну обробку одержаних результатів, підготував роботу до захисту.

Апробація результатів роботи. Основні положення магістерської роботи доповідалися на науково-практичному семінарі “Новітні технології в АПК” 23 листопада 2021 року.

Публікації. Основні результати досліджень опубліковані у матеріалах науково-практичного семінару “Новітні технології в АПК” 23 листопада 2021 року.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРИ, СТАН ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАХИСТУ СОНЯШНИКА ВІД ХВОРОБ (Огляд літератури)

1.1. Значення соняшника і сучасний стан його виробництва

Соняшник вирощується в Україні, так само як в Європі, з 16 століття, спочатку як декоративна рослина, а починаючи з 80-90 років 17 століття в якості олійної культури. Соняшник дуже швидко зайняв у цій якості провідне місце [7,8].

Незважаючи на розширення, площ під посівами сої та ріпаку, які можуть використовувалися для виготовлення олії, соняшник залишається основною олійною культурою в Україні [1,2].

Основні площі посіву соняшника в Україні зосереджені в Степу та Лісостепу, Кримській АР. Щорічно об'єм виробництва товарного соняшника складає близько 3 млн.т. Біля третини його реалізується зарубіж, решта переробляється та частково теж продається в інші країни у вигляді олії, шроту [1].

Крім України, вирощують соняшник на значних площах та експортують його Аргентина, Болгарія, Казахстан, Молдова, Румунія, Уругвай. На півдні Росії також зосереджені значні площі соняшника [8,9,10].

В Україні потенційна врожайність соняшника нових сортів та гібридів в середньому складає близько 50 ц/ га [11]. Однак за останні 15-20 років такі врожаї збирали тільки на окремих площах в Лісостепу України. В північному Степу середня врожайність соняшника за 1981-1990 роки складала 15,5 ц/га, за 1991-2000 – 11,7, а надалі врожай культури тут в середньому не перевищував 13,5 ц/га [12].

Першою з причин цього є значне підвищення температур повітря при зменшенні кількості опадів за вегетаційний період в Степу України протягом останніх 15-20 років.

Однак другою важливою причиною є порушення агротехніки вирощування соняшника, є порушення агротехніки вирощування соняшника, перенасичення ним сівозмін, що призводить до ще значнішого зменшення запасу вологи в ґрунті [5,10,12].

Дуже важливим є впровадження нових гібридів та сортів соняшника, які більш пристосовані до погодно-кліматичних умов, що склалися та більш стійкі до погіршення фітосанітарного стану через перенасичення сівозмін цією культурою, а також розширення площ під соєю, що має спільні з соняшником хвороби.

Це дозволить дещо підвищити врожайність соняшника [1]. Взагалі найближчим часом збільшення виробництва соняшника буде за рахунок підвищення його врожайності [10].

Хоча зараз є значне перенасичення сівозмін соняшником, але найближчими роками в Україні скорочення площ під цією культурою не передбачається [1,5,10]. Основними причинами цього є великий попит на продукти переробки соняшника. Ціни на товарний соняшник увесь час підіймаються і порівняно з 2000 роком зросли в два рази [12].

В насінні сучасних кращих гібридів соняшнику вміст олії складає 56,7-62%, в сортів, дещо менше, - до 54% [10,12]. Насіння соняшника здавна дуже широко використовується в харчовій промисловості для виготовлення олії з якої виробляють легке масло, маргарин, готують багато страв, особливо вона цінна як дієтичний продукт. Насіння використовують для приготування халви [8,9,13]. З низькоякісної олії виробляють мило, оліфу; використовують для виробництва замінників бензину – біопалива [12,14].

Соняшникове насіння містить велику кількість рослинного жиру, білки та вітаміни (А,Д,Е,К,В) [8,9,15].

Сучасне виробництво олії проводиться в основному шляхом екстракції органічними розчинниками, це забезпечує значно більший вихід її, ніж пряме видавлювання [16]. Екстракція шляхом виморожування є найбільш дорогою,

але забезпечує вихід олії із рослинного матеріалу чи насіння майже 95% від вмісту. Така олія зберігає практично усі поживні речовини особливо вітаміни в незмінному вигляді [17]. Однак у виробництві олії із соняшника на даний період обмежуються її екстрагуванням органічними розчинниками, в основному ефірами, спиртами та високоякісною очискою [1, 16].

Отже сучасний стан виробництва соняшника в Україні ще має ряд недоліків. Основним є значно нижча врожайність культури, ніж потенційні можливості нових сортів та гібридів, що пов'язано як із зміною клімату в зонах інтенсивного виробництва соняшника, так і з порушеннями в технології його вирощування. Однак соняшник залишається однією з основних культур, що є рентабельними, прибутковими, він користується великим попитом на внутрішньому та зовнішньому ринку.

1.2. Біологія та технологічні особливості вирощування соняшника, підбір сортів та гібридів

Батьківщиною соняшника є Північна Америка, в основному вважають, що це степова зона, де і зараз його дикоростучі види [7].

Культурний вид соняшника (*Helianthus cultus* Wenzl) належить до родини Айстрових. До роду *Helianthus* відноситься також кілька десятків дикоростучих видів соняшника. В сільському господарстві з цього роду також вирощують топінамбург [7,9]. Дуже цінним селекційним матеріалом є дикі види соняшника [15].

Соняшник культурний має добре розвинений стрижневий корінь, що може проникати на глибину до 4-5 м. Це сприяє забезпеченню вологою в посушливих умовах степів, до яких пристосована ця культура. Стебло соняшника соже досягати більше 2,5 – 3 м, однак найчастіше складає 1,7-2 метри, вонопрямостояче дерев'янисте з пугкою серцевиною. Облистяність соняшника максимальна на період цвітіння. У сортів та гібридів, що

відносяться до пізньостиглих більше лисків, до 35, а ранньорстиглі мають до 15-17. Листя овально-серцевидне із гострим кінцем та городчастими зубчиками по краю. Частіше листки соняшника густо опушені, крупні, шорсткі. Прикріплюються до стебла довгим міцним черешком. Перші справжні листки появляються у рослини після сім'ядольних попарно 8,9, 15]. Сім'ядолі соняшника при проростанні виносяться на поверхню. Для одержання дружніх здорових сходів рослина потребує добре прогрітого ґрунту. На глибині загортання насіння температура має складати 8-9⁰ С. Менш стійкі до нижчих температур високоолійні сорти та гібриди [15,16].

Сходи соняшника з'являються через 9-1, а при прохолодній погоді до 15 діб після сівби. Сходи досить стійкі до похолодання і навіть витримують невеликі заморозки [8,9,18]. Однак розвиток на ранніх стадіях рослин соняшника в умовах низьких температур, особливо при підвищенній вологості, призводить до масового ураження гнилями бактеріозом [6,18,19].

В період наростання вегетативної маси соняшника оптимальними умовами є наявність в достатній кількості вологи та температури повітря на рівні 20-25⁰С[8,15].Транспіраційний коефіцієнт соняшника великий – 470-570 [8,9].

До початку формування кошика, рослина повинна мати велику листову поверхню щоб забезпечити якісне цвітіння та утворення насіння. Зазвичай закладка кошика відбувається через 25-30 днів після появи сходів соняшника, але для пізньостиглих сортів та гібридів, чи за умови прохолодної погоди цей період настає через 40-45 днів. На цей час формується 4-5 пар справжніх листків [15, 20]. В період формування 2-5 пар листків соняшник потребує найбільш освітлення, загущення та притінення бур'янами веде до щуплості насіння і мілких кошиків [8,20].

Найбільше вологи соняшник використовує протягом періоду формування кошика до кінця цвітіння. На кожен гектар посіву рослини споживають близько 40 т води [20].

Соняшник має суцвіття, що складається з язичкових і трубчастих квітів. Язичкові, що розміщені по краю багатоквіткового кошика яскравожовті, що добре для принадження запилювачів. Оскільки соняшник перехреснозапильна рослина, дуже важливим є відвідування його суцвіть бджолами, джмелями. Із язичкових квітів формуються плоди – сім'янки. Сім'янка має тверду оболонку-навіколоплідник. В середині розміщується ядро, що несе зародок. При доброму запиленні усі сім'янки від країв до центру виповненні, але різні за розміром та масою. В центрі виповненні, але менші, а по краях кошика розміщуються крупніші сім'янки. Взагалі ж у високоолійних гібридів насіння мілкіше, а в сортів призначених для виготовлення халви та споживання в смаженому вигляді – крупніше [8,9,15]. Маса 1000 насінин сім'янок коливається від 35 до 170 г , [15].

Сорти та гібриди соняшника, що вирощуються в Україні відносяться до різних груп стиглості. Найбільш розповсюджені в зоні північного Степу середньоранні та середньостиглі, але до 20 % площі займають також ранні гібриди [1,10 21].

До групи ранньостиглих сортів і гібридів соняшника, що вирощується в Степу України та найбільш розповсюджені входять Кий, Ной, Одеський 25/5, Одеський 128, Харківський 62, Роднік, Світоч. Вони виведені в науково-дослідних установах України. Серед сортів і гібридів зарубіжної селекції тут вирощують із ранньостиглих Принтасол, СФ-207 фірми “Карліг”.

До середньоранніх гібридів і сортів, розповсюджених на півдні України, відносяться наступні: Одеський 122, Одеський 249, Харківський 58, Запорізький 12, Донський 187, Погляд, Альціон, Лан 1, Лан 2. Серед середньостиглих найчастіше вирощуються Запорізький 16, Гена, Віталій,Оксана, а також іноземної селекції –Перформер, Ісостар, СФ-187, Марко [1, 10,11].

Ряд господарств традиційно висівають сорти соняшника, у зв'язку з можливістю власного насінництва I та II репродукції культури із придбаного в

оригіналів елітного посівного матеріалу. Найчастіше в південних та центральних областях України висівають сорти Лідер, Згода, Харківський 7, Гріпиш, Козачий [22]. Однак сучасні гібриди соняшника мають високу врожайність, вирівняність за строками цвітіння і дозрівання та вищу олійність. Тому економічно доцільно вирощувати гібриди районовані та перспективні для посушливих умов Степу України [21].

У зв'язку з тим, що норма висіву соняшника невелика (5-7 кг/га), для більшості господарств, особливо фермерських, рекомендуються сучасні високоврожайні та високоолійні гібриди зарубіжної селекції, вартість насіння котрих досягає 5-7 тис. у.о. за 1 т [1, 21]. Серед іноземних, в Україні найбільш розповсюджені гібриди соняшника фірм “Каргіл” та “Піонер”, наприклад Фантосол, СФ-207, СФ-187, та Люсі, Натіл, Альціон [22].

В Кіровоградській області в фермерському господарстві “Надія” та агрофірмі “Зелений гай” високі врожаї забезпечили гібриди фірми “АМГ-Магроселект”. Так врожайність гібриду Перфомер в 2006 році тут була 31,1 ц/га, гібриду Віталій –27,5 ц/га. На значних площах фермерське господарство “Надія” (села Гаївка та Аджамка) одержало врожай гібриду Віталій також біля 28 ц/га [22].

Гібрид Віталій має вегетаційний період 108-115 днів, вміст олії в насінні від 50 до 52%, лузжистість на рівні 22-23%. Висота рослин 165-176 см. Маса 1000 сім'янок від 65 до 80 г. Потенційна врожайність цього гібриду від 34 до 51 ц/га, залежно від зони вирощування (Степ або Лісостеп). Він є простим міжлінійним гібридом. Особливо цінним є висока стійкість гібриду Віталій до борошнистої роси, підвищена стійкість до білої та сірої гнилі на кошиках, які майже прямостоячі. Гібрид має підвищену стійкість до фомопсису [23].

Головними науково-дослідними установами в Україні, які щорічно передають до сортовипробування понад 35 сортів та гібридів соняшника є Інститут селекції і генетики (м. Одеса), Селекційно-генетичний інститут ім.

В.Я. Юр'єва (м. Харків) та Інститут олійних і ефіроолійних культур (м. Запоріжжя) [10].

В технології вирощування соняшника необхідно враховувати які гібриди чи сорти висіваються та відповідно вибирати строки сівби, встановлювати норму висіву, проводити заходи боротьби з хворобами культури.

Вирощування кількох сортів, гібридів з різних груп стиглості є найбільш доцільним. Це забезпечує можливість своєчасно проводити усі агротехнічні прийоми від сівби до збирання, а також є більші гарантії, що один з сортів, гібридів матиме найкращі умови вологозабезпечення та температур в період проходження фаз розвитку рослин. Це сприятиме підвищенню врожайності даного сорту чи гібриду та валовому збору товарного соняшника в господарстві. [5, 24].

В умовах північного Степу України сівба соняшника найчастіше припадає на кінець квітня – початок травня. В зоні північного Степу висівають в основному середньоранні та середньостиглі сорти і гібриди соняшника. Реєстр сортів рослин за останні роки включає біля 80 гібридів та 20 сортів соняшника, близько половини з них вітчизняної селекції [21,25, 26].

Отже строки сівби гібридів і сортів для північного Степу України повинні враховувати як температурний режим, так і оптимальні умови для проходження фаз їх розвитку.

Важливим в технології вирощування соняшника є також підготовка ґрунту до сівби і при догляді за посівами. Найбільш розповсюджений поверхневий обробіток ґрунту, для соняшника менше підходить, ніж зяблева оранка на 25-27 см глибиною. Адже для соняшника важливе нагромадження вологи в ґрунті, особливо в зоні недостатнього зволоження [24, 27]. У зв'язку з пізніми строками сівби соняшника, весняна підготовка ґрунту включає, крім ранньовесняного боронування, 2-3 культивації, залежно від погодних умов. Остання, передпосівна культивація, проводиться безпосередньо перед сівбою

на глибину заробки насіння (5-6 см). Після сівби ефективним для боротьби з бур'янами та покращення формування кореневої системи важливо проводити декілька боронувальних і міжрядних розпушень. Перше боронування до сходів рекомендується на глибину 3-4 см, а після сходів на 2-4 см два боронування і міжрядне розпушення на 3-5 см з окучуванням рослин в рядку [24,27, 28].

Важливою частиною технології вирощування сояшника є застосування добрив. Як і під усі культури, найкраще застосовувати органічні добрива, але в умовах значного скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин, особливо ВРХ, що забезпечують основну кількість органіки, на посівах сояшника використовують мінеральні добрива. Взагалі ж здавна під сояшник вносять тільки мінеральні добрива, а також він використовує післядію добрив, внесених під попередники [24, 29]. Найбільша потреба сояшника в поживних речовинах спостерігається до його цвітіння, тому ефективно мінеральні добрива вносити під основний обробіток ґрунту. В зоні північного Степу України на чорноземах рекомендується вносити під сояшник як основне добриво $N-45$, P_2O_5-60 та $K_2O - 35$ кг/га діючої речовини [29,30]. При нестачі вологи в ґрунті норму фосфорних добрив збільшують до 90-100 кг/га діючої речовини [30]. Найбільш доцільно вносити під сояшник удобрення на запланований урожай, як і під більшість польових культур [30,31]. Однак в зв'язку з складним економічним становищем, більшість господарств в даний час застосовують під сояшник тільки припосівне внесення мінеральних добрив [10,22]. Найбільш ефективно при сівбі сояшника вносити азотні та фосфорні добрива, частіше рекомендується $N-30$, $P-30-40$ кг/га діючої речовини [31,32].

Для підвищення урожайності сояшника важливим є також підбір попередника. Найкращими тут є зернові колосові, які майже не мають спільних хвороб та шкідників з сояшником [6]. Крім того зернові споживають значно менше вологи, ніж такі як буряк, кукурудза. Тому зернові сприяють накопиченню вологи під сояшником [31].

Важливою частиною технології і підвищення врожайності соняшника є оптимальна густота стояння рослин від 48 до 55 тис/га, залежно від сорту чи гібриду. Загущення посівів соняшника призводить до зменшення розмірів кошика, підвищення щуплості насіння через недостачу вологи, зменшення площі живлення рослин [24,27]. При загущення посіву, соняшник частіше хворіє гнилями, альтернаріозом, бактеріозом та фомопсисом [6,34,35].

Велике значення в технології вирощування соняшника має своєчасне та якісне збирання його врожаю. Відомо, що через довгий вегетаційний період (понад 3,5 місяців) дозрівання насіння соняшника припадає на вересень, коли температура повітря знижується, а вологість – зростає і досягти достатнього підсихання кошиків дуже складно. Збирання рекомендується проводити при вологості насіння 14-15% [8,9]. Якщо погодні умови несприятливі – рекомендується проведення десикації [37]. При десикації соняшника протягом 3-4 днів відбувається підсушування усієї надземної частини, в тому числі – кошиків. Це дозволяє швидко та вчасно зібрати врожай соняшника без втрат від хвороб на кошиках і насінні. Для десикації використовують реглон, парднер, хлорат магнію [37,38]. Останнім часом розроблені рекомендації по використанню гербіцидів суцільної дії групи гліфосатів для десикації ряду культур і в тому числі соняшника [39]. Однак треба пам'ятати, що за рахунок десикації в насінні соняшника з'являються токсичні залишки, тому продукцію не можна використовувати для виготовлення халви, дитячого та дієтичного харчування [40]. Отже значно вигідніше завчасно, при сівбі провести протруєння насіння або обприскування сходів високоефективними фунгіцидами, які розкладаються до періоду збирання врожаю.

Таким чином для підвищення врожайності соняшника головними в технології вирощування є : підбір високоврожайних сортів та гібридів; якісна підготовка ґрунту та догляд за посівами; оптимальні строки сівби та густота стояння; забезпечення вологою та мінеральним живленням; своєчасне та якісне збирання врожаю.

Однак дуже важливим в технології вирощування соняшника є захист рослин культури від хвороб, оскільки їх багато видів та вони можуть знищити практично усі зусилля, що направлені на підвищення врожайності [29].

1.3. Особливості захисту соняшника від хвороб та значення протруювання насіння

Серед шкідливих організмів, що впливають на врожайність соняшника найбільш шкодочинні хвороби. За рахунок розвитку головних із них щорічно втрачається близько 10-20% врожаю насіння, а при епіфітотіях окремі з них знижують врожайність культури понад 50% [6,41].

Визначено понад 160 захворювань, що уражують соняшник. Із них близько 70 розвиваються на соняшникові посівному. Частина з них розвивається щорічно в посівах соняшника в Україні та може наносити шкоду знижуючи врожай на 5-7%. Таких захворювань близько 36 видів. Однак є 12 головних хвороб соняшника. Вони в роки епіфітотій та при порушенні агротехніки вирощування здатні знижувати врожай соняшника понад 50% [35,36, 41].

Найбільш поширені в північному Степу України слідуючі із головних хвороб соняшника: біла, сіра, попільняна та суха гнилі, фомопсис, пероспороз (несправжня борошниста роса), бауктеріоз, фомоз, вертицильозне в'янення, іржа, альтернаріоз, можливе ураження паразитичною рослиною – вовчком [35,42].

Карантинними хворобами соняшника в Україні є ембелізія (чорна плямистість), темно-сіра плямистість стебел та фомопсис. Останній є об'єктом внутрішнього карантину, тобто розповсюджений в окремих областях, в тому числі в Кіровоградській [43].

Найбільш шкочочинними хворобами є такі, що уражують рослини культури протягом усього періоду вегетації. Серед них – біла гниль, бактеріоз, переноспороз, фомопсис.

Біла гниль поширена практично в усіх зонах де вирощують соняшник. Хворобу викликає гриб *Sclerotinia sclerotiorum* Lib. Розвитку хвороби сприяють підвищена вологість і понижені температури повітря. Уражує рослини від сходів до збирання врожаю [35].

Від появи сходів до фази 3-6 листків хвороба проявляється у вигляді білого повсяного нальоту на сім'ядолях, перших листках та біля основи стебла. Ця форма називається сім'ядольною. При ранньому ураженні рослини гинуть [34].

