

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА НАСІННЄВУ
ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІРЧИЦІ САРЕПТСЬКОЇ ЯРОЇ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти Магістр
Групи 22
Кузьмін Сергій Олександрович

Керівник: Гордєєва Олена Федорівна,
к.с.-г.н.

Рецензент: Філоненко Сергій Васильович,
к.с.-г.н., доцент

Полтава - 2021 року

БЛАНК ЗАВДАННЯ 1

БЛАНК ЗАВДАННЯ 2

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.....	5
РОЗДІЛ 1. Вплив елементів технології вирощування гірчиці сарептської ярої на насіннєву продуктивність культури (огляд літератури)	7
1.1 Місце в сівозміні	7
1.2 Обробіток ґрунту	8
1.3 Сівба та догляд за посівами	10
1.4 Удобрення.....	12
1.5 Збирання врожаю.....	13
РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень.....	16
2.1 Ботанічна характеристика гірчиці сарептської ярої	16
2.2 Біологічні особливості культури	17
РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень	18
3.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень...	18
3.2 Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень	19
3.3 Схема та методика проведення досліджень	22
3.4 Агротехніка вирощування культури в досліді	24
РОЗДІЛ 4. Результати досліджень	26
4.1 Вплив біопрепаратів на урожайність гірчиці сарептської ярої	26
4.2 Вплив біопрепаратів на елементи структури врожайності гірчиці сарептської ярої	31
4.3 Вплив біопрепаратів на якість насіння гірчиці сарептської ярої ...	32
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність результатів досліджень	36
РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза	40
РОЗДІЛ 7. Охорона праці	43
ВИСНОВКИ	47
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	47
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	49
ДОДАТКИ.....	54

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Актуальність. Вирощування гірчиці в Україні має агроекологічні переваги, а висока рентабельність виробництва її насіння, місце і роль культури у розвитку вітчизняної та світової жиролійної галузі сприяють подальшому розвитку ринку збуту гірчиці, підвищенню прибутковості культури [24, 39, 48]. Загострення екологічної обстановки, пов'язане із забрудненням оточуючого середовища, надає актуальності проблемі біологізації вирощування капустяних культур. Використання в рослинництві безпечних біологічних препаратів дозволяє отримати більш екологічно безпечну продукцію, підвищити стійкість рослин до стресів, прискорити їх ріст і розвиток тощо. Масштабного впровадження біологічних препаратів потребує глибокого вивчення їхнього впливу на рослинний організм, урожайність та якість урожаю, стан ґрунтів і все довкілля.

Мета і завдання дослідження. Вивчити вплив біологічних препаратів Альбіт і Гаупсин та їх суміші на насіннєву продуктивність гірчиці сарептської ярої.

Об'єкт дослідження: гірчиця сарептська яра.

Предмет дослідження: урожайність гірчиці сарептської ярої, структура урожаю, якість насіння, посівні якості насіння в отриманому врожаї, економічна ефективність за різних варіантів використання біопрепаратів.

Методи досліджень: лабораторний, польовий, математично-статистичні методи аналізу даних.

Наукова новизна результатів досліджень. Теоретично обґрунтовано і експериментально доведено позитивний вплив біопрепаратів Альбіт і Гаупсин у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, в.е. на насіннєву продуктивність гірчиці сарептської ярої. Визначений найбільш оптимальний варіант їх застосування.

Практичне значення результатів досліджень. Для покращення насіннєвої продуктивності гірчиці сарептської ярої доцільно проводити дворазову обробку її посівів (у фазі 4 справжніх листків та у фазі бутонізації рослин) баковою сумішшю біопрепаратів Гаупсин (5 л/га) і Альбіт (60 мл/га) з інсектицидом Ф'юрі.

Особистий внесок здобувача. Брав участь у лабораторних та польових дослідках 2019-2021 рр., аналізував та узагальнював отримані результати досліджень.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень апробовано на VI Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції «Збалансований розвиток українських агроєкосистем: сучасне бачення та інновації» (Полтава, 10 грудня 2021 року).

Публікації. Кузьмін С.О., Гордєєва О.Ф. Ефективність біопрепаратів на посівах гірчиці сарептської ярої. *Збалансований розвиток українських агроєкосистем: сучасне бачення та інновації*: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (м. Полтава, 10 грудня 2021 р.). Полтава: ПДАА, 2021. С. 20-22.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 48 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій виробництву. Список використаної літератури налічує 53 найменування.

РОЗДІЛ 1

Вплив елементів технології вирощування гірчиці сарептської ярої на насіннєву продуктивність культури (огляд літератури)

Гірчицю сарептську відрізняє здатність адаптуватися до кліматичних умов та висока екологічна пластичність. Ці властивості культури дозволяють застосовувати в технології її вирощування сучасні елементи та отримувати високі врожаї [7, 19, 38, 42].

Технологія вирощування гірчиці сарептської ярої потребує комплексного використання ґрунтово-кліматичних, біологічних, технічних, матеріальних і грошових ресурсів. Це необхідно для максимального задоволення потреб рослин в основних факторах життя [14, 31, 49].

1.1 Місце в сівозміні

Збільшення в структурі посівних площ долі гірчиці сарептської є цілком реальним. За думкою Кифорука І.М. та ін. [29], при розміщенні гірчиці сарептської та гірчиці білої можливо створювати спеціалізовані сівозміни, в котрих культура займала б 25-33%.

Гірчиця сарептська є гарним попередником для більшості сільськогосподарських культур в агрономічному сенсі.

Найкращими попередниками гірчиці сарептської є бобові, зернові культури, однорічні та багаторічні трави. Розміщення гірчиці сарептської після зазначених культур дозволяє отримати її найбільшу насіннєву продуктивність [21, 26, 34].

Вирощування гірчиці після цукрових буряків та культур з родини капустяних є недоцільним, так як вони мають спільних з гірчицею шкідників. У сівозміні повертати культуру на попереднє місце можливо лише через

чотири роки, а в бурякових сівозмiнах доля гiрчицi сарептської не повинна складати не бiльше 25 % [34, 48].

Хороший результат має розміщення насіннєвих посiвiв гiрчицi на зрошувальних землях. При цьому значно пiдвищується насіннєва продуктивнiсть культури та покращуються основнi посiвнi якостi насіння. За зрошення iстотно зменшується ефiрнiсть насіння та збiльшується вміст олії в ньому [20].

Результати чисельних дослiджень свiдчать про те, що гiрчиця має позитивний вплив на наступнi поля в сiвозміні. Пригнічуються кореневi гнилі, зменшується кiлькiсть личинок хлiбної жужелицi та ґрунтових кореневих нематод. Заселенiсть ґрунту дротяником знижується радикально. Вiдмiчається також фiтосанітарний вплив проти парші i фузаріозу картоплі, ризоктоніозу, зменшуються кореневi гнилі зернових культур [6, 11].

Гiрчиця є сильною конкурентоспроможною культурою. Тому поле пiсля неї чисте вiд бур'янів [32, 34].

Корені культури здатнi засвоювати сполуки калію та фосфору, якi є малорозчинними та не засвоюються бiльшiстю сiльськогосподарських культур. Елементи мiнерального живлення переводять у бiльш рухомі форми кореневi видiлення. Вони мiстять органiчні кислоти, що взаємодіють з ґрунтом. Це дозволяє задовольняти потребу в мiнеральному живленні не лише власнi потреби гiрчицi, а i наступнi культури сiвозміни [26, 35].

1.2 Обробіток ґрунту

Вибiр алгоритму обробітку ґрунту залежить вiд попередника гiрчицi сарептської та має значний вплив на її насіннєву продуктивнiсть.

Основний обробіток ґрунту пiд гiрчицю повинен сприяти накопиченню вологи в ньому. Важливим його завданням є також знищення бур'янів. Обробіток ґрунту пiд гiрчицю, залежно вiд попередника та ґрунтово-кліматичних умов, може бути любий. Найчастіше це луцення,

дискування стерні. Далі проводять оранку, глибина якої становить 20-25 см. Строки проведення цих заходів повинні бути оптимальними. Безполіцевий, плоскорізний, мінімальний і навіть нульовий обробіток ґрунту також використовується за вирощування гірчиці [1, 22].

Проводити основний обробіток під гірчицю за системою поліпшеного зябу пропонує колектив авторів на чолі з Гаврилюком М.М. [4]. У більшості випадків попередником гірчиці є озимі зернові культури. Після збирання врожаю попередника у цьому випадку поле доцільно обробляти на глибину 6-8 см важкими дисковими боронами. Далі проводять полиневу оранку. Її глибина – 20-22 см. В агрегаті передбачаються кільчасто-шпорові котки або борони. На чистих від бур'янів полях при відсутності опадів допускається проводити поверхневий обробіток ґрунту [13, 37, 45].

Максимально повно задовольняє вимоги культури система поліпшеного зябу. Вона передбачає двократне лущення стерні на 6-8 та 8-10 см. Оранка проводиться на глибину 22-25 см. Бажаним є зимове снігоутримання [16, 25].

Навесні поверхню ґрунту ретельно вирівнюють. Створення сприятливих умов для високоякісної сівби передбачає збереження вологи на глибині загортання насіння. Необхідне також знищення сходів бур'янів. Ці заходи забезпечують дружні сходи гірчиці сарептської ярої [28, 34].

Перед сівбою культури проводять передпосівну культивуацію під кутом або впоперек до напрямку попереднього обробітку ґрунту. Вона забезпечує створення оптимального насінневого ложа. Зазвичай її глибина становить 4-5 см. Далі проводять коткування ґрунту. Комбіновані знаряддя за один прохід здатні виконати зазначені операції [15].

При дозріванні ґрунту в умовах українського Прикарпаття ґрунт боронують або застосовують культивуацію в один-два сліди. Наступними елементами технології вирощування гірчиці сарептської ярої є передпосівна культивуація та коткування ґрунту. Використовують також сучасні комбіновані агрегати. В такому випадку необхідні операції виконуються в

один прохід. Вони забезпечують утворення посівного ложа та дрібногрудкуватої структури ґрунту. За неправильного весняного обробітку ґрунту сходи будуть нерівномірні. Рослини не будуть нормально розвиватися та рости. Як наслідок, може значно знижуватися насіннева продуктивність культури та знижуватися врожайність гірчиці сарептської ярої до 20 % [29].

1.3 Сівба та догляд за посівами

Гірчиця сарептська яра є рослиною довгого світowego дня та потребує раннього строку сівби [13, 17, 41]. Він дозволяє виграти час для розвитку рослин. При цьому зменшується загроза їх пошкодження шкідливими організмами.

Густота стояння рослин залежить від сортових особливостей гірчиці сарептської ярої. Також враховують схожість насіння і масу 1000 насінин. Найчастіше - це 1,5-2,5 млн. рослин на один гектар. Ріст і продуктивність культури значно залежать від норми висіву насіння гірчиці. Наслідком необґрунтованого підвищення норми висіву насіння може бути вилягання рослин. Це є наслідком біологічної конкуренції рослин у період їх росту і розвитку. На загущених посівах спостерігається збільшення ураженості шкідливими організмами (шкідниками та хворобами). Іноді воно досягає 10-30 %. Біологічний урожай при цьому зменшується [34, 46].

Норма висіву гірчиці сарептської ярої становить 10-12 кг. Гірчицю можна сіяти і широкорядним способом зі зменшенням норми висіву насіння до 6-8 кг. Зазвичай це роблять на дуже засмічених бур'янами полях. Ширина міжрядь у цьому випадку становить 45 см [27].

Глибина загортання насіння може бути різною. Вона залежить від ступеня зволоження ґрунту та його типу. На глибину 2-4 см висівання здійснюють за ранніх строків сівби. За пересихання верхнього шару ґрунту, у більш пізні строки сівби, глибина загортання насіння повинна збільшуватись. Вона може досягати 5-6, а іноді 8-9 см. Має значення і механічний склад

ґрунтів. На важких ґрунтах глибина загортання насіння повинна не перебільшувати 3 см. На середніх і легких ґрунтах глибину загортання рекомендовано збільшити до 4-5 см. Сіють гірчицю вітчизняними сівалками та сівалками закордонного виробництва звичайним рядковим способом. Якість сівби має найкращі результати, якщо її здійснюють пневматичними сівалками СПР-6 або СО-4,2 [13, 45].

Перед сівбою, з метою захисту від шкідників і хвороб, насіння обробляють протруювачами із фунгіцидною та інсектицидною дією.

Посівний матеріал повинен бути якісним. Лабораторна схожість насіння повинна становити не менше 80-85%.

В Україні селекцію гірчиці сарептської здійснює Запорізький інститут олійних культур. Сорті гірчиці, що були створені інститутом, можуть вирощуватися в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Їх потенційна врожайність становить до 25-30 ц/га насіння [5, 10, 12].

Комплекс операцій із догляду за посівами гірчиці передбачає заходи, що створюють оптимальні умови для росту і розвитку рослин гірчиці сарептської ярої.