Прикоренева форма білої гнилі частіше проявляється від 3-4 справжніх листків до формування кошика (фази “зірочки”). В цей же час і до цвітіння також проявляється стеблова форма білої гнилі. При ураженні цими формами спостерігається побуріння приокреневої нижньої частини, або пізніше – верхньої частини стебла. Серцевина його руйнується, залишаються тільки волокнисті пучки, а в порожнині утворюються численні склероції. Такі рослини надламуються, всихають і відмирають. При ранньому ураженні стебла білою гниллю рослини соняшника не утворюють кошиків або ці кошики мають щупле зерно [34, 35].

Найбільш небезпечне ураження кошиків білою гниллю. На нижньому боці їх з'являються біло-коричневі плями, тканини стають мокрими, легко продавлюються, часто вкриваються білим повстяним нальотом грибниці, в уражених тканинах утворюються чорні склероції. Вони потрапляють в урожай і важко відділяються від насіння. Потрапивши в ґрунт при збиранні врожаю склероції можуть зберігати життєздатність протягом 6-8 років. Джерелом хвороби є заражений склероціями ґрунт, рештки стебел соняшника та склероції, що не відділяли від насіння [35,44].

Отже для захисту від білої гнилі необхідно очищати насіння соняшника від склероцій; протруєння посівного матеріалу; дотримання чергування культур в сівозміні з поверненням соняшника на те ж поле через 6-8 років [34]. Для подавлення інфекції білої гнилі високоефективним є застосування біопрепаратів на основі гриба *Coniothyrium minitans*, що рекомендується для зменшення пестицидного навантаження в екологічних та інтегрованих системах захисту культури [40,45].

Коніотірій вперше був вивчений та використаний із штучно нарощеного на луззі соняшника природного гриба в 60-х роках ХХ –го століття. Однак застосування його було дещо складним, бо потрібно було в рядки вносити до 70-100 кг/га лузги з нарощеним грибом – коніотірієм. В останні роки розроблена технологія перемелювання лузги з нарощеною грибницею коніотірію та приготування препарату, водорозчинного концентрату – суспензії, що наноситься на насіння перед сівбою[40,46].

Сіра гниль поширена також в усіх зонах вирощування соняшника. Хворобу викликає гриб *Botrytis cinerea* Pers., інтенсивно розвивається в роки з підвищеною вологістю повітря, особливо в другий половині вегетації у фазі пожовтіння та побуріння кошиків.

Проявляється протягом вегетації. На молодих рослинах (у фазі 4-6 листків) на прикореневій частині з'являються бурі плями з сірим нальотом грибниці, а пізніше на цих уражених місцях утворюються мілкі чорні склероції.

Шкідливість хвороби більша при ураженні кошиків. На нижньому боці їх утворюються маслянисті плями, тканина стає рихлою з сірим нальотом грибниці. Пізніше такий кошик загниває і розпадається на окремі частини. На поверхні насіння і в його середині утворюються склероції [35].

Оскільки нагромадження та зберігання життєздатності інфекції подібне до білої гнилі, заходи боротьби з сірою гниллю соняшника такі ж, як з білою.

Несправжня борошниста роса (пероноспороз) дуже розповсюджене захворювання, що викликається грибом *Plasmopara helianthi* Nov. Значно уражує соняшник в Лістсоепу та північному Степу України, хоча розповсюджений в усіх зонах вирощування культури [35].

Переноспороз на соняшнику має декілька форм ураження. При появі захворювання у фазі 3-6 листків культури, рослини дуже відстають в рості, мають дрібні листки з хлоротичними плямами на верхній стороні та білим налітом грибниці на них з нижньої сторони. Стебло тонке коротке, хлоротичне. Такі рослини, як правило, гинуть, а якщо досягають фази цвітіння, то на них утворюються дрібні, 2-3 см у діаметрі, кошики без насіння.

Інша форма проявлення хвороби – карликовість рослин соняшника. При цьому стебло укорочене і потовщене внаслідок утворення недорозвинутих міжвузлів. На верхній частині лисків також з'являються світло-зелені плями, а на нижній стороні вони вкриті біло-сірим борошnistим налітом із грибниці. Рослини цвітуть, але дають недорозвинуте, щупле насіння.

Якщо рослини соняшника уражуються пероноспорозом після цвітіння, то хвороба проявляється у вигляді великих кутастих блідо-зелених плям на поверхні листків та білого борошnistого нальоту на них знизу листків.

За прихованої формою хвороби зовнішні симптоми непомітні, але рослини мають низьку продуктивність.

При захворюванні пероноспорозом після фази цвітіння утворюється багато щуплого, мілкового насіння, формування і налив насіння проходить швидше, особливо в умовах нестачі вологи в другій половині вегетації соняшника [34,35,44].

Отже це захворювання дуже агресивне, особливо при появі в період від сходів до цвітіння соняшника. Однак небезпечним є і подальше ураження хворобою, коли патоген проникає в зав'язі та викликає відмирання зародків [44].

Джерелом інфекції хвороби є заражене насіння, залишки стебел та листків. Заражений спорами гриба ґрунту та уражені хворобою сходи падалиці з яких гриб розповсюджується літніми зооспорангіями [19,44].

Заходи боротьби з пероноспорозом включають такі основні роботи: протруювання насіння, знищення падалиці соняшника, повернення культури на те саме поле через 6-8 років з посівом, як попередники, зернових колосових [9, 33,40,47].

Сіра плямистість стебла, або фомопсис має збудником гриб *Phomopsis helianthi* [34]. Виявлений як інфекційне захворювання соняшника на території України в 60-х роках 20-го століття. На даний час (2000-2009 р.р.) захворювання виявлене та є об'єктом внутрішнього карантину в Закарпатській, Вінницькій, Одеській, Миколаївській, Кіровоградській, Запоріжській областях [4,34].

Перший детальний опис захворювання зроблено в Югославії, в 1964 році. В 1966 році зареєстровано в Краснодарському краї, куди завезене з насінням югославських гібридів. Спочатку на захворювання звертали мало уваги, - патоген пристосовувався до паразитування на соняшнику в нових умовах. В 1970 році описано розвиток хвороби та доказана його агресивність і виділено як карантинний об'єкт [44].

При захворюванні уражуються листки, їх черешки та стебла соняшника. На листках з'являються плями, які розростаються у результаті цього увесь листок буріє, зморщується. На стеблах плями частіше з'являються між четвертою – сьомою парами листків. Плями розростаються та можуть досягати до 20 см у довжину, набувають сірого або буро-сірого кольору. У місці ураження тканини рослин розмягчуються, стебла руйнуються і надломуються. Першоджерело – уражені післязбиральні рештки, домішки сміття в посівному матеріалі, спори на насінні.

При сильному розвитку та розповсюдженні хвороби втрати врожаю перевищують 50% [34, 48,49].

Найголовнішими у захисті від хвороби є дотримання карантинних заходів. З агротехнічних прийомів важливими є оптимальні строки сівби соняшника, необхідно не загущувати посіви та не застосовувати високих доз азотних добрив [34,40, 48, 50].

Фомоз - дуже розповсюджене захворювання соняшника, його викликає гриб *Phoma oleracea* Sacc.

Найбільше розповсюджується в посівах соняшника на півдні України. Практично в усіх посівах культури, незалежно від сорту чи гібриду в кінці вегетації на рослинах з'являються ознаки цієї хвороби.

На прикореневій частині стебла, у місцях прикріплення листкових черешків з'являються темно-бурі плями, які пізніше розширюються. На ураженому стеблі помітні чорні крапки – пікніди гриба. На кошиках хвороба проявляється у вигляді окремих бурих плям, частіше по краях. Тканини кошика роз'мякчуються. На лицевій стороні кошика спостерігається побуріння трубчастих квіток, на сім'янках помітні темно-бурі заглиблені плями, а по мірі дозрівання насіння буріє, стає щуплим [34, 44].

Однак хвороба тільки зрідка приводить до великих втрат, бо частіше значний розвиток її настає в кінці вегетації, коли насіння уже сформувалося та майже дозріло. Тільки у випадку раннього ураження захворювання може призвести до втрати 5-10% врожаю [42].

Іржа соняшника більш розповсюдженна в лісостепових районах вирощування соняшника. Однак іноді уражує культуру в північному Степу України. Збудником є базидіальний гриб *Russinia helianthi* Seh. Спочатку на падалиці соняшника та деяких бур'янах з'являються бліді плями на листі, що знизу мають оранжевий наліт де утворюються спори – розповсюджувачі, ецидіоспори. Вони переселяються на посіви соняшника. В місцях проростання ецидіоспор, на листках з'являються бурі, іржаво-коричневі подушечки уредоспор, що протягом вегетації розповсюджують інфекцію. Восени утворюються зимуючі телеїтоспори. Вони потрапляють з решками рослин

соняшника в ґрунт, де зимують [44]. Опис розмноження характерний для іржистих грибів і дає змогу зрозуміти як боротися із цим захворюванням.

Шкодочинність іржі найперше у зменшенні асиміляційної поверхні рослин, передчасному всиханні листків. При сильному ураженні утворюються недорозвинені кошики, багато щуплого насіння [40,42].

Найбільшим досягненням в боротьбі з цим захворюванням є виведення стійких до хвороби сортів та гібридів [40, 51,52].

Добрі результати в боротьбі з хворобою забезпечує подрібнення та приорювання залишків рослин соняшника при зяблевій оранці. Знищення пророслої падалиці соняшника. Обов'язкова якісна очистка та протруєння посівного матеріалу [8, 40,51].

Вертицильоз соняшника має збудником гриб *Verticillium dahliae* Kleb. Вперше захворювання було виявлене в 1929 році в Саратовській області. Хвороба проявляється з моменту формування і розвивається до побуріння кошиків. Характеризується в'яненням окремих частків листків, потім поступово відбувається їх пожовтіння і всихання. Надалі рослина може повністю передчасно всихати. При цьому насіння не утворюється, або воно щупле [42,44].

Міцелій гриба проникає в рослини через коріння і уражує судинну систему стебла. Іноді міцелій проникає в насіння. Отже джерелом інфекції можуть бути заражені залишки рослин, заражений ґрунт та інфіковане насіння [40,44].

Таким чином, незважаючи на те, що хвороба проявляється тільки в другій половині вегетації, важливим є очищення від інфекції насіння, поля та протруєння посівного матеріалу [53].

Суха гниль соняшника (*Rhizopus podosus*) проявляється лише на кошиках. Може зустрічатися після цвітіння до повного досягання, особливо в суху жарку погоду . Спостерігається на верхній частині кошика у вигляді коричнево-бурих загниваючих але підсушених плям, які іноді

розповсюджуються на увесь кошик. Згодом уражені кошики твердіють, засихають, при колиханні вітром чи збиранні врожаю вони розсипаються. Початкові ознаки хвороби подібні до білої гнилі, але уражені рослини не розмочалюються та не мають склероцій [42].

Хвороба передається з ґрунтовою інфекцією та через неприбрані і нерозроблені залишки рослин з минулого року. Однак добре захищають фунгіциди, особливо протруйники [53].

Попільна гниль (*Sclerotium bataticola* Taub.) частіше зустрічається у південних районах, особливо при загущенні посівів соняшника.

Рослини уражаються на усіх фазах розвитку, але масово хвороба проявляється в період достигання. Попільняна гниль відрізняється від інших видів гнидей забарвленням ураженої тканини та розміром склероцій.

Уражені тканини рослин світло-сірого (попільняного) кольору, не розм'якшуються навіть у вологу погоду, тоді як у білої гнилі вони світлі, майже білі. Склероції у попільняної гнилі багаточисленні, дрібні – 50-150 мкм, у білої гнилі – великі. Уражені рослини в'януть і засихають [44]. Кошики і насіння не уражуються, хвороба з насінням не передається, але може бути в домішках сміття, в рослинних рештках, в ґрунті. Тому досить ефективним крім агротехнічних заходів, є протруєння насіння [53].

Бактеріоз соняшника викликає бактерія *Ervinia carotovora*, а іноді також *E.aroidea*. Найчастіше шкодить на сходах соняшника. При цьому сім'ядолі та підсім'ядольне коліно вкриваються тріщинами, які буріють та ослизають. Зазвичай уражені рослини гинуть, або відстають в рості і дуже знижують урожай. При ураженні в більш пізні строки на стеблах, і черешках листків, кошиках з'являються тріщини з яких виділяється слиз – ескудат. При пізньому ураженні бактеріозом соняшник менше знижує врожайність, якщо тільки хвороба не пошкодить кошик та квіти [19].

Основне інфекційне начало нагромаджується в ґрунті та на рослинних рештках. Більше уражуються ослаблені рослини, що посіяні в ранні строки та

потрапили під вплив понижених температур, особливо при підвищеній вологості ([6,35].

Таким чином більшість головних хвороб соняшника розповсюджуються через ґрунту, рослинні рештки культури, насіння. Однак найчастіше зараження відбувається в період проростання-сходів соняшника. Тому важливим є захист саме в цей період і найбільш ефективно провести протруєння посівного матеріалу [55].

Протруєння посівного матеріалу вважається основним заходом в хімічній боротьбі з хворобами і рекомендується без спеціальних обліків, як обов'язковий в інтегрованих системах захисту рослин та при його екологізації [4,6,40,45,55, 56].

Особливе значення має протруєння насіння для вирощування соняшника, оскільки період застосування фунгіцидів, біопрепаратів тут обмежений через швидке наростання вегетативної маси культури та неможливість використати надземну апаратуру при висоті рослин більше 0,5 м. Крім того більшість найагресивніших хвороб розвивається на сходах, коли протруйники є найефективнішими [51].

Протруєння насіння сільськогосподарських культур має уже свою історію, бо застосування протруйників розпочалося двано. Широкого розповсюдження воно досягло в 50-60 роках 20-го століття, в тому числі для захисту соняшника, в першу чергу через значне розповсюдження білої гнилі [57]. Одним з перших ефективних протруйників соняшника та найбільш розповсюдженим був ТМТД, що застосовувався протягом понад 40 років [58].

Сучасний асортимент протруйників насіння дуже великий. Він включає препарати широкого спектру дії, або вузького. Можуть бути контактні, або системні. Тому і дія їх на хвороби різна. Важливим є належність фунгіцидів до різних хімічних груп та через це різна токсичність і період дії [59].

Рекомендації по застосуванню протруйників базуються на згаданих показниках.

Серед рекомендованих для протруєння насіння соняшника препаратів в Україні на даний час зареєстровано 12 фунгіцидів. Деякі з них мають однакову діючу речовину, але випускаються в різних формах або концентраціях. Наприклад препарати на основі карбендазиму, до яких належать: дерозол, 50% к.с., колфуго – Супер, 20% в.с., бар-кот 5,50% к.с., форсаж 500 SC, к.с. Ці препарати рекомендовані для подавлення інфекцій гнилей, фомозу, борошнистої роси, пероноспорозу. Дія препаратів – системно-контактна, понад 60 діб від посіву культури. Препарати малотоксичні для корисних комах та інших видів, що живуть в ґрунті. Слаботоксичні малокомунікативні для тварин, людей і навколишнього середовища [59].

Є групи препаратів невеликі, що включають 1-2 протруйники. До таких відноситься максим XL 0,350 FS, що є комплексним і включає дві діючі речовини – флудиоксоніл, 25 г/л + металаксил – М, 10 г/л і рекомендований для обробки насіння соняшника проти пліснявіння сім'янок, фузаріозних кореневих гнилей, переноспорозу та білої гнилі [59,60,61].

Ще один комплексний препарат – дітокс, 50% к.с., що включає карбендозим, 300 г/л + тирам, 200 г/л. Рекомендований для захисту соняшника від пліснявіння насіння, кореневих та білої, сірої гнилей, фомозу [61].

Є препарати, що рекомендовані проти однієї чи двох хвороб. Наприклад – ровраль ФЛО, 25,5 % к.с., має діючу речовину іпродіон та рекомендований для боротьби з білою і сірою гнилями соняшника [60, 61,62].

Препарат апрон, що на даний час зареєстрований під логотипом апрон XL 0,350 ES, випускається у вигляді текучого концентрату суспензії (т.к.с.) фірмою “Сингента”, Швейцарія. Діюча речовина апрону – металаксил – М (350 г/л). Це контактно-системний препарат, що подавляє розвиток міцелію грибів. Рекомендується для захисту соняшника від пероноспорозу, вертицильозу, білої гнилі. Однак уже використовується понад 20 років для боротьби з пероноспорозом та бактеріозом як на соняшнику, так і інших

культурах (буряках, огірках). Період дії апрону невеликий – 30 днів від сівби обробленим насінням [54, 59,61].

З 2005 року дозволений до використання для захисту соняшника шляхом протруєння насіння препарат вінцит. Випускається у вигляді концентрату суспензії (к.с.) під маркою вінцит 0,50 CS. Діюча речовина препарату комплекс хімічних речовин – флутриафол, 25 г/л + тіабендазол, 25 г/л. Виробник препарату – фірма “Кемінова А/С”, Данія [59, 61,62]. У зв’язку з тим, що препарат має комплексний склад, він є більш ефективним та більш широкого спектру системної і контактної дії з періодом захисту 60-70 днів [59]. Препарат з 2006 року рекомендований для виробничої перевірки на соняшнику проти пероноспорозу, гнилей, фомозу, бактеріозу, фузаріозу [61,62].

Важливим у протруєнні насіння є вибір способу його виконання. Найбільш поширений у виробництві напівсухий спосіб протруювання, в торму числі соняшника. При цьому на тонну посівного матеріалу витрачають від 7 до 10 л води та протруйник, а також може добавлятися прилиплювач, інструктаж. Це забезпечує більш ефективне використання протруйника [35, 58].

Взагалі ж протруєння насіння найдешевий та найефективніший спосіб хімічного подавлення інфекцій хвороб. Окупність протруєння в 7-10 разів вища, ніж обприскування. Крім того цей спосіб захисту значно менше шкодить навколишньому середовищу, в порівнянні з іншими способами застосування пестицидів [40, 55,63].

При застосуванні протруйників, особливо при недотриманні правил його виконання, можливе зниження польової схожості та енергії проростання насіння [55,64].

В зв’язку із значним порушенням сівозмін, поверненням на те ж поле соняшника через 3-4 роки та перенасичення культурами, що мають спільні з ним хвороби спостерігається висока зараженість ґрунту інфекціями. При використанні найбільш якісного насіння та технологій вирощування, але без

протруєння посівного матеріалу можлива втрата врожаю від хвороб на рівні від 10-15 до 50% і більше [4].

Звичайно, протруєння насіння не може бути єдиним заходом з хімічного чи інших методів боротьби з хворобами. Дуже важливим є застосування ростових речовин, мікроелементів, біопрепаратів.

Останні 25-30 років головною системою захисту рослин є інтегрована. Вона ґрунтується на врахуванні екологічної ситуації. Основою є моніторинг шкідливих організмів та використання спочатку усіх доцільних і можливих заходів: організаційно-господарського, агротехнічного, селекційно-генетичного біологічного та інших методів захисту рослин, крім хімічного. Останній використовують тільки при неможливості захистити рослини іншими методами. [34, 40]. Виключення становить тільки протруєння насіння, що рекомендується як обов'язковий захід [34].

Біологізація захисту рослин, для одержання екологічно чистої продукції у зв'язку із значним забрудненням ґрунту, води та атмосфери хімічними речовинами в останні роки привела до створення екологічно безпечної системи захисту рослин [40]. Звичайно, повна відмова від пестицидів у виробництві поки що неможлива, адже немає альтернативи подавленню епіфітотій хвороб фунгіцидами [40, 47, 49, 64].

За останні роки вивчено та впроваджується у виробництво ряд нових біоцидів, в тому числі фунгіцидної дії, які є продуктами життєдіяльності мікроорганізмів, що являються гіперпаразитами інфекцій окремих хвороб [40, 46, 65].

Серед досліджених та описаних гіперпаразитів є і такі, що ефективні для захисту соняшника. Найбільш відомі препарати на основі грибів роду Триходерма, фітолавіну та на основі гриба роду Коніотіріум. Ці гриби та їх виділення активно подавляють розвиток білої, сірої гнилей, переноспорозу, вертицильзу, фомозу, а триходермові також фузаріозні гриби [46].