Якщо після сівби утворюються ґрунтова кірка, її знищують легкими зубовими боронами (до сходове боронування). Якщо посіви загущені, у фазі 3-5 справжніх листків рослин гірчиці застосовують післясходове боронування. На широкорядних посівах гірчиці сарептської ярої проводять міжрядну культивуацію. Культивуацію проводять, починаючи з фази 3-4 листків [33].

Шкідливі організми на посівах гірчиці сарептської ярої можуть викликати зменшення врожайності культури на 30-60 % [2, 37].

Основними шкідниками культури є капустяні блішки, ріпаковий квіткоїда, прихованохоботники, ріпаковий пильщик, попелиці. Найбільш розповсюджені хвороби – борошниста роса та альтернаріоз. Необхідний постійний моніторинг зазначених шкідливих організмів. Застосування інтегрованого захисту рослин дозволяє зменшити пестицидне навантаження

на агроценоз. Для визначення доцільності заходів враховують економічний поріг шкідливості шкідливого організму [51, 52].

Догляд за посівами також передбачає знищення бур'янів. Використовують для цього в основному хімічні засоби. При цьому необхідно враховувати ступінь забур'яненості поля та видовий склад бур'янів [2].

Найбільшої шкоди завдають бур'яни на початковому етапі росту і розвитку культури. Для їх знищення боронування проводять у фазі розетки [16].

Гірчиці сарептська яра більш стійка до враження хворобами, ніж інші капустяні культури. Тому внесення фунгіцидів застосовують у рідких випадках [28, 34].

1.4 Удобрення

Ріст і розвиток рослин гірчиці сарептської ярої, формування її насіннєвої продуктивності та врожайності залежать від забезпечення культури поживними речовинами. Для формування 1 ц насіння гірчиці необхідно 5,5-6,0 кг азоту, 2,5-3,0 кг фосфору та 4,0-5,0 кг калію [9].

Норма внесення мінеральних добрив визначається диференційовано та розраховуються балансовим методом. Вона залежить від величини запланованого врожаю, ґрунтово-кліматичної зони вирощування, попередника гірчиці сарептської ярої та рівня родючості ґрунту. Внесення добрив повинно бути оптимальним, враховуючи економічні і екологічні обставини [23].

В зонах достатнього зволоження повна норма фосфорних і калійних добрив вноситься під зяблеву оранку або передпосівну культивуацію. Азотні добрива (2/3 норми) вносять безпосередньо перед сівбою, а решту – в підживлення. У більшості випадків вона становить $N_{40-80}P_{40-60}K_{40-80}$ [23].

На каштанових ґрунтах і чорноземах оптимальна доза основного удобрення становить $N_{60}P_{60}$. Калійні добрива в дозі K_{40} вносять на піщаних та

супіщаних ґрунтах та на ґрунтах з низьким вмістом обмінного калію. Органічні добрива вносять завжди під попередник. В якості припосівного удобрення в дозі 15-20 кг на га діючої речовини вносять фосфорні добрива. Цей захід сприяє підвищенню врожайності культури та вихід сирого жиру на 20-22 % [28].

Впровадження сучасних технологій за вирощування гірчиці сарептської дозволяє підвищувати насінневу продуктивність культури [53].

За результатами досліджень в польових умовах навчально-практичного центру Сумського НАУ встановлено, що застосування регулятора росту Хлормекват-хлорид 720 (0,5 л/га) та Вуксал (2,0 л/га) у бакових сумішах з фунгіцидами дозволяє збільшити масу насіння на 10-12 %. При цьому збільшується розгалуження рослин та знижується їх висота [36].

За даними Хмельницької державної сільськогосподарської станції обприскування посівів гірчиці регулятором росту Кладостим і застосування сидеральних добрив значно підвищувало урожайність культури [8].

Гірчиця сарептська яра має підвищені вимоги до мікроелементів, особливо бору та цинку. Нестача бору призводить до морфологічних та анатомічних змін. Недостатня забезпеченість рослин цинком затримується цвітіння та дозрівання гірчиці.

За внесення 2 кг на га елементарного бору приріст врожайності гірчиці досягає 20-22 %. Удобрення посівів сірчанокислим цинком (50 кг/га) сприяє збільшенню врожайності гірчиці на 2,5-2,9 ц/га [45].

1.5 Збирання врожаю

Гірчиця сарептська яра – дрібнонасінна культура. Збирання врожаю є відповідальним елементом її вирощування.

Гірчицю збирають як прямим комбайнуванням, так і роздільним способом. Пряме комбайнування застосовують за низької вологості насіння та на полях, чистих від бур'янів. Комбайни повинні бути укомплектовані

ріпаковим столом. Збирання рекомендовано на високому зрізі. Це дозволяє звести втрати до мінімуму. Висота зрізу повинна бути на 2-5 см нижче рівня нижнього ярусу стручків. Це також дозволяє знижувати вологість насіння. Врожай гірчиці сарептської ярої збирають, коли вологість насіння становить 10-12 %. За швидкістю руху комбайна 5-6 км/год. оберти барабану повинні становити 800 об./хв. [18].

Для зменшення втрат урожаю в результаті розтріскування стручків перед прямим комбайнуванням рекомендовано застосовувати склеювачі. Вони формують на поверхні плодів оболонку, яка дозволяє механічно перешкоджати розкриттю стулки стручків [29]. Прикладом може бути препарат Еластик. На відміну від піноленів він не потребує для полімеризації світла. Застосовувати його можна в передвечірні часи [18].

Перед збиранням доцільно застосовувати десикацію посівів. Її проводять за 7-12 днів до збирання врожаю [34].

Роздільним способом гірчицю збирають за вологості 30-35 %. Гірчиця повинна перебувати в фазі жовто-зеленої стиглості [18].

Висота зрізу рослин за роздільного способу збирання повинна становити не менше 20-25 см. Це дозволяє краще просушитися валку, який «висить» на стерні. За вологості насіння 10-12 % валки обмолочують. Зазвичай це відбувається через 2-3 доби після скошування. Зернозбиральні комбайни повинні бути обладнані пристроєм ПКК-5. Вони дообладнаються полотняно-транспортними підбирачами ППТ-3, ППТ-3А, ПТП-2,4Б. Оберти барабану повинні становити 600 об./хв. [3].

Насіння сушать шаром 5-10 см на відкритих майданчиках. Це допускається в сонячну погоду. Вологість товарного насіння повинна не перевищувати 8-9 %. Якщо вологість насіння перевищує 13 %, воно зіпсується в результаті самозігрівання [30, 40, 47].