Однак важливою особливістю гіперпаразитів є те, що вони розвиваються на фітопатогенних грибах тоді, коли є деяка маса останніх. Тобто тоді, коли захворювання уже уразило рослину. Тому ряд авторів рекомендують комплексне або сумісне застосування біопрепаратів та пестицидів [6,40, 54,64, 65].

Відомо також, що фунгіциди можуть подавлювати як інфекцію хвороб, так і корисні гіперпаразитичні мікроорганізми [46]. Отже обов'язковим є вивчення сумісної дії цих груп препаратів. При появі нового фунгіциду також треба розробляти рекомендації щодо норм його використання одночасно з біопрепаратами [66]. Це відомо досить давно, та розроблені методики і вивчення сумісної дії пестицидів і біопрепаратів [67]. Застосування фунгіцидів в понижених нормах з одночасним використанням біопрепаратів в повній нормі вивчається також для виявлення можливості зменшити затрати на проведення захисних заходів [68].

Крім згаданих препаратів, для захисту рекомендується також комплекс корисних мікроорганізмів – препарат ЕМ-1. Його дія подібна до дії гіперпаразитів, але подавлення хвороб відбувається за рахунок біологічної активності корисних мікроорганізмів, яких в ЕМ-1 препараті понад 60 видів. Розвиваючись, вони не дають можливості розвиватися патогенам [69,70].

Існує також ряд рослинних препаратів, що діють як пестициди, але малотоксичні чи взагалі нетоксичні для корисних видів і людини. Таким є біопрепарат ганоль, виготовлений на основі витяжки полину гіркого. Його основою складовою є природна речовина з антисептичними властивостями – туйон [71].

Ще є багато із біопрепаратів та біологічно активних речовин, які недостатньо вивчені або не вивчена їх сумісна дія з фунгіцидами-органічними хімічними речовинами. Особливо недостатньо вивчено застосування протруйників з біопрепаратами для захисту сходів, в тому числі соняшника.

Отже з опису хвороб та окремих заходів боротьби можна скласти систему інтегрованого захисту соняшника. Існує ряд описів цієї системи, але в більшості авторів вона включає ряд подібних заходів.

Серед агрохімічних заходів, що є першочерговим в інтегрованій системі захисту соняшника – розміщення культури в сівозміні з розрахунком, щоб він повертався на попереднє місце вирощування не раніше як через 8 років. Кращими попередниками його є зернові культури. Насінницькі ділянки повинні бути віддаленими від товарних не менше як на 1000 м. Не слід сіяти соняшник поряд з багаторічними бобовими травами або після сої, які мають спільних шкідників і хвороби.

Для запобігання епіфітотійному розвитку білої та сірої гнилей, інших хвороб необхідно, вирощувати не менше двох сортів, гібридів, бажано різних строків дозрівання. Це дозволить зменшити напругу під час збирання та провести його вчасно в стислі строки, з меншими втратами [6,20].

Посівний матеріал потрібно дуже добре очищувати від мертвих відходів та склеротій-збудників білої, сірої, попільняної гнилей. Дуже важливо перевірити насіння на наявність фомопсису. Не завозити посівний матеріал з областей, що знаходяться під карантинном по цьому захворюванню [48, 49,50].

На насінницьких посівах у фазі 2-4 пар справжніх листків необхідно видаляти вручну з конрінням усі рослини уражені пероноспорозом і спалювати їх, або закопувати за межами поля. Це запобігає вторинному зараженню даною хворобою та забезпечує одержання здорового насіння. Перед цвітінням повторюють видалення хворих рослин соняшника на цих посівах. На цей період видаляють рослини урожені, крім пероноспорозу, гнилями – білою, сірою та сухою. Перед збиранням тут вибраковують та спалюють рослини з пізньою формою ураження пероноспорозом. Бажано одночасно, перед збиранням врожаю видалити кошики з ураженням гнилями [6].

Велике значення для зменшення ураженості кошиків і насіння білою та сірою гнилями має прискорення збирання врожаю шляхом десикації рослин соняшника. В інтегрованій системі цей прийом рекомендується обмежено, тільки за умови використання насіння для виготовлення олії або для сівби [40].

Зібране насіння обов'язково негайно очищають та підсушують до 14%. Насіннєвий матеріал фасують у мішки для зберігання [16,20].

Отже, як бачимо, основну увагу в агротехнічних заходах захисту соняшника приділяють насінництву і оздоровленню посівного матеріалу.

Серед хімічних заходів найбільш доцільним є протруєння насіння, що максимально обмежує можливість розвитку хвороб, а сучасні протруйники здатні стримувати розповсюдження і розвиток хвороб до 60 днів.

Дуже мало місця у системах захисту соняшника від хвороб приділяється біопрепаратам, рослинним препаратам та, особливо, їх сумісному застосуванню з протруйниками.

Таким чином можна зробити висновок, що народно-господарське значення соняшника дуже велике, що призвело до надмірного розширення площ посіву культури. Головним зараз є підвищення врожайності соняшника за рахунок різних прийомів, в тому числі-зменшення втрат від хвороб, які можуть знижувати врожайність навіть більше, ніж на 50%. Для кращої ефективності в боротьбі з хворобами соняшника більш доцільно використовувати протруйники, особливо такі, що мають в своєму складі дві діючі речовини різних хімічних сполук. Це гарантує широкий спектр захисної дії від багатьох хвороб. Для покращення ефекту та зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище рекомендується також використовувати біопрепарати, біологічно активні та рослинні речовини. Однак це питання в літературі висвітлене недостатньо. Так само мало даних про можливість сумісного застосування протруйників-хімічних органічних сполук з природними речовинами, в тому числі біопрепаратами.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця та умов проведення досліджень

Дослідження по вивченню ефективності застосування протруйників насіння соняшнику проводилися впродовж 2018 – 2020 роках у селянському фермерському господарстві “Івашини В.О.” Бобринецького району Кіровоградської області.

За даними Кіровоградської філії державної установи “Інститут охорони ґрунтів”, в ґрунті дослідної ділянки поля вміст гумусу (за Тюріним) в орному шарі в середньому складає 4,47 %, рухомого фосфору (P_{2O_5}) за Чіріковим – 19,8, обмінного калію (K_2O) за Чіріковим -18,4, азоту легкогідролізуємого (за Корфільдом)- 10,1 мг/100г ґрунту, гідролітична кислотність (за Каппеном) – 4,69; сума увібраних основ – 33,2 мг-екв./ 100 г ґрунту; насиченність вбирного комплексу катіонами в середньому 87,3%; реакція ґрунту слабокисла – рН сольове 5,4. Взагалі ж за даними цього центру в Кіровоградській області біля 30% усіх орних земель мають підвищену кислотність [71].

На дослідній ділянці чорнозем звичайний малогумусний глибокий важкосуглинковий на лесі має глибину орного горизонту 20-27 см, підорного – 30-32 см, а верхнього перехідного – 21-22 см. Глибина закипання карбонатів від НСІ 55-57 см.

За механічним складом цей ґрунт має грудкувато зернисту структуру, нижчі горизонти його мають добре виражену зернистість. Основними реакціями механічного складу цього ґрунту є частина структурного пилу (0,05-0,01 мм або 0,0001 мм). Кількість такого пилу близько 33-42 %. Крім того він містить 55,5-63,4 % глини та домішки піску, органіки.

Що стосується мікроелементів, то ці ґрунти мають середню забезпеченість сіркою, бором, марганцем.

В цілому такий тип ґрунту має високу родючість і тому придатний для вирощування більшості сільськогосподарських культур, здатний добре утримувати вологу і розподіляти дію добрив, що вносяться для підвищення врожайності [72]. Має усі необхідні показники для отримання високих врожаїв соняшнику.

Другою складовою та лімітуючим фактором для отримання високих врожаїв соняшнику, як і інших культур в зоні досліджень є погодно-кліматичні умови.

В зоні північного Степу України клімат помірно-континентальний [73]. За даними Кіровоградської обласної метеослужби середня річна температура повітря для даної території складає $7,9^{\circ}\text{C}$ тепла (додаток 1). За останні роки частіше цей показник перевищує середньобагаторічний.

Характеризуючи погодні умови підзони північного Степу України за порами року можна сказати, що весна частіше розпочинається з 13-18 березня при переході середньодобової температури повітря через 0°C . В першій декаді квітня температура повітря переходить через $+5^{\circ}\text{C}$. В цей же період спостерігаються останні заморозки, але іноді вони бувають до початку травня. За багаторічними спостереженнями заморозки в повітрі можливі до 1—12 травня. В травні ж відбувається перехід середньодобових температур повітря через $+10^{\circ}\text{C}$, що сприяє росту і розвитку усіх культур. На цей період припадає активний ріст соняшника та настання фази формування кошика.

В період літніх місяців настає найжаркіша пора. На липень припадає підвищення середньодобової температури до $+20^{\circ}\text{C}$, максимальна може складати в липні-серпні $+38 - 39^{\circ}\text{C}$. В літні місяці для зони характерними є досить довгі періоди з підвищеною температурою, без опадів та суховійними вітрами. Іноді такі періоди тривають до 15-17 днів. Це призводить до погіршення умов росту і розвитку ряду культур. Перші приморозки відмічаються в другій декаді вересня, коли середньодобова температура значно знижується. Цей період в зоні північного Степу є початком осені. В

третій декаді вересня відбувається надалі зниження середньодобових температур переходячи через $+ 5^{\circ}\text{C}$. Останні 10-15 років цей перехід спостерігається частіше на початку жовтня. В зв'язку з цим дещо подовжується безморзний період, до 170-180 днів, тоді як за середньобагаторічними даними відн складає 164 дні. Це забезпечує досить добрі умови для проходження вегетації соняшника як ранніх так і середньостиглих сортів і гібридів. Зимовий період в північному Степу України характеризується частими відлигами з різкими змінами температури повітря, в основному малосніжний. В січні- лютому спостерігається мінімальна температура року, що складає від мінус 13,5 до мінус 16,5 $^{\circ}\text{C}$ в середньому, а взагалі відмічено абсолютний мінімум для цієї пори року від мінус 28,3 до мінус 35,4 $^{\circ}\text{C}$. Періодично в зоні досліджень бувають холодні та сніжні зими, коли сніговий покрив сягає 28-46 см.

Взагалі ж кількість опадів, що припадає на зиму складає 150-160 мм. За рік випадає в середньому 490 мм, але бувають посушливі роки, коли випадає 320-340 мм. В дуже вологі роки випадає до 650мм опадів.

Найбільше опадів випадає з квітня по листопад. В літній період можливі дощі.

За опадами північний Степ України належить до зони педостатнього зволоження. Отже урожайність сільськогосподарських культур формується в складних мереорологічних умовах.

В роки проведення досліджень погодні умови значно відрізнялися (додаток А). В 2018 році спостерігалася суха і жарка погода. Особливо посушливими виявилися квітень та травень. При середньобагаторічній температурі повітря в квітні 8,9 $^{\circ}\text{C}$, а в травні 15,3 $^{\circ}\text{C}$ в 2014 році ці температури сягали 12,3 $^{\circ}\text{C}$ та 21 $^{\circ}\text{C}$ відповідно. На фоні кількості опадів в квітні 0 мм та травні 9,43 мм при середньобагаторічних показниках 36,0 і 45,0 мм, відповідно, утворилися екстримальні умови для росту і розвитку культур. В літній період кількість опадів дещо збільшилася, а температура повітря була

вищою від середньобогаторічних показників. Отже ріст і розвиток рослин соняшнику в цей період проходив за сприятливих умов. На період збирання врожаю, у вересні було достатньо тепла щоб забезпечити якісне дозрівання насіння соняшнику.

2019 рік виявився найбільш вологим з усіх за період досліджень, при цьому температури за вегетаційний період були на рівні, або трохи вищі від середньобогаторічних. Тільки серпень був жаркий та посушливий, що прискорило дозрівання насіння соняшника. В цілому вегетаційний період цього року виявився найсприятливішим із усіх років досліджень, однак налив та дозрівання сім'янок проходили в суху погоду.

В 2020 році знову спостерігалася весняна посуха, коли в квітні опадів не було, а в травні випало всього 27 мм на фоні вищих від середньобогаторічних температурах повітря. В літній період цього року, як і в 2018 році, температури повітря були підвищені проти середніх богаторічних, а кількість опадів тільки в червні була близькою до середніх показників. В липні та серпні 2020 року опадів було менше від норми і недостатньо для формування сім'янок соняшника і їх наливу. Вересень 2020 року сприяв дозріванню та підсушуванню кошиків соняшнику.

Отже незважаючи на значну різницю в погодних умовах за роки досліджень та порівняно з середньобогаторічними даними, для росту і розвитку соняшника та формування врожаю умови не були критичними.

2.2. Методика проведення дослідень

Дослідження за темою магістерської роботи виконували впродовж 2018 – 2020 років у селянському фермерському господарстві “Івшини В.О. ” Бобринецького району Кіровоградської області.

Вивчення за темою виконували в одному короткостроковому однофакторному досліді, який закладали в трьох повтореннях. Кожна ділянка

мала загальну площу 17,5 кв.м. (довжина 5 м х 3,5 м ширини, або 5 рядків), облікову –10,5 кв.м. (три центральні рядки). Закладку досліду виконували за методикою Б.А.Доспехова [74].

Схема розміщення досліду в полі систематична, приведена в додатку 2.

Дослід включав наступні варіанти:

1. Контроль без протруєння, обробка насіння водою - 10 л/т.
2. Протруєння насіння ТМТД – 4,5 л/т + 5,5л/т води (еталон).
3. Протруєння насіння Максим ХЛ- 6,0л/т + 4л/т води.
4. Обробка насіння Фітоспорин - 2 л/т + 8 л/т води.
5. Обробка насіння Фітоспорин - 2л/т + протруєння Максим ХЛ 3,0 л/т + 5л/т води.

Обробку насіння виконували перед сівбою з підсушуванням для сипучості.

Попередником соняшника в досліді був ярий ячмінь.

Підготовка поля під посів соняшнику включала основний обробіток ґрунту з осені, ранньовесняне боронування та культивування до сівби.

Основний обробіток ґрунту виконували плугом ПЛН – 3-35 в агрегаті з трактором МТЗ-80. рано навесні проводили ранньовесняне боронування , а перед сівбою соняшнику – передпосівну культивування на глибину заробки насіння.

Сівбу дослідних ділянок проводили вручну в оптимальні строки з нормою висіву 4 насінини на 1 пог.м., що складає 56,9 тис.рослин на1 га при 100 % схожості. В процесі обліків виконували перерахунок та поправку на схожість.

Збирання врожаю проводили вручну. Спочатку зрізали всі кошики і навішували їх на стебла для висушування, а потім проводили обмолочування кошиків вручну.

Висівали гібрид соняшнику Славсон, оригінатором якого інститут рослинництва НААН України. Занесений до Реєстру сортів України з 2012 року.

Апробаційні ознаки: різновид – чорнянка, дрібнонасіннава. Висота рослин 165-176 см. Кошики великі, злегка випуклої форми, діаметром 19-23 см. Лушпинність 21,9 %. Маса 1000 сім'янок 65-80 г. панцирність 99,5%.

Гібрид відноситься до середньоранньої групи, тривалість вегетаційного періоду 105-108 днів. Гібрид олійного напрямку використання.

Агротехнічні вимоги: Оптимальна урожайність досягається при густоті стояння у Лісостепу 60-65, а в Степу – 55-60 тис. рослин /га в період збирання. Середня врожайність 23,9 –35,6 ц/га. Потенційна врожайність від 34 до 51,1ц/га [23].

Усі обліки та спостереження виконували за загальноприйнятими методиками [74,75].

В досліді виконували слідуючі обліки та спостереження:

1. Фенологічні спостереження включали фіксацію фаз розвитку рослин соняшника:

- сходи (початок появи 30-35 %, повні – 70-75 % рослин);
- формування перших двох справжніх листків;
- утворення 4-х (або двох пар справжніх листків;
- утворення третьої - четвертої справжніх листків;
- формування кошика (фаза “зірочки” у 70-75% рослин);
- цвітіння рослин (початок, повне);
- побуріння кошиків (вологість сім'янок 18-20 %);
- повна стиглість (вологість сім'янок 14-15 %).

2. Біометричні обліки та спостереження:

- висота рослин (в період цвітіння та перед збиранням з 10 рослин на ділянку в усіх повтореннях);

- діаметр кошиків перед збиранням (з 10 рослин на ділянку в усіх повтореннях);

- густота стояння рослин в період повних сходів та перед збиранням на усій обліковій площі кожної ділянки в трьох повтореннях.

3. Обліки головних хвороб соняшника. Виконували при настанні кожної фенологічної фази розвитку від першої пари справжніх листків до побуріння кошиків культури. Проводили за методиками Українського інституту захисту рослин УААН [42,76].

4.Аналіз структури врожаю соняшника перед збиранням:

- діаметр кошика;
- маса 1000 сім'янок (г);
- середня вага сім'янок з 1 кошика (г);
- кількість щуплих та уражених хворобами сім'янок (за середніми даними із зразка (на ділянку по повтореннях), %.

5.Поділяночний суцільний облік врожаю з приведенням до 100 % чистоти та 14% стандартної вологи за формулою:

$$X = \frac{Y \times (100 - B) \times (100 - C)}{(100 - B_1) \times 100}; \quad (2.1)$$

X – врожайність при 100% чистоті та стандартній вологості (14%) насіння, ц/га;

У – врожайність насіння, зібраного з облікової площі ділянки і переведена в ц/га;

В - вологість насіння при збиранні (за даний висушування зразків у бюксах),%;

В₁ – стандартна вологість (для соняшнику 14%) , %;

С – засміченність зразків врожаю з ділянки, %.

6.При обробці одержаних даних від обліків використовували також інші формули. Так визначення маси 1000 сім'янок виконували зважуванням по 500 сім'янок взятих підряд в двох пробах на кожне з трьох повторень по варіантах

точність зважування – до 0,07 г. Середню масу по кожному варіанту приводили до 14 % вологості за формулою:

$$M = \frac{mx(100 - v)}{100 - 14}, \quad (2.2)$$

де М – маса 1000 сім'янок при вологості 14%, г;

м – маса 1000 сім'янок при фактичній вологості, г;

в – фактична вологість насіння на час аналізу за даними зважування бюксів, %.

7.Густоту стояння рослин соняшника розраховували за формулою:

$$K = \frac{10000 \times A}{P}, \quad (2.3)$$

де К – густота стояння рослин на одному гектарі, тис. шт.;

А – кількість рослин на погонному метрі, шт.;

Р – ширина міжряддя, м;

10000 – коефіцієнт переведу 1 га в кв.м.

8.Визначали технічну та господарську ефективність застосування препаратів за даними обліків.

Технічна ефективність є відсоток зниження розвитку хвороб у варіантах, порівняно з контролем і розраховується за формулою: [77].

$$E = \frac{A - B \times 100}{A}, \quad (2.4)$$

де Е – технічна ефективність препаратів, %;

А – розвиток хвороб в контролі, %;

В - розвиток хвороб у варіантах із використанням препаратів, %;

Господарську ефективність визначали за об'ємом зібраного врожаю та за якістю насіння за формулою:

$$\Pi = \frac{(a - b) \times 100}{a}, \quad (2.5)$$

П – прибавка врожаю або зміна якості насіння (кількість ураженого хворобами, щуплого або показники олійності, кислотності тощо), %;

а - врожайність або якісні показники насіння з облікової площі варіантів з обробкою препаратами;

б – те ж саме в контролі.

9. Кількість насіння придатного для переробки або реалізації, тобто товарність продукції визначали за формулою:

$$T = \frac{Mm \times 100}{Mз}, \quad (2.6)$$

де Т – товарність продукції, %;

Мм – маса здорового, придатного для переробки насіння з 1 га, ц;

Мз – загально маса зібраного врожаю, ц/га.

10. Ураження хворобами рослин соняшника (розповсюдження, поширення), тобто показник кількості хворих рослин культури в кожному з варіантів обліковували поділяючно в усіх повтореннях визначали шляхом огляду рослин (всього 50 на ділянку). Рівень розповсюдження кожного захворювання розраховували за формулою:

$$P = \frac{n \times 100}{N}, \quad (2.7)$$

де Р – розповсюдження хвороби, %;

п- кількість хворих рослин в пробі, шт;

Н – загальна кількість хворих рослин в пробі, шт.