Для вторинної очистки та сортування використовують машини ОС-4,5А, ОС-4,5А, СМ-4 та типу «Петкус».

Аналіз літературних джерел вказує на актуальність розробки таких елементів технології вирощування гірчиці сарептської ярої, що дозволяють збільшувати його насінневу продуктивність і покращити якість насіння. Ефективним засобом досягнення цієї мети є застосування на його посівах біопрепаратів.

РОЗДІЛ 2

Об'єкт дослідження

2.1 Ботанічна характеристика гірчиці сарептської ярої

Гірчиця сарептська (*Brassica juncea Czern.*) – однорічна трав'яниста рослина, що відноситься до родини капустяних (Brassicaceae) [33].

Гірчиці має розгалужений, стрижневий, тонкий корінь довжиною 2,5-3 м. Тому рослина здатна поглинати вологу і поживні речовини з глибоких шарів ґрунту. Вона має прямостояче, розгалужене стебло сизого кольору. Його висота – 150 см. На стеблі є сизий восковий наліт.

Листя рослин чергове, голе. Прикореневі листки ліроподібної форми, великі, перисто-розсічені. Вони вкриті густо сидячими волосками. Нижні листки – ліровидні, можуть бути розітнуті або перистороздільні. У середній частині стебла листки мають ланцетовидно форму, а у верхній – суцільнокрайні з овальною формою.

Квітки у гірчиці не мають приквітників, вони двостатеві, мають нектарники (медоносні). Чашечка має 4 опадаючі чашолистки. Квітки рослин яскравого жовтого кольору. Мають шість тичинок: дві короткі і чотири довгі. Маточка являє собою 2 плодолисточки, які зрослися. 25-80 квіток утворюють суцвіття – щитковидну китицю.

Гірчиця має чотиригранний плід. Це – лінійний, тонкий стручок, довжина якого 2,5-5 см. Ширина стручка - 2-3,5 мм. Він бугристий, має короткий носик, розтріскується при досяганні. Кількість насінин у стручку - від 16 до 22 шт. Насіння на смак дуже гірке, має характерний запах, не слизне у воді. Маса 1000 насінин варіює від 1,7 до 4 г [33,34].

Гірчиця сарептська займає проміжне місце між чорною і білою за зовнішнім виглядом. На відміну від гірчиці білої вона не має опушення. Її стручки до стебла не притискаються та розміщуються навскіс, під кутом, а

не перпендикулярно [33].

2.2 Біологічні особливості культури

Гірчиця сарептська має факультативне самозапилення, але перехресне запилення також можна спостерігати у південних районах. Гірчиця – рослин довгого світлового дня.

Вона невибаглива до тепла. За температури повітря 2-3°C насіння гірчиці сарептської починає проростати. Гірчицю іноді сіють під зиму, тому що її сходи стійкі до заморозків і можуть витримувати нетривале зниження температур до мінус 4-5°C. Для росту вегетативної маси оптимальною температурою є +10-15°C. Для формування генеративних органів найбільш сприятлива температура в діапазоні +15-20°C. При дозріванні оптимальна температура - від +22 до +25°C [33, 34].

Гірчиця сарептська не вимоглива до вологи. Вона відзначається високою посухостійкістю. Цю властивість культура має завдяки особливій будові кореня. Він довгий і добре розгалужений. У період бутонізації-цвітіння потреба культури у воді є найбільшою за весь період вегетації. За умови нормального розвитку рослин лише 30 % маси кореня залягає на глибині орного шару, а решта 70 % розташовано нижче. А 10 % коріння досягає глибини – від 90 см до 3 м. Ця особливість дає можливість рослинам гірчиці сарептської витримувати тривалі бездощові періоди. Вони можуть продовжуватися понад два місяці. Коренева система культури дає можливість поглинати елементи живлення зі значної глибини. Вона виносить їх в орний шар, що є цінним для якості ґрунтів [33, 34, 50].

Вегетативний період культури варіює від 70 до 115 днів. Його тривалість залежить від сорту, району вирощування й погодних умов.

Для гірчиці сарептської є важливою якість ґрунтів. Він добре росте і розвивається на родючих ґрунтах за належного рівня агротехніки, де розвиває потужну кореневу систему. Кращими для гірчиці є чорноземи та

каштанові ґрунти, поганорослини розвиваються на ґрунтах засолених, важких, запливаючих [4].

РОЗДІЛ 3

Умови та методика проведення досліджень

3.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження проводились в ФГ «Тукалівське» Семенівського району Полтавської області.

Територія господарства являє собою рівний масив з незначними пониженнями у вигляді балок. Основними ґрунтами в господарстві є чорноземи типові малогумусні середньосуглинкові, що сформувалися на лесоподібних суглинках.

Кількість гумусу у верхньому шарі ґрунту (0-20 см) - 4,5 %. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, близька до нейтральної, рН сольової витяжки – 6,7; ступінь насичення основами становить 80 %. Вбирний комплекс в основному насичений кальцієм і магнієм. Кількість легкорухомих форм поживних речовин постійно змінюється в залежності від багатьох факторів: механічного складу ґрунту, обробітку, системи удобрення. Запаси рухомих форм поживних речовин такі: фосфору – 11,0; калію – 12,5-14,8; азоту – 7,8-8,9 мг/100 г ґрунту.

Будова профілю ґрунту:

верхній горизонт (0-41 см) – гумусовий, темно-сірого кольору, грудкувато-пиловидної структури в орному шарі;

верхній перехідний горизонт (42-70 см) – темно-сірий, дещо світліший за попередній, карбонатний, з плямами, кротовинами, грудкувато-зернистий, перехід поступовий;

нижній перехідний горизонт (71-120 см) – сірувато-бурий до палевого, язика і затікання гумусу, кротовини, грудкуватий, переважно карбонатний, перехід поступовий;

материнська порода (121-203 см) – переважно палевий пухкий карбонатний лес.

В цілому, ґрунти господарства мають достатній рівень забезпеченості поживними речовинами, що дозволяє вирощувати майже всі сільськогосподарські культури.

3.2 Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

Відповідно до кліматичних умов ФГ «Тукалівське» Семенівського району Полтавської області розміщене в помірно-континентальній зоні з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким літом.

Кількість сонячної енергії достатня для вирощування сільськогосподарських культур, кількість опадів піддається частим змінам. Тому весь комплекс агротехнічних заходів повинен бути направлений на збереження вологи. В окремі роки бувають значні відхилення температури від середніх показників. Такі коливання температур взимку приводять до відлиг, внаслідок чого при повторних морозах вимерзають посіви озимих культур.