Розвиток кожної хвороби (інтенсивність розвитку), що вказує наскільки кожна уражена рослина хвора, визначали за тими ж пробами спеціальної шкали для кожної хвороби за методиками. Розрахунок виконували за одержаними даними, використовуючи формулу:

$$R = \frac{100 \times E_{ав}}{NK}, \quad (2.8)$$

де R - інтенсивність розвитку хвороби, %,
 a – кількість рослин уражених хворобою, шт.;
 v – відповідний бал або % розвитку хвороби за шкалою згідно методики до кожного захворювання;
 N – кількість усіх рослин в облікові, шт.;
 K – найвищий бал або % розвитку хвороби за шкалою для даного захворювання.

За одержаними від обліків та розрахунків даними виконували аналіз результатів досліджень на основі якого встановлювали дію препаратів, що досліджували на розвиток хвороб та вплив цього фактору на ріст і розвиток, врожайність і якість насіння соняшника в досліді.

Для отримання об'єктивних та більш достовірних висновків за результатами досліджень проводили статистичну математичну обробку даних обліків і дисперсійний аналіз показників врожайності по роках досліджень. Це дає можливість встановити істотність різниці між варіантами та виявити рівень якості досліджень.

Економічну оцінку отриманих результатів проводили згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства КНТУ Семенякою І.М. та Малаховською В.О. [80].

11. Енергетичну оцінку результатів досліджень проводили за методикою біоенергетичної оцінки виробленої продукції рослинництва [81].

12. Заходи охорони праці та довкілля розробляли на основі ряду праць [82, 83, 84 – 93].

РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПРОТИ ХВОРОБ МАКСИМ ХЛ ТА ФІТОСПОРИНУ

3.1. Вплив обробки насіння скарлетом та коніотірієм на ріст, розвиток та густоту стояння рослин соняшника

В 2018 та 2020 роках, коли погодні умови весняного періоду були подібними, сівбу соняшника проводили 18 квітня, отже і проходження фаз розвитку його рослин відбувалося приблизно однаково. В 2019 році весна виявилася прохолодною, вологою отже сівбу соняшника в досліді провели пізніше, 28 квітня.

Незалежно від цього в усі роки досліджень поява сходів соняшника по варіантах відбувалася неодноразово. У варіантах з обробкою насіння ТМТД сходи з'явилися найпізніше. В 2020 повні сходи соняшника також з'явилися пізніше, одночасно з варіантом 2 (застосуванням ТМТД) у варіанті 3, де використовували Максим ХЛ. Найперше в усі роки досліджень повні сходи соняшника отримали в контролі, через 6 днів після сівби в 2018 році, через 15 днів в 2019 році та через 10 днів в 2020 році. Отже найдовший період до появи сходів був у 2019 році при прохолодній вологій погоді. У варіанті з використанням ТМТД (еталон) повні сходи з'явилися в 2018 році на 4 дні пізніше контролю, а при використанні скарлету та коніотірію-через 2 дні пізніше контролю. В 2019 році відповідно на 3 та 1 день пізніше контролю. В 2020 році повні сходи у варіантах 2 та 3 (застосування ТМТД та Максим ХЛ) з'явилися на 5 днів пізніше контролю, а при використанні Фітоспорину, навіть з пониженою нормою ТМТД, всього через 2 дні пізніше контролю.

Отже використання для протруєння насіння ТМТД, а іноді також Максим ХЛ, призводить до затримки появи сходів соняшника. Значно більше, ніж Фітоспорину навіть з пониженою нормою Максим ХЛ.

Відповідно до того, коли з'явилися повні сходи соняшника, спостерігалась затримка з настанням фаз появи першої, другої та третьої і четвертої пари справжніх листків. Так в контролі перша пара справжніх листків соняшника з'явилася в 2018 році через 17 днів після сівби, 2019 році – через 19 днів, в 2020 – через 17, як і в 2018 році.

Так само спостерігалася різниця між варіантами в строках проходження фаз розвитку рослин соняшника надалі, до формування кошиків (фази “зірочки”). У зв'язку з тим, що між фазою “зірочки” та цвітінням у соняшника проходить дуже довгий період, іноді більш місяця, розвиток рослин по варіантах за цей час вирівнювався. Отже повне цвітіння наставало одночасно в усіх варіантах, як і формування сім'янок та їх дозрівання, що спостерігається в усі роки досліджень.

Таким чином вплив погодних умов на рослини соняшника по фазах розвитку у варіантах досліді до цвітіння був неодинаковим, як і вплив на розповсюдження хвороб культури. Оскільки відомо, що розвиток та розповсюдження хвороб дуже залежить від стану тканин рослин, який відрізняється по фазах розвитку культури. Також на інтенсивність захворювань дуже впливають погодні умови. Тому в період від сходів до цвітіння соняшника у варіантах досліді спостерігався різний рівень розвитку хвороб, що впливали на формування врожаю культури.

Вегетаційний період розвитку соняшника за роки досліджень виявився значно довшим, ніж це описано в характеристиці сорту. При середньому періоді вегетації в 108 днів, у 2018 році цей показник складав 128 днів, в 2019-127 днів та в 2020-126 днів (додаток Б). Основною причиною цього можна вважати погодні умови. Зокрема впливала кількість опадів в серпні, що складала в 2018 році 103,8 мм, в 2019 – 0 мм, в 2020-8,0 мм при середній багаторічній 48 мм (додаток А).

Багато в чому густота стояння рослин також залежить від погодних умов, хоча в досліді великий вплив мала, крім того, ураженість проростків і

сходів хворобами. З літератури відомо, що значне ураження сходів білою гниллю та бактеріозом призводить до зрідження рослин соняшника, їх загибелі уже в перші фази розвитку культури [40,68].

Оскільки препарати, що використовували для обробки насіння соняшника в досліді здатні подавлювати розвиток цих хвороб, спостерігався їх вплив на густоту стояння рослин культури як на початку вегетації, так і надалі протягом усіх років досліджень (додаток В).

Як указувалося в методиці досліджень, в досліді висівали 4 насінини на 1 погонний метр, тобто 56,8 тис. насінин на 1 га. Однак у зв'язку з різною схожістю насіння, по роках кількість схожих сім'янок виявилася різною. В 2018 році на 1 га висіали 55,9 тис. схожих насінин, в 2019 – 55,7 та в 2020 – 56,3 тисячі. Подальшу густоту стояння рослин розраховували саме з цього рівня схожості соняшнику.

В 2018 році на період повних сходів виявилася, що густота стояння рослин соняшника найнижчою була в контролі – 80,3% від кількості висіяних схожих насінин. Так само в 2018 в контролі складала 91,2% в 2020 – 90,4%. Оскільки ТМТД недостатньо подавлює білу гниль та бактеріоз, у варіантах із протруюванням цим фунгіцидом схожість також була нижчою, ніж при використанні Максиму ХЛ та Фітоспорину. Максим ХЛ добре застосовувати проти бактеріозу і білої гнилі, а Фітоспорин – найбільш ефективно подавлює білу гниль [40,65]. Це підтверджують дані густоти стояння соняшника в період сходів протягом років досліджень та порівняння, їх із розвитком білої гнилі і бактеріозу (рис.1). Спостерігається зворотний зв'язок між показниками захворювання цими інфекціями та густотою стояння. Чим менше ураження білою гниллю та бактеріозом, тим краще зберігаються рослини, збільшується густота стояння соняшника.

В усі роки найкраща густота стояння рослин в період сходів соняшника одержана у варіанті 5 з використанням протруйника Максим ХЛ в пониженій нормі (3,0 л/т) з обробкою перед сівбою Фітоспорином (2 л/т). Найкращі

результати цей варіант забезпечив в 2019 році з дуже вологим та прохолодним періодом квітня-травня. Така погода приводить до дуже сприятливих умов для розвитку саме білої гнилі і бактеріозу на рослинах соняшнику, що в період сходів дуже чутливі до пониження температур і є ослаблені (додатки 3,4).

Нестача вологи при вищих від середньобагаторічного показника температур в 2018 та 2020 роках хоч впливали негативно на ріст і розвиток рослин соняшника, але сприяли зменшенню його ураження хворобами сходів, особливо гнилями і бактеріозом. Тому рівень збереження рослин культури в період сходів за ці роки досить схожий. Наприклад у кращому варіанті 5 з обробкою насіння Максим ХЛ і Фітоспорин збереглося в 2018 році 94,8, а в 2020-94% сходів, тобто майже однаково.

В середньому за три роки досліджень також найбільшою виявилася густота стоянці сходів соняшника у варіанті з використанням Максим ХЛ з Фітоспорин. До середнього показника кількість висіяних схожих насінин тут одержано 95,5 % сходів соняшнику або 53,4 тис. шт./га . (табл. 3.1.1.). В контролі зберігалось в середньому тільки 87,5% рослин, або на 8,0% менше, порівняно з кращим варіантом. Порівняно з еталоном (варіант 2, протруєння ТМТД) в кращому варіанті збереглося на 5,2 % більше сходів, що складає 2,9 тис. рослин на 1 га. Це є значним резервом для отримання кращих показників врожайності культури у варіанті із використанням Максим ХЛ з Фітоспорином.

При використанні Максим ХЛ в повній нормі (варіант 3) або Фітоспорину без додавання протруйників одержано майже однаковий рівень збереження соняшника – 52,6 та 52,1 тис. рослин на 1 га, або 94,1 та 93,2% від середнього показниками висіву схожих насінин на 1 га.

Подальший ріст і розвиток рослин соняшника проходив в неординакових погодних умовах по роках досліджень, змінювався також рівень розвитку і розповсюдження хвороб, що привело до подальшого зрідження посівів. На період збирання врожаю в контролі за 2018 рік залишилося тільки 42,8 тис.

рослин соняшника, в 2019 – 48,1 та в 2020 році – 48,7 тис. шт./га. (додаток 4). Це на 13,1 тис. рослин в 2018 році та 7,6 тис. шт./га в 2019 та 2020 роках менше, порівняно до висіяного схожого насіння(табл.. 3.1).

Таблиця 3.1

Густота стояння рослин соняшника залежно від обробки його насіння протруйниками (середнє за 2018-2020 р.р.)

Номер варіанту	Густота в період сходів		Густота перед збиранням		Різниця до норми висіву, тис.рос./га
	тис. рослин на 1 га	% до норми висіву	тис.рос- лин на 1 га	% до норми висіву	
1.	48,9	87,5	46,5	83,2	9,4
2.	50,5	90,3	49,1	87,8	6,8
3.	52,6	94,1	51,4	91,9	4,5
4.	52,1	93,2	51,3	91,8	4,6
5.	53,4	95,5	52,3	93,6	3,6

Збереження густоти стояння соняшника на період збирання врожаю виявилось найкращим знову ж таки у варіанті 5, де насіння обробляли Максим ХЛ в пониженій нормі та Фітоспорину. При цьому по роках досліджень втрати до норми висіву схожих насінин на 1 га в 2018 році складали лише 3,5 тис. шт./га, в 2019-3,2 та 2020-4,2 тис. рослин на гектар. Тобто збереглося відповідно 93,7 та 94,3 і 92,5 % рослин по роках досліджень.

Порівняно з еталоном, де протруєння проводили ТМТД (варіант 2), при застосуванні Максим ХЛ в пониженій нормі з Фітоспорином на період збирання врожаю також збереглося більше рослин соняшника. Так в 2018 році ця різниця сягала 10,5% або 5,9 тис. рослин на 1 га. В 2019 році вона складала 4,5 % або 2,5 тис. рослин на 1 га, в 2020, відповідно –2,1% або 1,2 тис. рослин на 1 га. Отже найбільша різниця в густоті стояння рослин соняшника перед

збиранням між еталонним та найкращим варіантом виявилася в 2018 році. (додаток 4).

В середньому за три роки досліджень перед збиранням врожаю густота стояння соняшника також виявилася найбільшою у варіанті 5, із обробкою насіння Максим ХЛ в пониженій нормі з Фітоспорином. За рахунок дії цих препаратів на хвороби соняшника в досліді було збережено 5,8 тис. рослин на 1 га порівняно з необробленим контролем, або це становить 10,4 %.

Проти середньої норми висіву схожого насіння в цьому варіанті на період збирання зниження густоти стояння складало всього 3,6 тис. рослин на 1 га, тоді як в контролі – 9,4, а в еталонному варіанта 2 (протруєння ТМТД) цей показник досягав 6,8 тис. рослин на 1 га. Тобто спостерігалось стабільне збереження густоти стояння рослин соняшника за рахунок подавлення розвитку головних хвороб під одночасною дією протруйника Максим ХЛ та біопрепарату Фітоспорин (табл. 3.1).

Застосування окремо Максим ХЛ в повній нормі (варіант 3) та Фітоспорину (варіант 4) в середньому за три роки досліджень забезпечувало практично однаковий рівень збереження густоти стояння соняшника до періоду збирання врожаю. Тут густота стояння перед збиранням соняшника становила 51,4 та 51,3 тис. рослин на 1 га це більше, ніж в контролі на 8,7 та 8,6% але менше на 1,7 та 1,6% ніж при сумісному використанні Максим ХЛ та Фітоспорину.

Отже можна зробити висновок, що застосування протруйників ТМТД, Максим ХЛ та біопрепарату Фітоспорину для обробки насіння впливає на строки появи сходів та розвиток рослин соняшника до фази формування кошика. При цьому застосування Фітоспорину, навіть з пониженою нормою Максим ХЛ забезпечує мінімальну затримку росту і розвитку рослин соняшнику в порівнянні з необробленим контролем.

Завдяки такому застосуванню Фітоспорину з пониженою нормою Максим ХЛ спостерігається найкраще із усіх варіантів досліді збереження

густоти стояння рослин як в період повних сходів так і на період збирання соняшнику. Цей показник має тісний зворотний зв'язок з рівнем ураження рослин соняшнику білою гниллю і бактеріозом. Чим менше ураження даними хворобами, тим краще зберігається густина стояння рослин в період сходів, а при подальших фазах розвитку дія Максим ХЛ з Фітоспорином добре захищає рослини від інших хвороб і забезпечує збереження оптимальної густоти стояння культури до збирання врожаю.

3.2. Вплив застосовування протруйників насіння на розповсюдження і розвиток хвороб соняшника

Серед хвороб соняшника за роки досліджень на ділянках проявлялись в значній мірі біла та сіра гнилі, пероноспороз, бактеріоз та фомоз. За даними літератури найбільшу шкоду кожна з них наносить в окремі фази розвитку культури. Так біла гниль найбільше ушкоджує сімядолі соняшника, прикореневу зону в період формування кошиків, стебло в період цвітіння та кошики в період побуріння-дозрівання. Отже основними в обліках білої гнилі були ці періоди розвитку соняшника. Так само виділені найбільш небезпечні для рослин періоди в ураженні іншими хворобами (додатки В, Г, Д, Є).

За роки досліджень біла гниль найбільше розповсюджувалася на рослинах соняшника в 2019 році. (додаток Д). Більшою розповсюдженістю білої гнилі, як і інших хвороб, була на ділянках контролю.

В 2018 році найбільша ураженість білою гниллю виявилася в період сходів, до 5,0% рослин в контролі. Дуже незначна ураженість та розвиток білої гнилі виявилось при застосуванні Максим ХЛ та Фітоспорину, особливо разом, у варіанті 5 з використанням сумісно Максим ХЛ та Фітоспорину та пониженої норми Максим ХЛ (додатки Г, Д). При цьому в кращих варіантах в 2018 році розповсюдження білої гнилі збільшувалося на період цвітіння соняшника. У варіантах з обробкою насіння Фітоспорином розповсюдження

білої гнилі в період формування кошиків - цвітіння соняшнику за цей рік виявилось на рівні еталону та Максим ХЛ, а розвиток хвороби був нижчим.

На кошиках в 2018 році взагалі не було виявлено білої гнилі при використанні Фітоспорину, тоді як при використанні ТМТД (еталон) при невеликому розповсюдженні, розвиток хвороби був значним і це погіршувало якість насіння.

Сіра гниль в 2018 році виявилася досить агресивною, при невеликому розповсюдженні, інтенсивність її, особливо в контролі, була значною. При цьому спостерігалось ураження як в період цвітіння, так і до збирання врожаю. Так за обліками на кошиках виявлено хворобу на 2,7% рослин в контролі та 0,7% при застосуванні Максиму ХЛ і в еталоні (обробка посівного матеріалу ТМТД). Як і біла гниль, сіра найменше розвивалася в цьому році у варіантах, де застосовували Фітоспорин, особливо сумісно з Максиму ХЛ в пониженій нормі (варіант 5). Цей ефект проявився від періоду цвітіння до дозрівання кошиків (додаток Д).

Отже Фітоспорин сприяв зменшенню ураження рослин соняшника гнилями протягом усього періоду вегетації соняшників в 2018 році.

Захворювання рослин соняшника пероноспорозом (або несправжньою борошнистою росою) найбільше проявляється в період “зірочки”, цвітіння та порбуріння кошиків. В 2018 році розповсюдження цього захворювання було невелике, в контролі досягало 2,6-4,0%, в середньому – 3,2 рослин. Однак розвиток хвороби був високим. Практично усі уражені рослини в контролі на період цвітіння – побуріння кошиків мали інтенсивність понад 30%, тоді як у варіантах з обробкою насіння - значно меншу, від 6,7 до 10 %, при ураженні меншої кількості рослин.

Найменше хворих на пероноспороз рослин соняшника в досліді за 2018 рік було при застосуванні для обробки посівного матеріалу одночасно Максим ХЛ та Фітоспорину (варіант 5). Тобто на фоні значного подавлення в цьому варіанті гнилей соняшник був більш стійкий до пероноспорозу і в середньому

тут виявилися ураженими поодинокі рослини, -0,43 % від усіх при розвитку всього 0,7% в середньому, проти 28,1% в контролі, 6,67 у еталонному варіанті (2) та 4,7 і 5,8 % від застосуванні окремо Максиму ХЛ та Фітоспорину (варіанти 3 та 4).

Так само від одночасного застосування Максиму ХЛ з Фітоспорином у варіанті 5, отримано значне зменшення ураження та розвитку бактеріозу сояшника протягом вегетації його рослин в 2018 році. Порівняно з контролем тут розвиток бактеріозу зменшився в середньому на 90,6%. Особливо значним виявилось зменшення як кількості уражених рослин, так і інтенсивності захворювання в період цвітіння сояшника, коли бактеріоз дуже впливає на формування повноцінного, не щуплого насіння. Якщо в контролі розповсюдження бактеріозу сягало 9,3 % уражених рослин, то при обробці посівного матеріалу препаратами, що вивчали всього 1,7%, відповідно розвиток хвороби змінювався від 23,3 % до 3,3 % пошкодженої поверхні рослини. Тобто технічна ефективність захисту від бактеріозу при використанні Максиму ХЛ з Фітоспорином досягала в 2018 році на цей відповідальний період формування врожаю 85,8%.

Найбільш розповсюдженим захворюванням на сояшникові вважається фомоз, хоча його шкодочинність нижча, ніж описаних вище захворювань. В досліді протягом вегетації сояшника в 2018 році найбільше розповсюдження фомоз мав в період побуріння кошиків, - до 24,3 % у контрольному варіанті. Практично в усіх варіантах виявлено рослини сояшника уражені фомозом. Розповсюдження фомозу значно зменшувалися також у варіантах з обробкою посівного матеріалу Максим ХЛ в пониженій нормі з Фітоспорином, проти контролю зниження складало 79,9%.

Загальне зниження розповсюдженості головних хвороб сояшника в 2018 році у варіантах із використанням Фітоспорину складало 78,3 % до контролю, а до еталону (протруєння ТМТД) – 52,0 %, при зменшенні інтенсивності розвитку на 63,5 % та 21,8 відповідно. Зниження

розповсюдження та розвитку усіх головних хвороб соняшнику в досліді за 2018 рік виявилось найбільш значним при обробці насіння Максим ХЛ в пониженій нормі з Фітоспорином (варіант 5), складало 82,8 % та 76,7 % відповідно до контролю і 61,8 % розповсюдження та 50,0 % розвитку до еталону.

Отже, в умовах 2018 року найкраще зарекомендувало себе протруєння посівного матеріалу соняшника Максимом ХЛ в пониженій нормі одночасно з обробкою Фітоспорином. Комплексна дія цих препаратів заключалась в подавленні одних захворювань та підвищення стійкості до інших за рахунок оздоровлення рослин соняшника.

Незважаючи на прохолодну і вологу погоду протягом вегетації соняшника в досліді за 2019 рік, виявилась значна різниця між варіантами застосування препаратів, що вивчалися і контролем. Так застосування Фітоспорину окремо або одночасно з пониженою нормою з Максим ХЛ сприяло максимальному захисту рослин соняшника від білої гнилі протягом усієї вегетації. Застосування Максим ХЛ проти цієї хвороби також було ефективними, як в порівнянні з контролем так і з еталоном. Якщо у варіанті з протруєнням ТМТД (еталон) середнє ураження білою гниллю за вегетацію соняшника в цьому році складало 4,03% рослин, то у варіанті з використанням Максим ХЛ – 2,1%, а розвиток хвороби відповідно був 11,25 та 7,5 %. Тобто Максим ХЛ і в 2019 році виявився дещо кращим для боротьби з білою гниллю, ніж ТМТД (додаток Є та Ж).

Сіра гниль, як і в більш посушливому 2018 році, також менше розвивалася у варіантах з використанням Максим ХЛ. Дещо менш ефективним від цієї хвороби в 2019 році виявився Фітоспорин, але все ж кращим ніж в контролі без застосування препаратів.

Розповсюдження пероноспорозу в досліді протягом вегетації соняшника в 2019 році було не більшим, ніж в 2018 році однак інтенсивність захворювання виявилось вищою. Так в період цвітіння в контролі інтенсивність розвитку пероноспорозу складала 49,0% при ураженні всього 3%

рослин. В цей же період у варіанті з використанням одночасно Максим ХЛ в пониженій нормі з Фітоспорином інтенсивність розвитку була на 96,5 % меншою проти контролю та на 83,0 % проти еталонного варіанту з протруєнням ТМТД. В період побуріння кошиків продовжувала збільшуватися інтенсивність пероноспорозу і в контролі уже досягала 71,6% тоді як в кращому варіанті 5 складала 6,7 %, або на 90,6 менше.

В середньому це захворювання в 2015 році в контролі та 3,33% на 0,53 % рослин в кращому варіанті 5 при обробці посівного матеріалу пониженою нормою Максим ХЛ з Фітоспорином. Це складає технічну ефективність 92,3% за інтенсивністю розвитку в кращому варіанті 5.

В 2019 році розповсюдження та інтенсивність бактеріозу на рослинах соняшника в досліді була вищою, ніж в 2018 році, але більше проявилось це захворювання в період побуріння кошиків. В контролі розповсюдженість хвороби досягала 10,3 – 10,7% а інтенсивність розвитку до 25% ураження кожної рослини. Високою була інтенсивність ураження в цьому році також при застосуванні ТМТД (еталонний варіант), де досягала 13-20% по фазах розвитку рослин соняшника.

Найнижчими розповсюдження і розвиток бактеріозу виявилось при застосуванні Максим ХЛ в пониженій нормі з коніотірієм та Фітоспорину (варіанти 5 та 4 відповідно). Проти контролю тут зниження інтенсивності досягало 73,2 та проти еталону на 49,6%.

В середньому інтенсивність розвитку бактеріозу зменшувалася в кращих варіантах (4 та 5) за даними 2019 року на 69,4 та 54,9%. Тобто, як і попередні захворювання менше уражували соняшник при обробці насіння Фітоспорином або Максим ХЛ в пониженій нормі з Фітоспорином.

Більш рівномірним в 2019 році по варіантах було ураження фомозом, однак застосування Фітоспорину або одночасно його та ТМТД в пониженій нормі. Так в середньому зниження інтенсивності розвитку фомозу в цих варіантах було меншим від контролю на 49,8 %.

Отже, в 2019, як і в 2020, році розповсюдження та розвиток головних хвороб в досліді було нижчим у варіантах із використанням Фітоспорину або протруєнням Максим ХЛ в пониженій нормі одночасно з обробкою Фітоспорином.

Погодні та ґрунтові умови, в яких проводили дослідження протягом вегетації в 2020 році були близькими до 2018 року отже і ураженість головними хворобами виявилася подібною до таких даних 2018 року. Однак розвиток, інтенсивність головних хвороб в 2020 році виявилася вищою, ніж в 2018 та була на рівні 2019 року.

Як і в попередні роки біла гниль значно менше розповсюджувалася та мала нижчий розвиток у варіантах з використанням ТМТД та Фітоспорину (варіанти 4 та 5) порівняно з контролем та еталоном- протруєнням ТМТД (додатки 3 та К). Найбільша інтенсивність розвитку білої гнилі в досліді за даними 2020 року виявилася на кошиках - до 25% в контролі, хоча розповсюдженість захворювання була невелика, всього кількість хворих рослин не перевищувала 2,3%. Різниця між інтенсивністю розвитку білої гнилі на цей період в кращому варіанті 5 проти контролю складала 66,8%, в період цвітіння – 95,8%, а в середньому – 85,4%. Найкращий результат від застосування Максим ХЛ з Фітоспорином або тільки Фітоспорину одержано в період від сходів до формування кошиків. Як і в попередні роки досліджень на цих ділянках практично не було уражених рослин.

Ураження сірою гниллю в 2020 році на ділянках досліду було значним, так в контролі досягало на 25-26,6 % розвитку на 3,3% рослин в зоні кошика. Характерно, що у варіантах з протруєнням ТМТД (еталон) та Максим ХЛ в повній нормі також спостерігався значний розвиток хвороби (до 25%) при невеликому розповсюдженні сірої гнилі, особливо на кошиках (додаток 10). Як і в попередні роки найменше ураження сірою гниллю виявилось у варіантах з обробкою посівного матеріалу Фітоспорином та при застосуванні одночасно Максим ХЛ в половинній нормі з Фітоспорином. Поширення хвороби тут

спостерігалось на 0,7-1,0 % рослин при розвитку до 16,7% на кошиках. В середньому розповсюдження хвороби тут зменшувалося на 86,7% проти контролю, а розвиток – на 61,2%.

Переноспороз в 2020 році проявився на ділянках досліду, як і в 2018 і 2019 роках на невеликій частині рослин, але розвиток хвороби, особливо в контролі, був вищим. Практично повна втрата врожаю спостерігалася в контролі на 4 % рослин в період побуріння кошика, де проявився розвиток хвороби на рівні 71,7%.

У варіантах з протруєнням насіння ТМТД та Максим ХЛ (2 та 3 уражено пероноспорозом виявилось уражено до 1 % рослин, а розвиток не перевищував 10%. Ще нижчим було розповсюдження та розвиток переноспорозу при застосуванні Фітоспорину або одночасно Максим ХЛ в пониженій нормі з Фітоспорином (варіанти 4 та 5). В середньому кількість уражених рослин тут складала близько 0,5 %, що на 86,7 % менше, ніж в контролі, а розвиток хвороби сягав в цих варіантах 6,67 та 3,33%. Це відповідно на 84,0 та 92,0% менше порівняно до контролю. Тобто також, як в попередні роки проявилася стійкість оздоровлених рослин у варіантах, де використовували Фітоспорин.

Ураження бактеріозом в досліді протягом вегетації соняшника 2020 року виявилася на рівні минулих двох років. Найвищий розвиток та розповсюдження цієї хвороби було також в контролі, а пік захворювання припав на період побуріння кошиків. В 2020 році захворювання виявилось значним також у варіанті з протруєнням ТМТД, а найменшим, як і в минулі роки, ураження соняшника, бактеріозом було при застосуванні Максим ХЛ в пониженій нормі з контролем. Зниження його розповсюдження тут досягало 90,3 % до контролю, а інтенсивність розвитку бактеріозу - 74,0%. В середньому ж поширеність хвороби в кращому варіанті зменшилася на 84,1% до контролю та на 73,3% до еталону (протруєння ТМТД), а інтенсивність

відповідно на 76,1 та 74,9% Тобто майже однаково знизилось захворювання рослин соняшника бактеріозом в кращому варіанті проти контролю та еталону.

В 2020 році захворювання соняшника фомозом на ділянках досліді проявилось в період побуріння кошиків. Як і в інші роки досліджень, найбільше поширення та розвиток хвороби в цьому році було в контролі, а найменше – при використанні сумісно Максим ХЛ та Фітоспорину. Це підтверджує уже отримані дворічні дані про значно більшу стійкість до різних хвороб рослин соняшника при обробці посівного матеріалу ТМТД в пониженій нормі з Фітоспорином.

Зведені середні дані трьох років досліджень підтверджують високу ефективність у подавленні хвороб Фітоспорину та його використання одночасно з Максим ХЛ в пониженій нормі. Виявилось, що розповсюдження білої гнилі за середніми даними трьох років в досліді було невеликим і не перевищувало 5,53% уражених рослин на ділянках контролю (табл. 3.2). Максимальна кількість хворих рослин припадала на період сходів. Проявляючись на сім'ядолях призводила до загибелі частини цих рослин. Так само більша кількість хворих на білу гниль сходів соняшника виявилася за середніми даними трьох років у варіанті з протруєнням насіння ТМТД. В цей же період у варіантах із обробкою посівного матеріалу Фітоспорином біла гниль не виявлена в усі роки досліджень. Надалі тут мінімальна кількість рослин виявилася ураженою білою гниллю, що сприяло збереженню густоти стояння та кращому росту і розвитку соняшника. За рахунок оздоровлення сходів, надалі рослини у варіантах з використанням Фітоспорину менше хворіли на інші хвороби. Так в період від сходів до побуріння кошиків значно менша кількість рослин соняшника у цих варіантах виявилася ураженою сірою гниллю, переноспорозом, бактеріозом та фомозом в порівнянні з контролем та еталоном (протруєння ТМТД).

В середньому за три роки досліджень у варіантах, де використовували Фітоспорин усі головні хвороби крім фомозу, уражували не більше 1,37%

рослин, а в основному – від 0,17 до 0,63% . В цих варіантах кількість хворих рослин збільшувалася, починаючи від періоду цвітіння. Таким чином

Таблиця 3.2

Ураженність соняшника хворобами при застосуванні
протруйників насіння (середнє за 2018-2020 рр.)

Захворювання по фазах розвитку соняшника	Розповсюдження хвороб по варіантах				
	1	2	3	4	5
Біла гниль: - на сходах (сім'ядольна)	5,53	4,33	1,53	0	0
-формування кошиків (прикоренева)	2,30	0,77	0,47	0,23	0,23
- в період цвітіння (стеблова)	2,30	0,70	1,0	0,33	0,33
перед збиранням (на кошиках)	3,23	1,80	0,77	0,10	0,20
Середня розповсюдженість	3,35	1,96	1,06	0,17	0,19
Сіра гниль: - в період цвітіння	2,30	0,70	0,70	0,70	0,70
-перед збиранням	4,23	1,80	0,80	0,53	0,57
Середня розповсюдженість	3,27	1,25	0,75	0,62	0,63
Пероноспороз: -в період формування кошиків	2,67	1,67	0,20	0,30	0,20
- в період цвітіння	3,00	0,87	1,00	0,30	0,30
-в період побуріння кошиків	4,00	1,00	1,00	0,70	0,68
Середня розповсюдженість	3,23	1,18	0,74	0,43	0,39
Бактеріоз: -в період сходів	6,57	2,43	1,80	1,00	0,90
- в період цвітіння	8,20	3,82	2,90	2,00	1,57
-в період побуріння кошиків	7,30	3,67	0,80	1,10	0,57
Середня розповсюдженість	7,36	3,30	1,50	1,37	1,01
Фомоз: - в період цвітіння	4,10	1,90	2,00	0,87	0,77
- в період побуріння кошиків	24,30	11,30	11,67	7,00	4,33
Середня розповсюдженість	13,53	6,43	7,00	3,83	2,77
Середнє розповсюдженість хвороб за усіма обліками	6,14	2,82	2,68	1,28	0,96

наростання вегетативної маси рослин відбувалося в кращих умовах, ніж в контролі і, частково, порівняно з еталоном (варіантом 2).

Загальна розповсюдженість білої гнилі у варіанті з обробкою насіння коніотірієм була нижчою, порівняно з контролем на 94,9%, при застосуванні крім Фітоспорину та Максим ХЛ в пониженій нормі – на 94,3 %, Максим ХЛ в повній нормі – на 68,4%, а в етлонному варіанті тільки на 41,5%.

Загальна розповсюдженість сірої гнилі за середніми даними трьох років виявилася практично однаковою у варіантах з обробкою Фітоспорином та одночасно з ним Максим ХЛ в пониженій нормі. Зменшення кількості хворих рослин у цих варіантах порівняно з контролем досягало 81,0 %, а порівняно з еталоном – 50,4 %. У варіанті з протруєнням Максим ХЛ в повній нормі зменшення кількості хворих рослин порівняно з контролем склало 77,1%, а в етлонному варіанті – лише –61,8%.

Середня розповсюдженість переноспорозу за трьохрічними даними найзначніше зменшилася проти контролю у варіанті із сумісним використанням Максим ХЛ та Фітоспорину, - на 87,9%. Близьким до нього було зменшення кількості хворих рослин при використанні тільки Фітоспорину – на 86,7% до контролю. Середнє зменшення кількості хворих на пероноспороз рослин за три роки у варіанті з протруєнням насіння Максим ХЛ в повній нормі складало 77,1% від контролю, а із протруєнням ТМТД (еталон) лише на 63,5%.

Розповсюдження в досліді бактеріозу за середніми даними трьох років досліджень також виявилось найменшим при сумісному використанні Максим ХЛ та Фітоспорину (на 86,3% проти контролю) та при застосуванні тільки Фітоспорину, на 81,4% від контролю. Невисоким було розповсюдження бактеріозу також при протруєнні насіння Максим ХЛ, менше контролю на 79,6%, а проти застосування ТМТД – на 55,2%. Це свідчить про недостатню ефективність останнього в боротьбі з рядом хвороб соняшника.

Середні дані трьох років дослідження свідчать, що так само, як розповсюдження, розвиток головних хвороб соняшника, в досліді найбільшим виявився в контролі без обробки посівного матеріалу протруйниками чи біопрепаратами. Найменша інтенсивність цих хвороб була при сумісному застосуванні Максим ХЛ в половинній нормі з Фітоспорином (табл. 3.3).

Особливе значення мав розвиток хвороб на перших стадіях органогенезу соняшника, коли найбільш агресивними були біла гниль та бактеріоз сходів. Чим вище ураження сходів цими хворобами, тим більша ймовірність їх загибелі або зниження стійкості до різних захворювань в подальші періоди розвитку рослин. Це видно за середніми даними трьох років досліджень. Так висока інтенсивність ураження рослин білою гниллю та бактеріозом на ділянках контролю та еталонному варіанті (протруєння ТМТД) призвело до різкого подальшого наростання гнилей, фомозу. Тільки пероноспороз менше розвивався у варіанті із використанням ТМТД, бо цей препарат має здатність добре подавлювати дану хворобу.

За зведеними середніми даними найменший розвиток білої гнилі спостерігався в період формування кошика – цвітіння соняшника, особливо на рослинах варіантів з використанням Фітоспорину та цього біопрепарату з пониженою нормою Максим ХЛ (варіанти 4 та 5). Тут технічна ефективність дії препаратів складала в період формування кошика 99 %, в період цвітіння – 100% до контролю, та відповідно 96,4 % і 100 % до еталону.

Найменший середній розвиток на хворих рослинах сірої гнилі виявився в період цвітіння на ділянках цих же варіантів і досягав зниження на 80,8 – 90,6% до контролю та лише 33,3-67,2 % до еталону з використанням ТМТД.

Інтенсивність пероноспорозу на уражених хворобою рослинах за середніми даними трьох років досліджень значно знижувалася у варіанті із застосуванням Фітоспорину сумісно з Максим ХЛ. Тут важливу роль мало те, що у цьому варіанті рослини були більш розвиненими то оздоровленими за рахунок меншого ураження іншими хворобами, а також за рахунок

Таблиця 3.3

Інтенсивність розвитку хвороб соняшника при застосуванні
протруйників насіння (середнє за 2018-2020 рр.)

Захворювання по фазах розвитку соняшника	Розвиток хвороб по варіантах				
	1	2	3	4	5
Біла гниль:					
- на сходях (сім'ядольна)	7,33	3,83	4,77	0	0
-формування кошиків (прикоренева)	10,00	2,80	1,13	0,10	0,10
- в період цвітіння (стеблова)	16,67	7,80	8,90	0	0
-перед збиранням (на кошиках)	22,77	18,90	6,10	2,77	3,33
Середня розповсюдженість	14,20	8,33	5,23	0,75	0,95
Сіра гниль:					
- в період цвітіння	23,33	6,70	8,90	4,47	2,20
-перед збиранням	22,23	17,20	12,77	5,57	7,23
Середня розповсюдженість	22,78	11,95	10,73	5,02	4,73
Пероноспороз:					
-в період формування кошиків	10,00	2,10	0,53	1,63	0,53
- в період цвітіння	54,67	8,90	8,90	7,77	1,67
-в період побуріння кошиків	58,10	13,33	11,13	6,70	4,47
Середня розповсюдженість	37,78	7,37	6,49	5,37	2,22
Бактеріоз:					
-в період сходів	10,83	13,83	8,00	6,33	4,13
- в період цвітіння	20,63	18,77	15,57	10,33	3,43
-в період побуріння кошиків	23,9	18,90	11,67	4,70	4,57
Середня розповсюдженість	18,46	17,16	11,74	7,12	4,04
Фомоз:					
- в період цвітіння	10,00	10,00	3,33	1,67	1,67
- в період побуріння кошиків	19,97	12,23	7,77	7,10	6,90
Середня розповсюдженість	13,13	9,63	5,54	3,98	3,81
Середнє розповсюдженість хвороб за усіма обліками	21,27	10,78	7,73	4,45	2,48

ефективного подавлення пероноспорозу Максим ХЛ. Цей препарат виявив таку ж, високу дію на дане захворювання як апрон, що традиційно застосовується від цієї хвороби соняшника.

Найбільш ефективним в період формування кошика та цвітіння соняшника виявилося застосування одночасно Максим ХЛ та Фітоспорину (варіант 5) і було на 94,7 та 96,9%, менше контролю, а проти етелону – на 74,8 та 81,2 % відповідно по фазах розвитку соняшника.

Найнижчий розвиток бактеріозу за середніми даними також був у варіанті з одночасним використанням Максим ХЛ та Фітоспорин. При цьому він виявився значно меншим, ніж в інших варіантах. Найменший розвиток бактеріозу при цьому був в період цвітіння соняшника і знизився проти контролю на 83,4 %, а порівняно з еталоном – на 81,7%.

Розвиток фомозу в середньому також значно зменшувався у варіанті із сумісним використанням Максим ХЛ та Фітоспорину, але був низьким і у варіанті з обробкою посівного матеріалу тільки Фітоспорином. За середніми даними менше розвивався фомоз в період цвітіння і в цей час знижувався проти контролю та проти еталону – на 83,3%.

За інтенсивністю розвитку хвороб, згідно методик, визначають технічну ефективність препаратів, яка вказує наскільки відсотків порівняно з контролем чи еталоном краще діяв кожен з препаратів, що вивчається. При рівні більше 70%, за методикою вважається, що дія препарату була господарсько відчутною.

За зведеними даними трьох років досліджень, як і по періодах розвитку соняшника, найвищу технічну ефективність одержали від застосування Максим ХЛ в половинній нормі з Фітоспорином (варіант 5). Практично в боротьбі з усіма головними хворобами, які виявлені на ділянках досліду (табл. 3.4).

Господарчо відчутна технічна ефективність отримана від застосування Фітоспорину з Максим ХЛ в пониженій нормі в боротьбі з усіма головними хворобами соняшника, що виявлені на ділянках досліду.