Середня багаторічна сума опадів становить 511 мм. По місяцях опади випадають нерівномірно. Найбільша кількість опадів випадає в весняний період.

Середня температура повітря самого теплого місяця (липня) становить +20,1°C, самого холодного місяця (січня) – -6,3 °C.

Промерзання ґрунту досягає 64 см, а в окремі роки – 100 см і більше. Нижня і верхня межа середніх температур за місяць мають широку амплітуду коливань, особливо в зимові і перші два весняні місяці, але часті відлиги приводять до танення і повного сходу снігового покриву в зимові місяці.

Осінь-зимовий період триває 173-178 днів. Осінь починається в другій декаді жовтня, коли середньодобова температура знижується до 10°C.

Середньобагаторічна дата настання осінніх заморозків – 12 жовтня. В кінці жовтня середня температура падає нижче 5°C, що визначає кінець вегетаційного періоду сільськогосподарських культур.

Стійкий сніговий покрив з'являється в середині грудня і зберігається в середньому 90-105 днів. Висота цього покриву коливається від 10 до 20 см. Глибина промерзання ґрунту – 70-100 см.

Веgetаційний період починається в першій декаді квітня з настанням середньодобової температури 5°C. Відносна вологість повітря в вегетаційний період становить 47-53 %.

Середня багаторічна температура становить 7,7°C (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Метеорологічні умови 2019-2021 рр.
(за даними Веселоподільської метеостанції)**

Місяці / Роки	Середньомісячна температура повітря, °C				Опади, мм			
	2019	2020	2021	середнє багаторічне	2019	2020	2021	середнє багаторічне
Січень	-4,2	-0,1	-2,6	-6,3	54	21	79	39
Лютий	-0,9	0,8	-5,0	-5,1	19	58	74	32
Березень	4,0	5,8	1,5	0,0	24	21	13	31
Квітень	10,8	9,1	8,2	8,9	33	25	53	38
Травень	17,5	13,5	15,5	15,6	64	110	54	41
Червень	23,0	22,0	20,2	18,6	39	68	135	54
Липень	20,5	22,4	24,3	20,1	43	40	19	72
Серпень	21,1	21,4	22,6	19,3	3	16	71	48
Вересень	16,0	18,6	13,5	14,3	22	21	43	42
Жовтень	9,8	9,6		7,7	43	27		31

Листопад	3,7	4,1		1,8	33	56		40
Грудень	2,0	0,3		-2,8	29	35		43
За рік	9,1	9,6		7,7	403	497		511

Середня багаторічна відносна вологість повітря становить 75,8 %.

В умовах господарства літній період супроводжується пониженою відносною вологістю при високих температурах повітря. На протязі року найбільший дефіцит вологи буває в третій декаді червня, найменша відносна вологість повітря припадає на третю декаду травня.

Погодні умови 2019 року були найбільш сприятливі для нормального росту і розвитку гірчиці сарептської ярої.

Якщо порівняти погодні умови 2019 року з середніми багаторічними даними, можна зробити висновок, що він дещо відрізнявся від норми. Весняні місяці за температурним і водним режимами суттєво відрізнялися, як між собою, так і від середніх багаторічних показників.

Весняні місяці були теплішими, порівняно з багаторічними даними, зокрема березень на +4°C, квітень і травень на +1,9°C. Але в той же час опадів у березні і квітні випало менше за багаторічні показники. А у травні кількість опадів перевищувала багаторічні дані на 23 мм.

Червень місяць, відносно багаторічних даних, був теплішим на 4,4°C, а липень - на 0,4°C. Червень і липень відрізнявся невеликою, у порівнянні з багаторічними даними, кількістю опадів. Погодні умови були сприятливі для нормального росту і розвитку рослин і, в розрізі років, дозволили отримати максимальну в досліді врожайність.

Вегетаційний період 2020 року був теплішим від норми, але травень характеризувався низькою температурою – вона була на 2,1°C нижчою за багаторічний показник. А кількість опадів в цей час перевищувала норму на 69 мм і становила 110 мм. Такі погодні умови негативно вплинули на ріст і розвиток рослин. Літні місяці відрізнялись підвищеною відносно середніх

багаторічних даних температурою повітря, але кількість опадів у червні була на 14 мм вище за норму, а у липні менше на 32 мм.

У 2021 році температура квітня була меншою за багаторічні показники на 0,7 °С, а травня – на 0,1°С. Червень і липень були теплішими за норму, відповідно, на 1,4 та 4,3°С. Кількість опадів перевищувала норму в квітні на 15 мм, у травні – на 13 мм, у червні – на 81 мм. Липень характеризувався невеликою кількістю опадів – менше за норму на 53 мм. Це негативно вплинуло на ріст і розвиток рослин.

Отже погодні умови 2021 року виявились найбільш несприятливими для формування високих врожаїв гірчиці сарептської ярої.

3.3 Схема та методика проведення досліджень

Експериментальна робота по вивченню впливу біопрепаратів на насіннєву продуктивність гірчиці сарептської ярої здійснювалася впродовж 2019-2021 років шляхом польових і лабораторних досліджень.

Обприскування розчинами біопрепаратів проводили за допомогою пневматичного обприскувача в фазі 3-4 справжніх листків (І строк) і в фазі бутонізації рослин (ІІ строк).

Дослідження проводились за такою схемою:

1. Без застосування біопрепаратів (контроль);
2. Гаупсин (по 5 л/га у І та ІІ строк);
3. Альбіт (по 60 мл/га у І та ІІ строк);
4. Гаупсин (по 5 л/га у І та ІІ строк) + Альбіт (по 60 мл/га у І та ІІ строк).

Повторність досліду 4-кратна, площа ділянки – 25 м². Розміщення ділянок систематичне.

Застосовували біопрепарати в сумішах з інсектицидом Ф'юрі, в.е. та поєднували з обробкою посівів проти шкідників (капустяних блішок і ріпакового квіткоїда).

Вносили розчини біопрепаратів пневматичним обприскувачем, який був доукомплектований горизонтальною штангою. Для обробки посівів в обприскувач заливали 1,5 л розчину (із розрахунку 300 л/га робочого розчину) та додавали 0,15 мл Альбіту (із розрахунку 60 мл/га) або 12,5 мл Гаупсину (із розрахунку 5 л/га) та інсектицид (згідно рекомендованій нормі використання).