Застосування Фітоспорину (варіант 4) мало господарчо відчутну технічну ефективність в боротьбі з білою та сірою гнилями, переноспорозом та фомозом. Для захисту соняшника від бактеріозу застосувати Фітоспорин менш ефективно.

Таблиця 3.4

Технічна ефективність застосування протруйників насіння в боротьбі з хворобами соняшника (середнє за 2018-2020 рр.)

Варіанти досліду	Технічна ефективність по захворюваннях, %					
	біла гниль	сіра гниль	пероноспороз	бактеріоз	Фомоз	Середнє за усіма обліками
1. Контроль без протруєння, обробка водою	-	-	-	-	-	-
2. ТМТД - 4,5 л/т	41,3	47,5	80,5	7,0	20,7	49,3
3. Максим ХЛ- 6/л	63,2	52,9	82,8	36,4	57,8	63,7
4. Фітоспорин – 2 л/т	94,7	78,0	85,8	61,4	69,7	79,1
5. Фітоспорин 2 л/т + Максим ХЛ - 3 л/т	93,3	79,2	94,1	78,1	71,0	88,3

Використання протруйника Максим ХЛ, так само, як і еталонного препарату ТМТД ефективно тільки проти пероносперозу. Інші головні хвороби соняшника за роки досліджень, в різних погодних умовах ці препарати в окремих випадках хоч і подавлювали досить ефективно, але за середніми даними їх застосування не дало достатньо високої технічної ефективності. Так само за усіма обліками в середньому технічна ефективність цих препаратів також не досягала господарчо відчутного рівня.

Отже можна зробити висновок, що серед препаратів які вивчали, найефективніше подавлювало хвороби сумісне використання для обробки насіння Максим ХЛ в пониженій нормі з Фітоспорином. Дія їх з одного боку подавлювала ряд захворювань, таких як біла і сіра гнилі, бактеріоз сходів, а з іншого сприяла кращому росту і розвитку рослин соняшника, які з початку вегетації не мали ураження хворобами. За аналізом рівня розповсюдження та інтенсивності розвитку хвороб соняшника встановлено, що за різних погодних умов по роках досліджень ефективність сумісного використання цих препаратів залишилась високою.

3.3. Формування врожаю соняшника при застосуванні протруйників для передпосівної обробки насіння

Погодні умови за роки досліджень мало впливали по варіантах на такі показники, як діаметр кошика, маса насіння з одного кошика маса 1000 сім'янок (додаток 11). Ці показники в досліді більше залежали від сортових особливостей соняшника, впливу на розвиток і формування врожаю інших факторів, в тому числі рівня ураження хворобами. Наприклад діаметр кошиків збільшувався в усі роки досліджень у варіантах з використанням Фітоспорину або одночасно його та Максим ХЛ в понижей нормі. Так в порівнянні з контролем в 2018 році на ділянках цих варіантів діаметр кошика збільшувався на 13,9 та 15,9% відповідно, в 2019 році на 16,4 та 28,0 %, в 2020 – на 13,9 та 12,5%. В середньому за трьохрічними даними збільшення діаметра кошика у соняшника на ділянках з обробкою посівного матеріалу Фітоспорином сягло 14,4%, а при застосуванні Фітоспорину з Максим ХЛ – 18,0% (табл.3.5).

Тобто за рахунок того, що зменшився вплив на формування кошика таких хвороб, як бактеріоз, переноспороз та гнилі, середній розмір його збільшувався незважаючи на дещо більшу густоту стояння рослин соняшника в кращих варіантах 4 та 5.

Маса 1000 сім'янок гібриду, що висівали в досліді коливалася від 42,0 до 45,2 г. Більш виповнене насіння одержане також у варіантах, де була нижчою ураженість хворобами (додаток Л). В 2019 році насіння було дещо дрібніше, що найімовірніше пов'язане з нестачею вологи в серпні-вересні, на період дозрівання сім'янок. Однак закономірність у збільшенні їх маси зберігалася і досягала в кращих варіантах з обробкою посівного матеріалу Фітоспорином чи сумісно ним Максим ХЛ 3,57% до контролю. В 2018 році за масою 1000 сім'янок різниця була більшою і досягала 4,13% до контролю. В

Таблиця 3.5

Аналіз структури та якості врожаю соняшника при застосуванні протруйників (середнє за 2018-2020 р.р.)

Варіанти дослідів	Діаметр кошика, см	Маса насіння з 1 кошика, г	Маса 1000 насінин, г	Якість насіння					
				щуплого		уражено-го хворобами		здорового	
				ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
1. Контроль без протруєння, обробка водою	20,8	43,8	43,2	3,43	16,4	3,67	17,6	13,8	66,0
2. ТМТД - 4,5 л/т	22,4	49,0	43,8	3,50	14,6	2,89	12,1	17,5	73,3
3. Максим ХЛ- 6/л	23,1	46,6	44,3	3,37	14,1	2,95	12,3	17,6	73,6
4. Фітоспорин –2 л/т	23,8	47,1	44,5	3,16	13,1	2,41	10,0	18,6	76,9
5. Фітоспорин 2 л/т + Максим ХЛ - 3 л/т	24,7	48,4	44,7	2,65	10,5	2,40	9,5	20,3	80,0

2020 році різниця виявилася найменшою, –2,27 % до контролю. Ці дані узгоджуються з наявністю в урожаї щуплого насіння. Так в 2018 році його було на 31,6 % менше у варіанті з використанням Фітоспорину сумісно з Максим ХЛ в порівнянні з контролем, в 2019- на 27,4 %, а в 2020 – тільки на 8,3%. Тобто із збільшенням різниці маси 1000 сім'янок соняшника

спостерігалася більша різниця в кількості щуплого насіння між варіантом і контролем. Так само виявилось що, у варіантах, де була більшою маса 1000 сім'янок, вага насіння з 1 кошика також збільшувалася. Дещо випадають з цього ряду показники маси насіння варіанту з протруєнням ТМТД, але в цьому варіанті спостерігається більша щуплість сім'янок (табл. 3.5).

В цілому найменше щуплого та ураженого хворобами насіння соняшника було при використанні Фітоспорину з Максим ХЛ в пониженій нормі. Збільшення виходу якісного, товарного, насіння виявилось у варіантах, де була більшою технічна ефективність препаратів. Це варіанти 4 та 5 з обробкою насіння Фітоспорином та цим біопрепаратом з пониженою нормою Максим ХЛ. У цих же варіантах помітно знижувалася кількість щуплого насіння та ураженого хворобами (рис. 2).

Як видно з аналізу, і в середньому, і по роках досліджень, найменше ураження хворобами та підвищення виходу якісного насіння виявилось у варіанті 5 з обробкою посівного матеріалу коніотірієм та добавкою Максим ХЛ в пониженій нормі. Так в 2018 році, порівняно з контролем вихід якісного насіння соняшника із трьох ділянок в середньому цьому по варіанту збільшився на 7,77 ц/га та складав 81,6 % від зібраного врожаю. В 2019 році вихід якісного насіння найменший, але і тут з ділянок даного варіанту в перерахунку на 1 га одержаного 18,04 ц насіння або на 6,65 ц/га більше, ніж в контролі. В 2020 році від застосування Фітоспорину з Максим ХЛ вихід якісного насіння збільшився на 5,12 ц/га порівняно з контролем та на 4,93 ц/га порівняно з еталоном (протруєння ТМТД). За середніми даними трьох років у цьому варіанті збільшення виходу якісного насіння соняшника досягало 6,5 ц/га порівняно до контролю. Взагалі ж вихід якісного насіння складав 80% від усього врожаю, при 66% в контролі. Значне збільшення виходу якісного насіння спостерігалось також при застосуванні Фітоспорину у варіанті 4, а протруєння ТМТД або Максим ХЛ в повній нормі (варіанти 2 та 3) забезпечило практично однаковий вихід якісного насіння – 17,5-17,6 ц/га. Це

пов'яне з близькими середніми показниками кількості щуплого та ураженого хворобами насінні і однаковим рівнем середньої врожайності. В середньому за три роки досліджень в цих варіантах врожайність складала 23,9 ц/га, що забезпечувало прибавку врожаю 3,0 ц/га до контролю (табл.3.6).

Виявлена чітка зворотна залежність між величиною врожаю та інтенсивністю розвитку головних хвороб рослин соняшника (рис.3). Тобто із збільшенням рівня розвитку таких хвороб, як біла та сіра гнилі, переноспороз, бактеріоз відбувається зниження врожайності насіння.

Найвища врожайність соняшника в досліді (27,2 ц/га) за три роки зафіксована в 2020 році у варіанті 5, з використанням одночасно скарлету та коніотірію (додаток М). В середньому ж цей варіант забезпечив врожайність 25,3 ц/га, що на 4,4 ц/га більше контролю.

Практично усі варіанти досліді забезпечували достовірні прибавки врожаю до контролю за рахунок дії препаратів, якими обробляли посівний матеріал (додаток Н, О, П).

Найвищі прибавки врожаю по роках дослідження виявилися також у варіанті з обробкою насіння сумісно Фітоспорину та Максим ХЛ і складали в 2018 році – $5,3 \pm 1,4$ ц/га, в 2019 році – $4,7 \pm 1,8$ ц/га та 2020 році – $3,4 \pm 1,3$ ц/га. Отже найбільша різниця в урожаї до контролю була в 2018 році, але у відсотках цей показник вивився вищим при меншому загальному рівні врожайності в 2019 році (додаток 12).

Отже врожайність насіння соняшника в досліді виявився вищою при застосуванні для обробки посівного матеріалу сумісно Максим ХЛ в пониженій нормі та Фітоспорину. При цьому спостерігалось збільшення діаметра кошика, маси 1000 сім'янок та виходу якісного насіння за рахунок зменшення кількості щуплого та ураженого хворобами.

За результатами аналізу даних досліджень виявилось, що для збереження густоти стояння та подавлення розвитку білої гнилі і бактеріозу на сходах соняшника ефективно використовували для обробки посівного

матеріалу Фітоспорин та одночасно цей препарат з пониженою нормою Максим ХЛ. Чим вища ураженість сходів цими хворобами, тим більша ймовірність їх загибелі або зниження стійкості до різних захворювань в подальші періоди розвитку рослин. Це підтверджується обліками хвороб соняшника в період від формування I-IV пари листків до повної стиглості. У варіантах з використанням Фітоспорину та сумісно його з Максим ХЛ протягом вегетації соняшника розповсюдженість та інтенсивність розвитку усіх хвороб

Таблиця 3.6

Врожайність насіння соняшника при застосуванні
протруйників, (середнє за 2018-2020 роки)

Варіанти дослідів	Врожайність по роках, ц/га			Середня врожайні- сть, ц/га	Прибавка до контролю	
	2018 р.	2019р.	2020р.		ц/га	%
1. Контроль без протруєння, обробка водою	21,0	23,8	17,8	20,9	-	-
2. ТМТД - 4,5 л/т	24,2	26,1	21,5	23,9	3,0	14,4
3. Максим ХЛ- 6/л	25,4	25,0	21,4	23,9	3,0	14,4
4.Фітоспорин –2 л/т	25,2	26,0	21,5	24,2	3,3	15,8
5.Фітоспорин 2 л/т + Максим ХЛ - 3 л/т	26,3	27,2	22,5	25,3	4,4	21,1
НІР ₀₅	1,4	1,3	1,8			

виявилася нижчою, ніж в інших варіантах із використанням ТМТД чи Максим ХЛ та проти контролю без протруєння насіння. У варіанті із обробкою насіння Фітоспорином з Максим ХЛ в пониженій нормі одержана найвища господарчо відчутна технічна ефективність боротьби з головними хворобами соняшника.

Отже найефективніші умови для формування врожаю виявилися в даному варіанті. При цьому збільшувалася і маса 1000 сім'янок, розмір кошика, вага 1 кошика та зменшувалась в урожаї кількість щуплого і

ураженого хворобами насіння. Відповідно до цього врожайність в даному варіанті підвищилася на 4,4 ц/га порівняно з контролем.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ

4.1. Економічне обґрунтування застосування протруйників при вирощуванні соняшника

Проблема підвищення ефективності агропромислового виробництва – визначальний фактор економічного і соціального розвитку суспільства.

Протягом останніх років попит на продукцію рослинництва постійно зростає, зокрема на зернові та насіння соняшника. Це є результатом того, що Україна є членом міжнародних торгових організацій і постійно веде торгівлю з іншими країнами світу.

Важливою економічною категорією, яка властива діяльності підприємств на принципах господарського розрахунку, є рентабельність. Вона означає доходність, прибутковість. Підприємства у процесі госпрозрахункової діяльності господарства мають відшкодувати свої витрати виручкою від реалізації продукції і одержати прибуток. Тому рентабельність - показник економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, який є основою зростання забезпеченості населення продуктами харчування.

В умовах кризового стану економіки країни виробництво основних продуктів сільського господарства скоротилось. При оцінці економічної ефективності сільськогосподарського виробництва в колективних, державних і міжгосподарських підприємств і об'єднаннях необхідно правильно визначити систему взаємозв'язаних показників, які повинні найбільш об'єктивно відображувати її рівень. З цією метою широко використовуються як натуральні, так і вартісні показники. Доцільно застосовувати насамперед натуральні показники виходу продукції з урахуванням її якості, які є вихідними при визначенні економічної ефективності сільськогосподарського виробництва. Показники урожайності сільськогосподарських культур та продуктивності худоби і птиці досить об'єктивно характеризують рівень

ефективності виробництва, проте вони не можуть бути єдиними для всього сільськогосподарського виробництва. Водночас одні й ті самі рівні врожайності і продуктивності досягаються при різних витратах або різні показники продуктивності одержують при рівновеликих витратах виробництва.

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур, збільшення виходу продукції з 1 га і валового виходу продукції з одного гектару при економному використанні праці і засобів є основною задачею рослинництва [78].

Ефективність досліджень характеризується співвідношенням величин економічного потенціалу (очікуваного економічного ефекту) до затрат. Економним критерієм є збільшення об'єму валової продукції і скорочення грошових витрат на виробництво одиниці продукції.

Для одержання порівняних величин витрат і результатів обсяг виробленої однорідної і різноманітної продукції обчислюють у вартісному виразі. Найважливішими показниками, що характеризують обсяг сільськогосподарського виробництва (результат), є вартість валової і товарної продукції господарства, на основі яких можна розрахувати валовий і чистий доход, а також прибуток.

В умовах свободи підприємницької діяльності і ринкових відносин підвищується роль вартісних показників, які повніше враховують розвиток товарно-грошових відносин і сприяють зміцненню товарної форми економічних зв'язків та господарського розрахунку.

Економічна ефективність показує кінцевий позитивний ефект від використання засобів виробництва і живої праці, віддачу сукупних вкладень, одержання максимальної кількості продукції з кожного гектара землі при найменших затратах живої й уречевленої праці.

Економічну ефективність додаткових виробничих витрат встановлюють порівнянням їхньої величини з додатковим виходом продукції в грошовому

виразі. Якщо додаткові витрати рівні чи перекриваються вартістю додаткового виходу продукції, то вони виправдані, і є економічно ефективними [78,79].

Економічну ефективність визначають шляхом порівняння основними показниками на основі фактичних даних, що отримані в результаті проведення дослідів в конкретних умовах господарства, використовуючи натуральні та вартісні показники.

До натуральних показників відносять урожайність, тобто кількість отриманої продукції з певної площі, а до вартісних – затрати, що пов'язані з виробництвом та збутом продукції, чистий прибуток та рівень рентабельності. Вибір найбільш ефективного прийому із декількох проводять шляхом порівняння між собою. Порівняння проводили за наступними показниками.

Економічна ефективність вирощування соняшника із застосуванням скарлету і коніотрію визначається шляхом порівняння за основними показниками які розглядаємо далі [80].

Загальний вихід валової продукції визначають за відомими методами після збирання врожаю, а кількість додаткової продукції – обчисленням різниці між урожаєм з 1 га посіву, насіння якого обробляли препаратами і з 1 га контрольного посіву, де не використовували ці препарати.

Вартість додаткового виходу продукції встановлюють шляхом множення кількості додаткової продукції (прибавки) на ціну реалізації. Вартість 1 ц соняшнику становила 1450 грн.

Щоб визначити найбільш економічно доцільний препарат у всіх варіантах була використана єдина технологія з тією різницею, що на контролі повністю відсутня обробка насіння рослин пестицидами. Додаткові затрати на вирощування одиниці продукції представляють собою затрати живої праці і матеріальних засобів у грошових одиницях на гектар з врахуванням витрат на застосування фунгіцидів, до яких входять: ТМТД, Максим ХД та біопрепарат Фітоспорин.

При розрахунку додаткових витрат використано норми виробітку, що діють в господарстві, та на їх основі розрахована оплата праці відповідно до

діючих денних тарифних ставок по розрядах і становила для механізаторів 6 розряду – 113,6 грн., 5 розряду – 96,16 грн., 4 розряду – 90,16 грн.; для працівників на ручних роботах 6 розряду – 71,44., 5 розряду – 65,68 грн., 4 розряду – 61,12 грн.; паливні і мастильні матеріали, в середньому за роки спостереження коштували 24,5 грн. за 1 л. Вартість препаратів становила: ТМТД - 218,7 грн./л. Максим ХД – 1497 грн за 1 л., Фітоспорин 180 грн. за 1 л. Розрахунок додаткових витрат включав в себе затрати на проведення таких операцій:

Обробка насіння протруйниками

Збирання врожаю

Транспортування насіння

Первинна очистка і сушка насіння

Розрахунок додаткових витрат на застосування протруйників при вирощуванні соняшнику наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок додаткових витрат на застосування протруйників при вирощуванню соняшнику (грн./га)

Показники	Обробка насіння ТМТД – 4л/т (еталон)	Обробка насіння Максим ХЛ – 6,0л/т	Обробка насіння Фітоспорин, – 2л/т	Обробка насіння Максим ХЛ – 3,0л/т + Фітоспорин-2л/т
Вартість протруйників, грн./га	15,6	54,3	7,4	30,7
Обробка насіння протруйниками, грн./га	17,2	17,2	17,2	17,2
Збирання врожаю, грн./га	92,0	92,0	92,8	95,8
Транспортування зерна, грн./га	21,5	21,5	23,6	31,4
Первинна очистка і сушка, грн./га	27,2	27,2	28,9	35,1
Разом додаткових витрат	173,5	212,2	169,9	210,2

Показники додаткових виробничих витрат на одиницю площі в різних варіантах змінювались від 169,2 грн. у варіанті з протруєнням насіння Фітоспорином у нормі 4 л/т і були найменшими до найвищих у сумі 212,2 грн. у варіанті з обробкою насіння Максим ХЛ.

Додатковий чистий дохід встановлюють як різницю між вартістю додаткової продукції по ціні реалізації і затратами на її вирощування. В цьому показнику економічної ефективності знаходять відображення збільшення виходу продукції з гектару землі та зниження затрат у грошових одиницях [80].

Визначення окупності цих витрат служить доповненням до оцінки по системі основних економічних показників для більш повного виявлення ефективності.

Окупність додаткових витрат визначається шляхом порівняння додаткового чистого доходу та затратами на вирощування, транспортування, доопрацювання додаткового врожаю. Чим більше вони перекриваються, тобто чим вище додатковий вихід продукції в порівнянні з додатковими затратами, тим економічно ефективніший варіант [80].

Окупність ($O_{дв}$) визначають як відношення умовно чистого доходу до затрат, пов'язаних з одержанням додаткового врожаю:

$$O_{дв} = \frac{У_{чд}}{З_{д}} \quad (1)$$

де $У_{чд}$ – умовно чистий дохід отриманий завдяки застосування вінциту і коніотрію, грн./га;

$З_{д}$ – витрати на придбання та внесення застосування протруйників, збирання, транспортування за вказаними вище показниками .

Порівняльна економічна ефективність застосування протруйників при вирощуванні соняшнику наведена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність застосування протруйників при вирощуванні
соняшнику

Показники	Кон- троль	Обробка насіння ТМТД – 4л/т (еталон)	Обробка насіння Максим ХЛ – 6,0л/т	Обробка насіння Фітоспори н, – 2л/т	Обробка насіння Максим ХЛ – 3,0л/т + Фітоспорин -2л/т
Урожайність, ц/га	20,9	23,9	23,9	24,2	25,3
Прибавка врожаю, ц/га	-	3,0	3,0	3,3	4,4
Вартість 1 ц, грн		1450	1450	1450	1450
Вартість прибав- ки врожаю, грн./га	-	4350	4350	4785	6380
Додаткові витра- ти на застосування препаратів грн./га	-	173,5	212,2	169,9	210,2
Додатковий чистий доход, грн./га	-	4176,5	4137,8	4615,1	6169,8
Збільшення дода- ткового чистого доходу у порівнян- ні з еталоном, грн./га	-	-	-37,7	438,6	1993,3
Окупність витрат ,разів	-	24,1	19,5	27,2	29,4

Аналіз даних таблиці свідчить про те, що найбільш ефективним є варіант з комплексною обробкою насіння Максим ХЛ у нормі 3,0 л/т + Фітоспорин – 2 л/т тому, що при найвищій прибавці врожаю 4,5 ц/га отримуємо найвищий додатковий чистий доход 6169,8грн./га при майже найвищих затратах на застосування протруйників вирощування, транспортування, доопрацювання додаткового врожаю 210,2 грн., та окупність, яка становить 29,4 грн. прибутку на 1 грн. додаткових витрат.

Таким чином дані економічних розрахунків свідчать про те, що найбільш ефективним є поєднання обробка насіння Максим ХЛ у нормі 3,0 л/т + Фітоспорин – 2 л/т.

4.2. Енергетична оцінка вирощування соняшнику із застосування протруйників

Останнім часом, поряд із традиційними методами оцінки ефективності виробництва сільськогосподарської продукції за допомогою грошових і трудових показників, все більшого значення набуває метод енергетичної оцінки. Сутність методу складається в зіставленні кількості накопиченої біологічної енергії й витраченої антропогенної.

Показники біоенергетичної оцінки в меншій мірі залежать від умов, так як тут стабільним показником виступає кількість енергії, яка накопичується в додатковій продукції.

Поряд із загально прийнятими методами оцінки економічної ефективності виробництва продукції рослинництва через вартісні та трудові показники останнім часом у світовій практиці все ширше застосовують універсальний енергетичний показник – співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її отримання енергії. Це дає можливість найбільш точно врахувати не тільки прямі витрати енергії на технологічні процеси й операції, а також і енергію, акумульовану в різних засобах виробництва й у вироблені продукції [80,81].

При здійсненні заходів по енергозбереженню в господарствах необхідно знати не тільки зниження прямих витрат енергії, але й сукупних витрат її, з врахуванням живої праці, техніки, добрив та інших ресурсів, що використовуються при виробництві продукції. Без цих відомостей важко розраховувати на успіх, так як практично може виявитись, що зниження прямих витрат енергії супроводжується ростом сукупних витрат і загальні енергії супроводжується ростом сукупних витрат і загальні енерговитрати

при цьому перевищать початковий базовий рівень. Крім того, планування та управління розвитком науково-технічного прогресу, високий рівень інтенсифікації виробництва не можуть бути здійсненні без аналізу сукупних енерговитрат на одиницю продукції.

Мета енергетичної оцінки технологій та комплексів машин стосовно до нинішніх тенденцій розвитку економіки – це передусім розробка енерго- та ресурсозберігаючих технологій, встановлення та планування росту інтенсифікації у відповідності з вимогами та напрямками диференційовано встановлювати ефективність матеріально-енергетичних витрат. В основі методики оцінки технологій лежить біоенергетичний аналіз сукупних витрат з врахуванням енергії, що отримується в самому продукті та витраченої на її виробництво.

Основною метою методики є оптимізація технологій вирощування сільськогосподарських культур та структури посівних площ на основі розрахунків біоенергетичних показників [81].

Енергетичний коефіцієнт, який служить показником біоенергетичної ефективності технології вирощування культури, розраховують по формулі:

$$K = E_{\text{вр}} / \Pi, \text{ де}$$

K – енергетичний коефіцієнт;

$E_{\text{вр}}$ – енергоємність одержаного врожаю, МДж/га;

Π – повні енерговитрати на вирощування і збирання врожаю, МДж/га;

при цьому $E_{\text{вр}} = \alpha \times U_{\text{к}}$, де

A – енергетичний еквівалент культури. МДж/кг;

$U_{\text{к}}$ – урожайність культури, ц/га.

В таблиці 4.3 наведена біоенергетична оцінка ефективності вирощування соняшнику при протруюванні насіння.

З наведеної таблиці 4.3 видно, що витрати сукупної енергії на вирощування врожаю соняшнику у варіантах дослідів змінювалися від 12392,7 до 13240,7 МДж на 1 гектар. Найбільші витрати енергії на вирощування

насіння соняшнику спостерігалися у другому варіанті, де використовували еталонний препарат ТМТД для обробки насіння соняшнику.

Таблиця 4.3

Енергетична ефективність застосування протруйників при вирощуванні соняшнику

Показники	Варіанти досліджу				
	1	2	3	4	5
Урожайність зерна, ц/га	20,9	23,9	23,9	24,2	25,3
Урожайність побічної продукції, ц/га	29,3	33,5	33,5	33,9	35,4
Затрати сукупної енергії на 1 га, МДж	12392,7	13240,7	12948,6	12592,7	13016,7
Збір з 1 га у зерні, ц : сухих речовин					
у зерні	19,2	22,0	22,0	22,3	23,3
соломі	26,9	30,8	30,8	31,2	32,6
Всього, ц	46,1	52,8	52,8	53,4	55,9
Вихід валової енергії,					
у зерні	37264	42613	42613	43148	45109
у соломі	14025	16038	16038	16239	16978
Всього, МДж/га	51289	58651	58651	59387	62086
Вихід обмінної енергії:					
у зерні	26085	29829	29829	30203	31576
у соломі	9817	11227	11227	11368	11884
Всього, МДж/га	35902	41056	41056	41571	43460
Енерговитрати, МДж:					
на 1 ц зерна	593	554	542	520	514
на 1 ц соломи	424	396	387	372	367
на 1 ц сухих речовин	269	251	245	236	233
Енергетичний коефіцієнт	4,1	4,4	4,5	4,7	4,8
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,9	3,1	3,2	3,3	3,3
Приріст валової енергії, МДж/га	23509	27815	28107	28978	30444

Вихід сухої речовини, кормових одиниць та ператравного протеїну як свідчать розрахунки знаходилися у прямій залежності від рівня урожаю насіння соняшнику у варіантах досліджу. Чим більшою була урожайність

насіння соняшнику тим більшими виявилися збори сухих речовин, кормових одиниць та перетравного протеїну. Так, у контрольному варіанті вихід сухої речовини з одного гектару склав 46,1 ц/га, а у п'ятому варіанті – 55,9 ц/га.

Вихід валової енергії з одиниці площі, як і попередні показники залежали від рівня врожаю і чим більшою виявилася урожайність насіння соняшнику у варіантах дослідів тим більшим був збір валової енергії. У контрольному варіанті вихід валової енергії склав 51289 мДж з одного гектару, а у п'ятому варіанті він збільшився до 62086 мДж з одного гектару.

Витрати енергії на вирощування 1 ц сухої речовини, кормових одиниць та перетравного протеїну зменшувалися із збільшення рівня урожайності насіння соняшнику у варіантах дослідів. Використання суміші препаратів Максим ХЛ та Фітоспорин для протруювання насіння збільшувало урожайність соняшнику на 4,5 ц/га порівняно до контрольного варіанту але при цьому енерговитрати на вирощування 1 ц сухої речовини зменшилися з 593 до 514 мДж/га.

Дані таблиці 4.3 показують, що найбільший енергетичний коефіцієнт отримали у четвертому та п'ятому варіантах із протруюванням насіння соняшнику Фітоспорин та сумішшю Максим ХЛ та Фітоспорину. Він склав 4,8 проти 4,1 у контрольному варіанті.

Приріст валової у варіантах дослідів змінювався від 23509 мДж на один гектар у контрольному варіанті до 30444 мДж /га у варіанті з протруюванням насіння сумішшю Максим ХЛ та Фітоспорину.

Отже, вищенаведений аналіз свідчить, що з енергетичної точки зору є доцільним використання суміші протруйників Максим ХЛ та Фітоспорин для протруювання насіння соняшнику. Це забезпечує високий енергетичний коефіцієнт вирощування соняшнику який складає 3,3 та приріст валової енергії на рівні 30444 мДж/га.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПЕСТИЦИДІВ

5.1. Охорона праці при застосуванні пестицидів

Для зведення до мінімуму негативного впливу пестицидів, агрохімікатів на людей та довкілля систематично ведуться роботи по їх удосконаленню. До застосування не допускаються препарати без всебічного вивчення дії на теплокровних тварин, корисних комах, мікрофлору ґрунту, персистентності, тощо. Розробляються правила щодо техніки безпеки при роботі з кожним препаратом та регламенти їх застосування, які регулюються законами України “Про захист рослин”, “Про пестициди й агрохімікати”. “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення”. До роботи з обприскувачем ОП – 2000 допускається робочий персонал, який пройшов спеціальну підготовку та знає вимоги технічного опису і інструкції по експлуатації, “Санітарні правила по зберіганню, транспортуванню та використанню пестицидів у сільському господарстві” № 1123-73, “Санітарні правила по зберіганню, транспортуванню і використанню мінеральних добрив у сільському господарстві” №1049-73 І “Инструкции по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве” [82,83].

5.2. Охорона довкілля при застосуванні пестицидів

Відповідальність за охорону праці і техніку безпеки при роботі з пестицидами покладається на керівників господарств і організацій, що їх застосовують. Усі роботи з хімічного захисту рослин проводяться під керівництвом агронома або бригадира, що має відповідну підготовку. Особи, що залучаються до роботи з пестицидами (постійно чи тимчасово), щорічно в обов’язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж із техніки

безпеки, що реєструються у спеціальному журналі. Особи, які постійно працюють з агрохімікатами, повинні проходити медичний огляд не рідше одного разу на 6 місяців.

Керівник роботи зобов'язаний познайомити осіб, що залучаються до роботи з пестицидами, з їх характеристикою, особливостями дії на організм людини, заходами застереження, виробничої й особистої гігієни, дати інструктаж із техніки безпеки і правил пожежної безпеки, ознайомити із заходами надання першої долікарняної допомоги при отруєнні пестицидами.

При всіх видах робіт із пестицидами керівник робіт стежить за станом і самопочуттям працюючих. При першій скарзі працюючого він зобов'язаний звільнити його від подальшої роботи і надати першу допомогу, викликати лікаря.

5.3. Гігієна праці при використанні пестицидів

До роботи з пестицидами не допускаються вагітні і жінки-годувальниці, особи віком до 18 років та особи, що мають медичні протипоказання (різні види хронічних захворювань, наведені у спеціальному переліку [70].

Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами – 4 год. (із допрацюванням 2 год. на роботах, що непов'язані з пестицидами), із менш токсичними - 6 год. [83, 84].

Особи що виконують роботи, пов'язані з контактом із пестицидами, обов'язково повинні користуватися засобами індивідуального захисту, якими їх забезпечує організація, що відповідає за виконання цих робіт [79].

Підбір індивідуальних засобів захисту проводиться в кожному випадку залежно від властивостей препаратів, а також характеру роботи.

Для захисту організму від потрапляння пестицидів через шкіру, органи дихання, слизові оболонки, тощо за кожним працюючим на період робіт відповідно до “Норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття, та

запобіжних пристосувань” закріплюють комплект індивідуального захисту, спецодягу, спецвзуття, респіратор чи протигаз, захисні окуляри, рукавиці. Адміністрація господарства забезпечує видачу, прання, знезараження спецодягу, взуття та інших індивідуальних засобів захисту.

При захисті організму від потрапляння пестицидів через органи дихання необхідно використовувати протигазові респіратори (РПГ-67) із відповідними патронами, універсальні (РУ-60М), промислові протигazi зі змінними коробками, промислові респіратори (Ф-62Ш, У-“К, Пелюсток”, “Астра”). Щоденно після роботи, гумові обличні частини протигазів і респіраторів слід ретельно промити теплою водою з милом і продезинфікувати спиртом чи 5% розчином марганцевокислого калію, після чого їх промивають чистою водою і висушують. Спецодяг необхідно очистити від пилу механічним способом і провітрити. Періодично його перуть в міру забруднення, але не раніше ніж через шість робочих змін. Не допускається зберігання спецодягу в житлових приміщеннях та на складах для пестицидів (84).

Не ближче як за 200 м від місця роботи з пестицидами (із навітряного боку) слід обладнати майданчик для відпочинку, споживання їжі з бачком для питної води, умивальником, милом, шафкою для аптечки першої лікарської допомоги та індивідуальними рушниками.

Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватись правил особистої гігієни. Під час робіт забороняється пити, їсти, палити, знімати засоби індивідуального захисту. Це можна робити на спеціально обладнаних майданчиках після ретельного миття рук, порожнини рота і носа. (76).

5.4. Зберігання пестицидів

Пестициди повинні надходити на склади в тарі, що відповідає нормативно-технічній документації, і мати необхідне маркування на кожній пакувальній одиниці: підприємство - виробник і його товарний знак;

найменування препарату і вміст діючої речовини в процентах; група пестициду; знак небезпечності; маса нетто; номер партії; дата виготовлення; позначення нормативно-технічної документації; напис у “Вогненебезпечно” або “Вибухонебезпечно”, якщо препарат має ці властивості. На тарі повинна бути застережна смуга, відповідна групі пестицидів: червона – гербіциди; біла – дефоліанти; чорна – інсектициди та нематоциди; зелена – фунгіциди; синя – протруйник; жовта – зооциди. До кожної затарованої одиниці додається або наноситься на тару інструкція щодо застосування препарату.

Перед початком робіт на складі слід провести 30 – ти хвилинне очищення повітря за допомогою вентилятора, а при його відсутності – провітрювання приміщення. Робота на складах виконується обов’язково із застосуванням засобів індивідуального захисту, що відповідають властивостям препаратів, які там зберігаються.

Зберігання мінеральних добрив і пестицидів проводять згідно ГОСТу 12.1.004-85. [85, 87, 89].

5.5. Застосування пестицидів і проведення обприскування

Пестициди необхідно застосовувати лише у разі необхідності, дотримуючись регламентів, рекомендованих « Переліком...» та рекомендаціями [60,61].

Обприскування рослин пестицидами в спекотну погоду необхідно проводити в ранню чи вечірню пору, коли утримується нижча температура, мінімальний вітер. Це дає змогу підвищити ефективність обробок, зменшити нецільові витрати пестицидів, їх знесення за межі площ, що обробляють і розсіювання в атмосфері.

Не допускається обприскування посівів сільськогосподарських культур, розташованих із навітряного боку що до площ, на яких вирощують овочі, фрукти, виконують ручні роботи або збирається врожай.

Санітарно - захисна зона в даному випадку повинна бути при наземному обприскуванні не меншою 300 м. Обприскування культури поблизу населених пунктів слід при напрямку вітру – від населеного пункту [85,86].

Обприскування з використанням вентиляторних обприскувачів допускається при швидкості вітру до 3 м/с. (дрібнокраплинне) і до 4 м/с. (великокраплинне), а з використанням штангових тракторних обприскувачів – при швидкості вітру до 4 м/с. (дрібнокраплинне) і до 5 м/с. (великокраплинне).

Робочі рідини слід готувати на спеціальних робочих вузлах чи заправних майданчиках. Кількість препаратів на робочому майданчику не повинна перевищувати даної норми використання. Забороняється залишати без охорони пестициди, робочі рідини та тару. При обробці поля пестицидами слід уважно стежити за роботою машин, якістю обробки. Не допускають огріхів, подвійних обробок, перевитрат препаратів тощо.

Концентрація пестицидів у робочій зоні не повинна перевищувати допустимої [87, 88, 89].

5.6. Охорона довкілля при застосуванні агрохімікатів

За останній час кількість різних типів пестицидів дуже збільшилось. Їх пресинг на навколишнє середовище значно зріс [88].

Пестициди поширюються на значні площі, які значно віддалені від місць їх використання. Багато з них можуть зберігатись в ґрунті достатньо довго (період напіврозпаду ДДТ у воді оцінюється в 10 років, а для діелдрини – він перевищує 20 років). При використанні навіть найменш летучих компонентів більше 50% активних речовин у момент дії переходить прямо в атмосферу, а для таких пестицидів як ДДТ і діелдрин, характерна дистиляція з парою води.

Пестициди – єдиний забруднювач, який свідомо вноситься в навколишнє середовище. Пестициди пошкоджують різні компоненти екосистем: зменшують біологічну продуктивність фітоценозів, видовий склад

тваринного світу, зменшують кількість корисних комах і птиці, а в підсумку представляють небезпеку і людині. Тому, в деяких країнах (США, Франція, Германія) починають зменшувати дози для використання пестицидів, застосовують малотоксичні препарати або повністю відмовляються від них. Практики починають широко використовувати біологічний метод захисту рослин. Дослідження вказують на можливість використання макро – та мікродобрив, як елементу захисту рослин сої від хвороб, які одночасно збільшують врожайність і якість продукції.

При охороні поверхневих і підземних вод від забруднення пестицидами необхідно керуватись існуючими ГОСТами та нормативними документами ДСТУ 3041-95. Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та регіонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. “Терміни та визначення” ГОСТ 17.1.3.04-82 “Охрана природы. ГИДРОСФЕРА. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения пестицидами», переліком санітарно-гігієнічних нормативів – “Допустимі рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунтів”, що затверджені Постановою Головного Державного санітарного лікаря України, № 15 від 10.06. 95 р.

Організаційна і методична охорона атмосфери проводиться відповідно до “Методичних рекомендацій по санітарній охороні атмосферного повітря від забруднення атмосфери пестицидами” (затв. МОЗ України №153/12-78 від 30.06.98) [90].

З метою зниження можливого забруднення пестицидами повітряного середовища рекомендується введення в робочі розчини добавок, які знижують випаровування, обтяжувачів, прилиплювачів, застосування оптимальних препаративних форм – гранули, мікрокапсули та інше. Застосування пестицидів повинно бути застосоване таким чином, щоб попередити їх надходження в повітряне середовище в концентраціях, які перевищують допустимі.

При використанні пестицидів в народному господарстві необхідно вживати заходи, щодо попередження накопичення в ґрунті стійких і активно мігруючих пестицидів, відповідно до вимог законодавчих і нормативних документів: ГОСТ 17.4.1.02. 83 “ Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения” та ін. [91].

При суrowsому дотриманні регламентів застосування пестицидів у народному господарстві дотриманні санітарних вимог і правил при роботі з ними забезпечуються не тільки захист рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, а й охорона населення і навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Використання для протруєння насіння соняшника Максим ХЛ в повній нормі (6л/т), так само, як ТМТД (еталон) призводить до затримки появи сходів та подальших фаз розвитку рослин. Застосування Фітоспорину (2 л/т) окремо або сумісно з пониженою нормою Максим ХЛ забезпечує мінімальну затримку росту і розвитку культури та найкраще збереження густоти стояння рослин до збирання врожаю, порівняно з необробленим контролем.

1. Впродовж 2018-2020 років найбільшого розповсюдження та розвитку на соняшнику досягли переноспороз, фомоз, бактеріоз, біла та сіра гнилі. Від сходів і до побуріння кошиків найефективніше подавлення цих хвороб виявилось при обробці насіння соняшника Фітоспорином з пониженою нормою Максим ХЛ.

2. Врожайність соняшника виявилася найвищою проти необробленого контролю (на 4,4 ц/га) також від застосування Фітоспорину з пониженою нормою Максим ХЛ, де вихід якісного насіння складав 80%. Встановлена зворотна залежність між рівнем ураженості головними хворобами рослин та врожайністю і показниками якості насіння соняшника при застосуванні Максим ХЛ і Фітоспорину.