Гаупсин – комплексний біопрепарат для позакореневого підживлення, призначений для захисту рослин від фітопатогенів різної природи (комах, грибів, бактерій), стимуляції росту та розвитку рослин. До складу препарату входять два штами роду *Pseudomonas aureofaciens* – УКМ В-111 і УКМ В-306. Розробник Біопрепарату – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного (Україна, м. Київ).

Альбіт – комплексний препарат біологічного походження, призначений для стимуляції росту рослин та зниження негативного впливу хімічних, фізичних та температурних стресів, підвищення імунного статусу рослин (фунгіцидна дія). Діюча речовина Альбіту – природній біополімер – полі- β -гидрокси-масляна кислота з ґрунтових бактерій *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*. До складу Альбіту також входить збалансованих набір макро- і мікроелементів: азот, фосфор, калій, магній, мідь, цинк, молібден та інші.

Збирання врожаю гірчиці сарептської ярої проводили вручну, пробними снопами (брали 6 снопів по 1 м² з кожної ділянки).

Аналіз структури врожаю проводили згідно методики Державної комісії України по випробуванню і охороні сортів. З двох несуміжних ділянок відбирали по 2 снопа з площі 0,25 м² і визначали: кількість стручків на одній рослині, кількість насінин в стручку, масу 1000 насінин, масу насіння з рослини.

Насіння очищали, урожайність перераховували на 100 % чистоту. Урожайні дані приводили до стандартної вологості (15 %) після визначення вологості насіння термостатно-ваговим методом.

Якість насіння гірчиці сарептської ярої визначали в Полтавському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції. Вміст олії в насінні визначали за обезводненим залишком методом екстрагування ефіром в апараті Сокслета.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили методами дисперсійного аналізу (Доспехов Б.А., 1985) на персональному комп'ютері за допомогою програм Microsoft Excel.

3.4 Агротехніка вирощування культури в досліді

Попередником гірчиці сарептської ярої в досліді була кукурудза на зерно.

Обробіток ґрунту й вирощування гірчиці при закладанні польових дослідів здійснювали згідно з технологічними рекомендаціями для зони Лісостепу України.

Мінеральні добрива вносили розкидачем твердих мінеральних добрив РУМ-5-03. Фосфорні добрива вносили під основний обробіток (45 кг/га діючої речовини) та при сівбі (15 кг/га) у вигляді суперфосфату простого, калійні добрива в повному обсязі (45 кг/га діючої речовини) вносили під основний обробіток ґрунту у вигляді калімагnezії, азотні (60 кг/га) – під передпосівну культивуацію у вигляді аміачної селітри.

Після збирання кукурудзи проводили луцення стерні в два сліди бороною дисковою важкою БДВ-7 на глибину 6- 8 см. Основний обробіток (оранку) проводили на глибину 23-25 см плугом ПЛН-5-35, з плугом агрегували важку борону БЗТС-1,0.

Навесні при дозріванні ґрунту зяб боронували середньою зубовою бороною БЗСС-1,0.

Для передпосівного обробітку використовували комбінований агрегат РВК-3,6, який забезпечує ущільнення верхнього шару ґрунту і створює його дрібногрудкувату структуру.

Досліди проводили на гірчиці сарептській ярій сорту Світлана. Оригінатор: Інститут олійних культур Української академії аграрних наук. Це скоростиглий сорт з періодом вегетації 85-90 днів. Його урожайність – 2,2 т/га, олійність – 42 %, вміст ефірної олії – 1,0 %, вміст ерукової кислоти – 1,0-2,0, маса 1000 насінин – 4,0 г, висота рослин – 98 см, висота прикріплення нижніх гілок – 20 см. Посіви гірчиці сорту Світлана потребують ізоляції від інших сортів гірчиці сизої, ріпаку ярого та озимого. Сорт рекомендований для вирощування в Степу та Лісостепу.

Сіяли очищене, відкаліброване, попередньо протруєне препаратом Чинук, 20 % т.к.с. насіння з високою схожістю (схожість насіння становила 85%). Для отримання товарного насіння, придатного для виготовлення харчової олії, використовували посівний матеріал тільки першої репродукції.

Якісні показники посівного матеріалу відповідали вимогам державного стандарту.

Сіяли гірчицю суцільним рядковим способом з міжряддям 15 см сівалкою СПР-6. Норма висіву насіння становила 12 кг/га, глибина загортання насіння – 2 см. Після сівби для збільшення капілярності ґрунту і контакту з ним насіння проводили коткування котком кільчасто-шпоровим причіпним ЗККШ-6.

Догляд за посівами включає також комплекс робіт щодо захисту рослин гірчиці від шкідливих організмів.

В фазі 2-4 справжніх листків для боротьби з дводольними бур'янами застосовували гербіцид Галера Супер 364 SL, в. р. (діючі речовини – клопіралід, піклорам, амінопіралід). Норма витрати препарату – 0,2 л/га.

Для боротьби з капустяними блішками та ріпаковим квіткоїдом застосовували інсектицид Ф'юрі (діюча речовина – зета-циперметрин). Норма витрати препарату – 0,1 л/га + 300 л води. Обробку посівів проти капустяних блішок проводили у фазі 3-4-х справжніх листків, а проти ріпакового квіткоїда – у фазі бутонізації рослин гірчиці сарептської.

Інсектицид та його суміші з біопрепаратами вносили пневматичним обприскувачем, який був доукомплектований горизонтальною штангою.

Збирання врожаю проводили вручну пробними снопами (6 снопів по 1 м² з кожної ділянки).

РОЗДІЛ 4

Результати досліджень

4.1 Вплив біопрепаратів на урожайність гірчиці сарептської ярої

Урожайність сільськогосподарських культур є критерієм оцінки застосування того чи іншого агроприйому, в нашому випадку – застосування біопрепаратів Гаупсин і Альбіт на посівах гірчиці сарептської ярої.

Мінімальний рівень урожайності насіння – у середньому 1,56-1,77 т/га – отримано у 2021 році (табл. 4.1-4.4). Впродовж проведення досліджень найбільш сприятливими погодними умовами для нормального росту і розвитку рослин гірчиці сарептської ярої характеризувався 2019 рік, і, як наслідок, урожайність 2019 року була найбільшою. У середньому по варіантах досліді вона коливалася в межах 1,73-1,95 т/га, але була меншою за потенційну врожайність сорту Світлана (2,2 т/га).

Результати наших досліджень показали, що застосування біопрепаратів у бакових сумішах з пестицидами мало позитивний вплив на формування врожайності гірчиці сарептської ярої.