3. Економічно ефективною виявилася обробка посівного матеріалу соняшника Фітоспорином з Максим ХЛ в пониженій нормі, що забезпечив найвищий додатковий чистий дохід – 6169,8 грн/га, що значно вище також в порівнянні з еталоном (ТМТД). У цьому варіанті також найвища окупність затрат, яка складає 29,4 грн./грн.

4. Виробництву рекомендується для захисту соняшника від головних хвороб обробляти його посівний матеріал сумісно біопрепаратом (2 л/т) з Максим ХЛ в пониженій нормі (3,0 л/т). Це забезпечить подавлення розвитку хвороб від сходів до побуріння кошиків, збереження густоти стояння рослин

та врожайність на рівні 25,3 ц/га, а також отримання додаткового чистого доходу на рівні 6169,8 грн/га, з окупністю додаткових витрат 29,4 грн./грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Впровадження високопродуктивних гібридів соняшника – шлях до збільшення рентабельності його виробництва. //Пропозиція. - 2006.- № 2.-С. 34-35.
2. Васютин А.С. Зернобобовые культуры – основной источник растительного белка // Полевые кормопроизводство. – 2006. - №7 – С.21.
3. Економічний огляд розвитку зернового господарства Кіровоградської області // ЗовнішЕкономСервіс. - 2007 р.- №3-4. – С. 10-12.
4. Гаврилюк М.М., Федоренко В.П., Ретьман С.В. Особливості захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб у 2009 році. // Аграрний тиждень. Україна. – 2009. - № 5 (090). –С. 15-18.
5. Зубець М.В., Ситник В.П., Круть В.О. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. – Київ: Аграрна наука, 2004. – 840с.
6. Довідник із захисту. /Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. /за ред М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999.- 744 с.
7. Жуковський П.М. Культурные растения и их сородичи. – Ленинград: Колос, 1971.-751с.
8. Васильєв Д.С. Подсолнечник. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 273с.
9. Семихненко П.Г. Подсолнечник – Москва: Колос, 1985. –С. 10-58.
- 10.Моїсєєва М. Соняшник виборюватиме місце під сонцем. //Пропозиція.- 2005. - № 12.-С.41-45.
- 11.Жаркова Г. Сортові ресурси соняшника: нова генерація. // Пропозиція. - 2005. - № 10.-С.42-45.
- 12.Жаркова Г. А. Аналізуємо стан виробництва соняшника. // – Пропозиція.- 2010. - № 4.-С.20-23.
- 13.Никитин С.А. Подсолнечник. – Москва : Сельхозгиз, 1957.- 160 с.
- 14.Хорунжий М.Й. Продовольча безпека: соціально-економічна суть, стан і показники. // Економіка АПК. - 2003.-№6.-С. 18-20.

15. Биология, селекция и возделывание подсолнечника // Под ред. В.М. Пенчукова. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 314 с.
16. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Видан. 2-е виправлене. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004.- 808с.
17. Ганоль – інсекто-фунгіцид на основі екстракту полину гіркого. /Буклет П П «Ганоль». – Кіровоград, 2008.-17с.
18. Растениеводство. /П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. /Под ред. П.П. Вавилова. – Изд.4-е доп. и перероб. – Москва: Колос, 1979. – 519с.
19. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. – Изд. 2-е, перераб. и допол. – Москва: Колос, 1974. – С.236 – 260.
20. Рослинництво. Підручник. /О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.В. Білоножко. /За ред О.І. Зінченка. – Київ: Аграрна освіта, 2001. – 59/с.
21. Ковальов В. Широке впровадження високоврожайних гібридів соняшнику – значний резерв збільшення валового виробництва насіння і рентабельності культури. // Пропозиція. - 2005. - № 11. – С. 58.
22. Якість підтверджена врожаєм. Редакційна підбірка матеріалу. // Пропозиція, 2006.- №1-С. 68-69.
23. Проспект: Характеристика сортів та гібридів польових культур фірми “АМГ –Магроселект”. – Київ, 2006. – 16 с.
24. Подопрігора В.С. Подсолнечник в районах недостаточного увлажнения. – Днепропетровск: Промінь, 1977. – 110 с.
25. Каталог сортів сільськогосподарських культур, рекомендованих для вирощування в Кіровоградській області /Кіровоградський Інститут агропромислового виробництва УААН. – Кіровоград, 2007. – 48 с.
26. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – Київ: Алефа, 2008. – 272 с.

27. Білоножко М.А., Шевченко В.П., Алімов Д.М. та ін. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. – Київ: Вища школа, 1990. – 290 с.
28. Яровенко В.В., Коваленко А.П., Крайнюк М.С. Ресурсосберегающая почвозащитная технология возделывания подсолнечника. // Степное земледелие. - 1987 -№ 21.-С. 62-66.
29. Буряков Н.П. Агротехника возделывания подсолнечника. – Москва: Высшая школа, 1973.-125с.
30. Удобрение полевых культур. /Под ред. Б.С. Носка, Г.Г. Дуды. – Київ: Урожай, 1980. – 193с.
31. Хильков В.Т., Заренцев И.Н. Влияние удобрений на питательный режим почвы и урожайность подсолнечника. // Степное земледелие.- 1984.-№ 18.-С.34-37.
32. Довідник агронома. /За ред. Зіневича Л.Л.- Київ: Урожай, 1985. –671 с.
33. Придворев М.І., Білогуров В.О., Лебідь Е.М. Попередник, добрива, обробіток ґрунту і продуктивність соняшнику. // Вісник аграрної науки. - 1997. – № 2.-С.19-22.
34. Довідник по захисту польових культур. /За ред. В.П. Васильєва. – Київ: Урожай, 1993.-56-58 с.
35. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія.- Київ: Аграрна освіта, 2000.- 342 с.
36. Храмцов Л.И., Власенко Ю.А., Гаращенко В.К. Густота растений и урожайность подсолнечника. //Степное земледелие. - 1990.- №24.- С.56-58.
37. Степов Л.Д. Дефолианты и десиканты. – Москва: Химия, 1972.-141с.
38. Сало А.Е., Мисюра З.Д. Десикация подсолнечника в Степи Украины // Зерновое хозяйство. - 1994.-№8.- С.140-142.
39. Стратегія і тактика при проведенні збирання сільськогосподарських культур та підготовці ґрунту до сівби озимих. Кіровоград. КІАПВ, 2006.-11 с.

- 40.Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. – Полтава: Інтер Графіка, 2002.-288с.
- 41.Красловець Ю.Г.,Зуза В.С., Петренко В.П. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур. Довідник.- Харків, 2006. – 368с.
- 42.Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. /Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. та ін. /За ред. В.П.Омелюти. – Київ: Урожай, 1986.-294 с.
- 43.Мовчан О.М., Устинов І.Д. та ін. Карантинні шкідливі організми. – Біла Церква: ВАТ “Білоцерківська книжкова фабрика”, 2000.-С. 158-182.
- 44.Дементьева М.И. Фитопатология. Изд. 2-е перераб. и доп.- Москва: Колос, 1977.- 368 с.
- 45.Антипова Л.К., Шахова Н.М., Бабич С.М. Інтегрований захист рослин, проблеми та перспективи. – Київ, 2006.-96 с.
- 46.Дядечко М.П.,Падій М.М., Шелестова В.С. Основи біологічного методу захисту рослин. – Київ: Урожай, 1990.-272 с.
- 47.Славогородская – Курпиева Л.Е., Славогородский В.Е., Попов П.Г. Защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней: Справочное пособие. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2001.- 344 с.
- 48.Лісовий М.П., Скринник Н.В., Кириченко В.В. та ін. Фомопсис. // Захист рослин. - 1998.-№10.- С.11.
- 49.Пехота О.М., Соловйова Л.М., Філатова Н.К. та ін. Діагностика фомопсису соняшнику. // Захист рослин.-1999. - № 3. – С. 25.
- 50.Чабан В.С. Фомопсис соняшнику. // Новини захисту рослин. - 1998. - №12. – С.19-22.
- 51.Нікітчин Д., Щербак П., Котелюк А. За високий урожай соняшника // Новини захисту рослин.- 1999.- № 3. – С. 19-21.
52. Петренкова В.П. Селекція рослин на стійкість до збудників хвороб і шкідників. // Карантин і захист рослин. -2003. - № 6. – С.13-15.
- 53.Коржевський М. Вирощування соняшнику в сівоозмінах. // Пропозиція. - 2000.-№ 4 – С. 36-38.

- 54.Ретьман С.В. Фітопатогенний комплекс. //Карантин і захист рослин.- 2008.-№4.-С.5.
- 55.Дринча В.М. Протравливание семян и его качество. //Земледелие. - 2000.- №1 – С.34-35.
- 56.Інтегрована система захисту зернових культур від шкідників, хвороб та бур'янів. /Ольховська-Буркова А.К., Шевченко Ж.П., Співак В.В. та ін. –Київ: Урожай, 1990, -272 с.
- 57.Наумов М.О. Хвороби сільськогосподарських рослин. –Київ: Держгільгоспвидав, 1953.-610с.
- 58.Фокін А. Протруєння насіння: історія та сучасний асортимент. // Пропозиція. - 2009.- №2.- С. 78-82.
- 59.Фітофармакологія. /Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М.,Туренко В.П. та ін. – Київ: Вища освіта, 2004. – 428 с.
- 60.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Київ: Урожай, 1985-1990 р.р.
- 61.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Київ: Юнівест Медіа, 2009. – С. 107-133.
- 62.Черненко Є.І., Каліцький О.Д. Фунгіциди для протруєння насіння та їх хімічна класифікація. //Агроном. - 2006. – С. 28-32.
- 63.Методические указания по протравливанию семян сельскохозяйственных культур. /Баталова Т.С., Андреева Е.И., Грисенко Г.В. и др. – Москва: Колос, 1984.- 47 с.
- 64.Бублик Л. І., Ретьман С.В., Шевчук О.В. Екологічні та економічні аспекти протруєння насіння зернових культур. //Вісник аграрної науки.- 2003. - № 1. – С. 33-37.
- 65.Зінченко О.І., Алексеева О.С., Приходько П.М. та інші. Біологічне рослинництво. /За ред. О.І.Зінченка. – Київ: Вища школа, 1996. – 320 с.
- 66.Марютін Ф.М., Білик М.О. Біологічний метод. // Захист рослин. – 2000.- № 7. С.24-25.

- 67.Красильников Н.А. Микробы и ядохимикаты в борьбе с вредителями растений. – Москва: Сельскохозяйственная биология, 1967. – 136 с.
68. Методики випробування і застосування пестицидів. /За ред. С.О. Трибеля. – Київ: Світ, 2001. 448 с.
- 69.Використання Е.М. – технології в сільському господарстві і побуті. / Матеріали Міжнародного семінару від 24-26.11.2005 р., Кіровоград: КІ АПВ. – 90 с.
- 70.Экологический проект, разработанный ЧПКФ «Ганоль». // Е.О.Х.-2006.- С.7-8.
- 71.Міщенко Г.А.. Кіровоградська область. – К.: Радянська школа 1961. – 138 с.
- 72.Агроклиматический справочник по Кировоградской области. – Ленинград: Гидрометиздат, 1958. –247 с.
- 73.Цупенко Н.Ф. Справочник агронома по метеорологии. – Киев: Урожай, 1990. – 240 с.
- 74.Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос. 1985. – 428с.
- 75.Мосейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Підручник. – Київ: Вища школа, 1994. – 334 с.
- 76.Методичний посібник. Облік шкодочинності та визначення головних хвороб сільськогосподарських культур. /Укладач Н.М.Волошина. – Кіровоград: КНТУ, 2009. – 56 с.
- 77.Ефективність дії фунгіцидів. /За ред. С.О. Трибеля. – Київ: Урожай, 2001. – 101 с.
- 78.Економіка сільського господарства. /П.П. Руснак, В.В. Жебка, М.М. Рудий, А.А. Чалий. /За ред. П.П. Руснака. – Київ: Урожай, 1998. – 320с.
79. Андрейченко В.Г. Економіка аграрних підприємств. Підручник. – Київ: ІЗМУН, 1996. – 512с.
- 80.Методичні поради до виконання економічної частини дипломної роботи. /І.М. Семеняка, В.О. Малаховська. – Кіровоград: КНТУ, 2004. – 38 с.

81. Біоенергетична оцінка технологій вирощування кормових і зернофуражних культур: Методичні рекомендації. / Засуха Т.В., Пономаренко М.М., Беліченко Д.П. та ін. – Київ: ТОВ “Міжнародна фінансова агенція”, 1998. – 22 с.
82. Жидецький В.І. Основи охорони парці. – Львів: Афіша, 2002. – 318 с.
83. Лехман С.Д., Целінський В.П. та ін. Довідник з охорони праці в сільському господарстві. – Київ: Урожай, 1990. – 400 с.
84. Гандзюк М.П. та ін. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Київ: Каравела, 2003. – 408 с.
85. Царенко О.М., Злобін Ю.А. Навколишнє середовище та економіка природокористування. Навчальний посібник. – Київ: Вища школа, 1999. – 176 с.
86. Седокур Л.К. Справочник по пестицидам: Гигиена применения и токсикологии. – Киев: Урожай, 1986. – 432 с.
87. Медведь Л.І. Наукові основи застосування пестицидів у сільському господарстві та охорона навколишнього середовища. / Вісник с.-г. науки. – 1978- № 10. - С.3-5.
88. Боков В.А., Лушик А.В. Основы экологической безопасности. – Симферополь: Сонат, 1998. – 224 с.
89. Шкаруба М.Г. Гігієна застосування пестицидів. // Захист рослин. – 1998. - №9. – С. 22-23.
90. ГОСТ 12.1.007-91. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.1.007- 76% введен. 01.01.92: Изд- во стандартов, 1993. – 5 с.
91. Харитонов Н.М. Особенности хранения и применения пестицидов // Хранение и переработка зерна. – 2002. - № (32). – с. 37-38.
92. ГОСТ 12.4.015-76. Одежда специальная. Классификация. – Изд-во стандартов, 1979. – 3 с.

93. Инструкция по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1985. – 56с.
94. Скобко Ю.С., Гіщенко Л.М., Цапко В.Г. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. для вищих навч. аграр. закл. Т - ІУ рівнів акредитації. – Вінниця: Нова книга, 2000. – 368с.
95. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. Підручник. Вид. 3-є, перероб. І доп.- Київ: Знання, 2004. 490 с.
96. Мищенко І.М., Мезенцева О.М. Цивільна оборона. Навчальний посібник. – Кіровоград, 2003. – 404 с.

ДОДАТКИ

Результати дисперсійного аналізу 2018 р.

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
5	3	15	8945,046		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	20,3	21,7	21,0	63,0	21,0
2	25,3	23,9	23,4	72,6	24,2
3	26,1	25,2	24,9	76,2	25,4
4	26,4	24,9	24,3	75,6	25,2
5	27,0	26,1	25,8	78,9	26,3
Сума	125,1	121,8	119	366,3	24,4

Результати дисперсійного аналізу

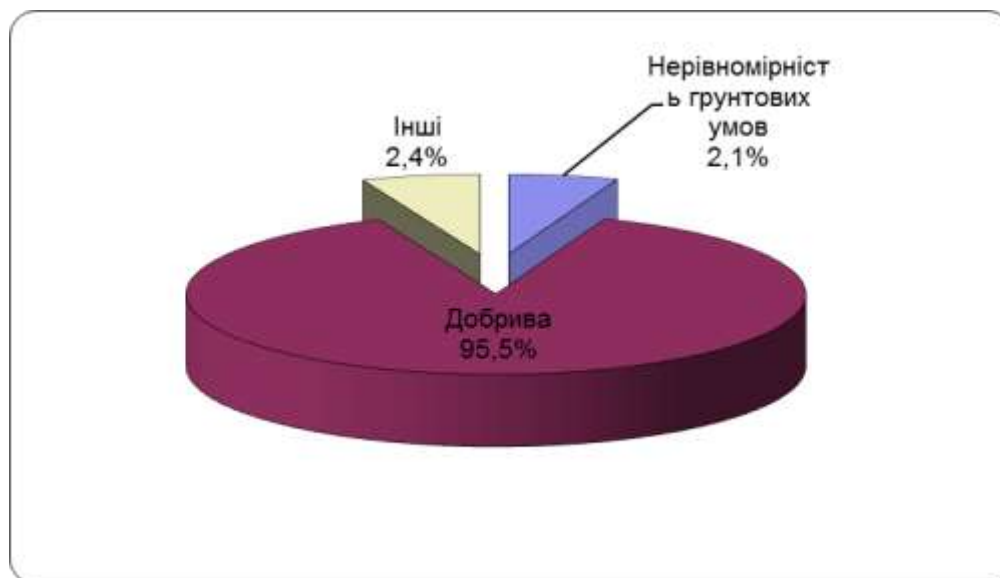
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		57,4	14			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	3,3	2			
Варіантів	попередники	50,5	4	12,64	28,5	4,13
Похибки	Інші	3,544	8	0,44		

Точність дослідів:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = \mathbf{1,57}$$

Найменша істотна різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,57 \quad 0,54 \quad = \mathbf{1,39}$$



Дисперсійний аналіз 2019 р.

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
5	3	15	9845,766		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	24,3	23,1	24,0	71,4	23,8
2	27,3	25,9	25,1	78,3	26,1
3	26,1	24,7	24,2	75,0	25,0
4	27,1	25,4	25,5	78,0	26,0
5	28,0	26,9	26,7	81,6	27,2
Сума	132,8	126,0	126	384,3	25,6

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		27,7	14			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	6,7	2			
Варіантів	попередники	19,7	4	4,93	29,2	4,15
Похибки	Інші	1,348	8	0,17		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X =$$

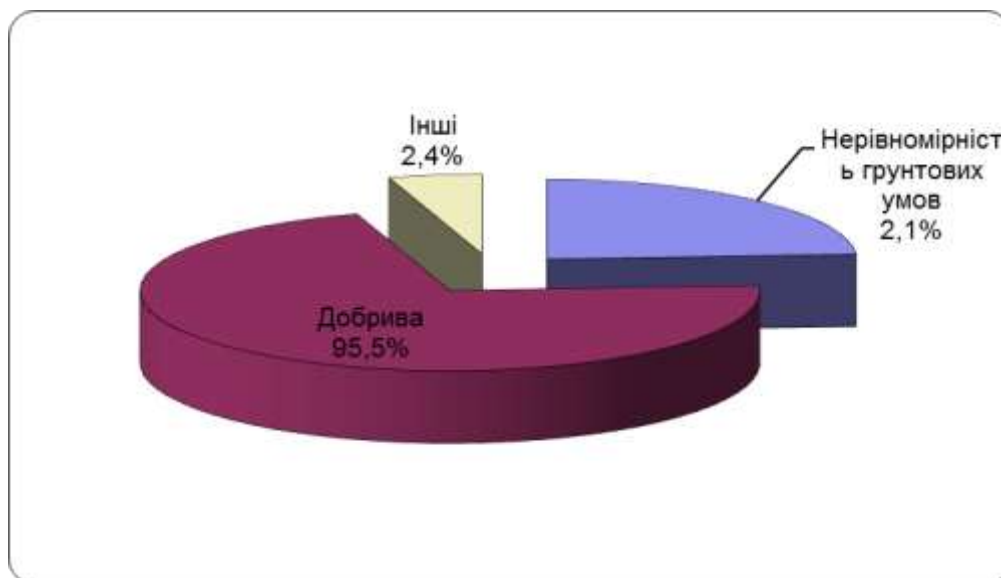
0,93Найменша істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d =$$

4,15

0,33

=

1,37

Дисперсійний аналіз 2020р.

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
5	3	15	6577,254		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	16,9	18,0	18,5	53,4	17,8
2	21,9	20,4	22,2	64,5	21,5
3	22,1	20,9	21,2	64,2	21,4
4	22,3	21,1	21,1	64,5	21,5
5	23,0	21,9	22,6	67,5	22,5
Сума	106,2	102,3	106	314,1	20,9

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		45,0	14			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	1,8	2			
Варіантів	попередники	39,4	4	9,85	20,8	4,13
Похибки	Інші	3,796	8	0,47		

Точність дослідів:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 1,90$$

Найменша істотна різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 3,21 \cdot 0,56 = 1,8$$