Найбільшим приростом врожайності від застосування біопрепаратів характеризувався 2020 рік, найменшим – 2019 рік. У 2021 він становив 6,4-13,5 %, у 2020 – 7,4-16,0 %, у 2019 році – 4,6-12,7 %.

У 2019 році найменша врожайність (1,73 т/га) була отримана на контрольному варіанті досліді без застосування біопрепаратів. Застосування Гаупсину з дозами витрати 5 л/га у фазі 3-4 справжніх листків та у фазі

бутонізації рослин у баковій суміші з інсектицидом Ф'юрі дозволило збільшити показник урожайності на 0,08 т/га (4,6 %).

За використання у баковій суміші з інсектицидом біопрепарату Альбіт з дозами витрати 60 мл/га у два строки урожайність насіння становила 1,86 т/га, що на 0,13 т/га (7,5 %) більше, порівняно з контролем і на 0,05 т/га (2,8 %) – порівняно з варіантом окремого застосування Гаупсину.

Таблиця 4.1

**Вплив біопрепаратів на урожайність насіння гірчиці
сарептської ярої (2019 р.)***

Варіант	Урожайність, т/га					± до контролю	
	повторність				середнє		
	I	II	III	IV		т/га	%
Без застосування біопрепаратів (контроль)	1,75	1,78	1,71	1,68	1,73	-	-
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)	1,79	1,86	1,73	1,86	1,81	+0,08	+4,6
Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	1,89	1,84	1,87	1,84	1,86	+0,13	+7,5
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ + Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	1,91	1,98	1,99	1,92	1,95	+0,22	+12,7
НІР _{0,5}					0,07		

*Примітка – Біопрепарати використовували у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, к.е.

Урожайність за окремого використання Альбіту була більшою, ніж на варіанті окремого використання Гаупсину. Але різниця показників урожайності на зазначених варіантах не виходила за межі похибки досліду та була несуттєвою.

Найвищу врожайність насіння гірчиці сарептської ярої було одержано на варіанті із сумісним застосуванням біологічних препаратів: Гаупсину з дозами витрати 5 л/га і Альбіту з дозами витрати 60 мл/га у фазі 3-4 справжніх листків та у фазі бутонізації рослин. Приріст урожайності становив 0,22 т/га (12,7 %) відносно контролю та на 0,09 і 0,14 т/га перевищував відповідні показники за окремого застосування Альбіту (по 60 мл/га у I та II строк) та Гаупсину (по 5 л/га у I та II строк).

Таблиця 4.2

**Вплив біопрепаратів на урожайність насіння гірчиці
сарептської ярої (2020 р.)***

Варіант	Урожайність, т/га					± до контролю	
	повторність				середнє		
	I	II	III	IV		т/га	%
Без застосування біопрепаратів (контроль)	1,67	1,61	1,6	1,64	1,63	-	-
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)	1,72	1,78	1,74	1,76	1,75	+0,12	+7,4
Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	1,85	1,86	1,82	1,67	1,80	+0,17	+10,4
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ + Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	1,93	1,86	1,88	1,89	1,89	+0,26	+16,0
НІР _{0,5}					0,08		

*Примітка – Біопрепарати використовували у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, к.е.

Аналогічна тенденція просліджувалася і в наступні роки досліджень: за сумісного застосування біопрепаратів урожайність насіння була максимальною і становила у 2020 році 1,89 т/га, у 2021 році – 1,77 т/га. Тому

варіант досліджу з дворазовим сумісним використанням біопрепаратів (Гаупсину з дозами витрати 5 л/га і Альбіту з дозами витрати 60 мл/га у фазі 3-4 справжніх листків та у фазі бутонізації рослин) мав найвищу середню за роки досліджень урожайність - 1,87 т/га. Середній приріст врожайності відносно контролю становив 0,23 т/га (13,8 %), а відносно варіантів з окремим застосуванням Альбіту і Гаупсину – відповідно 9 та 0,11 т/га.

Урожайність на контрольному варіанті досліджу була мінімальною і становила в середньому за 3 роки 1,64 т/га.

Таблиця 4.3

**Вплив біопрепаратів на урожайність насіння гірчиці
сарептської ярої (2021 р.)***

Варіант	Урожайність, т/га					± до контролю	
	повторність				середнє		
	I	II	III	IV		т/га	%
Без застосування біопрепаратів (контроль)	1,53	1,63	1,57	1,51	1,56	-	-
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)	1,71	1,64	1,69	1,6	1,66	+0,10	+6,4
Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	1,66	1,76	1,65	1,65	1,68	+0,12	+7,7
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ + Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	1,79	1,74	1,82	1,73	1,77	+0,21	+13,5
НІР _{0,5}					0,08		

*Примітка – Біопрепарати використовували у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, к.е.

Достовірність різниці між середніми значеннями підтверджена статистичною обробкою отриманих результатів.

Таблиця 4.4

Вплив біопрепаратів на урожайність насіння гірчиці сарептської ярої *

Варіант	Урожайність, т/га					
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє за 2019-2021 рр.	± до контролю	
					т/га	%
Без застосування біопрепаратів (контроль)	1,73	1,63	1,56	1,64	-	-
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)	1,81	1,75	1,66	1,74	+0,10	+6,1
Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	1,86	1,8	1,68	1,78	+0,14	+8,5
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ + Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	1,95	1,89	1,77	1,87	+0,23	+14,0
НІР _{0,5}	0,07	0,08	0,08			

*Примітка – Біопрепарати використовували у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, к.е.

4.2 Вплив біопрепаратів на елементи структури врожайності гірчиці сарептської ярої

Закономірності формування врожайності гірчиці сарептської ярої залежно від використання біопрепаратів дозволяє встановити важливий метод оцінки розвитку рослин гірчиці – аналіз структури врожайності.

Застосування біопрепаратів суттєво не впливало на формування густоти стояння рослин перед збиранням урожаю, яка в середньому за роки досліджень становила 78 шт./м².

Обприскування посівів баковими сумішами біопрепаратів з інсектицидами сприяло збільшенню кількості стручків на рослині, кількості насінин у стручку та маси насіння з однієї рослини на всіх варіантах дослідів. Маса 1000 насінин при цьому знижувалася.

На контрольному варіанті без застосування біопрепаратів маса 1000 насінин становила 3,31 г, інші показники елементів структури врожайності були мінімальними в досліді (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Вплив біопрепаратів на елементи структури врожайності гірчиці сарептської ярої (середнє за 2019-2021 рр.)*

Варіант	Кількість насінин в стручку, шт.	Кількість стручків на 1 рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з однієї рослини, г
Без застосування біопрепаратів (контроль)	12,9	48,9	3,31	2,10
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)	13,2	52,2	3,24	2,23
Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	13,4	53,2	3,20	2,28
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ + Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	13,8	54,8	3,18	2,40

*Примітка – Біопрепарати використовували у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, к.е.

Кількість стручків на рослині становила 48,9 штук, кількість насінин у стручку – 12,9 штук, насіннєва продуктивність однієї рослини – 2,10 г.

За використання Гаупсину в дозі 5 л/га насіннєва продуктивність однієї рослини збільшувалася на 0,13 г, а за обробки посівів біопрепаратом Альбіт в дозі 60 мл/га маса насіння з однієї рослини зростала на 0,18 г відносно контролю.

Використання суміші біопрепаратів (Гаупсину з дозами витрати 5 л/га і Альбіту з дозами витрати 60 мл/га у фазі 3-4 справжніх листків та у фазі бутонізації рослин) дозволило отримати максимальну масу насіння з однієї рослини (2,40 г) за рахунок збільшення, відносно контролю, кількості стручків на одній рослині на 12,1 % та кількості насінин у стручку на 7,0 %, але маса 1000 насінин становила 3,18 г, що на 3,9 % менше, порівняно з контролем.

4.3 Вплив біопрепаратів на якість насіння гірчиці сарептської ярої

Якість насіння гірчиці сарептської ярої визначається біологічними особливостями сорту, ґрунтово-кліматичними умовами і агрозаходами вирощування (обробіток ґрунту, раціональне удобрення, застосування регуляторів росту та пестицидів тощо).

В результаті проведених досліджень встановлено, що використання біопрепаратів в період вегетації позитивно впливає не лише на продуктивність гірчиці сарептської ярої, а й на якісні показники її насіння. Основним показником, який визначає якість насіння гірчиці, є вміст у ньому сирого жиру або олії.

Найменшим вмістом сирого жиру (38,5 %) характеризувався контрольний варіант без застосування біопрепаратів (табл. 4.6).

Застосування Гаупсину (по 5 л/га у I та II строк) дозволило збільшити олійність лише на 0,1 %. Ефективнішим у даному випадку виявився варіант з

використанням Альбіту (по 60 мл/га у I та II строк). Олійність зростала на 0,8 % відносно контролю.

Таблиця 4.6

Вплив біопрепаратів на вміст олії в насінні гірчиці сарептської ярої та її вихід (середнє за 2019-2021 рр.)*

Варіант	Вміст олії, %	Вихід олії		
		т/га	± до контролю	
			т/га	%
Без застосування біопрепаратів (контроль)	38,5	0,63	-	-
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)	38,6	0,67	+0,04	+6,3
Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	39,3	0,70	+0,07	+11,1
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ + Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	39,5	0,74	+0,11	+17,5

*Примітка – Біопрепарати використовували у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, к.е.

Максимальним у досліді вмістом сирого жиру характеризувався варіант із застосуванням суміші біопрепаратів (Гаупсину з дозами витрати 5 л/га і Альбіту з дозами витрати 60 мл/га у фазі 3-4 справжніх листків та у фазі бутонізації рослин). Олійність насіння зростала на 1 % і становила 39,5 %.

Основними складовими збору жиру з 1 гектара є врожайність і вміст олії у насінні отриманої продукції. Мінімальний вихід олії зафіксований на контрольному варіанті – 0,63 т. За застосування Гаупсину вихід олії збільшувався на 0,04 т/га, а Альбіту – на 0,07 т/га, що становить відповідно 6,3 та 11,1 %.

Максимальний вихід олії (0,74 т/га) був отриманий за застосування суміші біопрепаратів (Альбіту і Гаупсину). Це на 17,5 % більше, порівняно з контролем, та, відповідно, на 5,7 і 10,4 % – відносно варіантів із застосуванням Альбіту (по 60 мл/га у I та II строк) та Гаупсину (по 5 л/га у I та II строк).

У цілому енергія проростання і лабораторна схожість насіння гірчиці сарептської ярої в отриманому врожаї були досить високими та становили, відповідно, 89,2-90,0 % та 95,1-98,4 % (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Вплив біопрепаратів на посівні якості насіння гірчиці сарептської ярої в отриманому врожаї 2019-2021 рр.*

Варіант	Енергія проростання		Лабораторна схожість	
	%	± до контролю, %	%	± до контролю, %
Без застосування біопрепаратів (контроль)	89,2	-	95,1	-
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)	89,4	+ 0,2	95,9	+ 0,8
Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	89,9	+ 0,7	97,8	+ 2,7
Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ + Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	90,0	+ 0,8	98,4	+ 3,3

*Примітка – Біопрепарати використовували у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, к.с.

Обробка посівів гірчиці біопрепаратами позитивно впливала на посівні якості насіння. Енергія проростання при цьому підвищувалась у незначній мірі – на 0,2-0,8 % відносно контролю.

Насіння, що було отримано на посівах без обробки біопрепаратами, мало найменшу лабораторну схожість – 95,1 %. Використання біопрепаратів

Гаупсин і Альбіт окремо збільшувало її, відповідно, до 95,9 і 97,8 % (на 0,8 і 2,1 % більше відносно контролю). Застосування суміші препаратів – Альбіту (по 60 мл/га у I та II строк) та Гаупсину (по 5 л/га у I та II строк) – забезпечувало максимальний показник (98,4 %) лабораторної схожості, яка, порівняно з контрольним варіантом, збільшувалася на 3,3 %.

РОЗДІЛ 5

Економічна ефективність (за результатами досліджень)

Джерелом інформації для розрахунків показників економічної ефективності є: технологічна карта вирощування гірчиці сарептської ярої, яка розробляється і додається до дипломної роботи (додаток Б); поелементні нормативи затрат на виробництво продукції, які використані при складанні технологічної карти і фактичні ціни реалізації продукції.

Вартість валової продукції визначали шляхом множення урожаю з 1 га на ціну реалізації, яка в серпні 2021 року становила 18200 грн.:

1. Без застосування біопрепаратів (контроль) –

$$1,64 \text{ т/га} \times 18200 \text{ грн.} = 29848 \text{ грн.};$$

2. Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк) – $1,74 \text{ т/га} \times 18200 \text{ грн.} = 31668 \text{ грн.};$

3. Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк) – $1,78 \text{ т/га} \times 18200 \text{ грн.} = 32396 \text{ грн.};$

4. Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк) –

$$1,87 \text{ т/га} \times 18200 \text{ грн.} = 34034 \text{ грн.};$$

Собівартість отримують діленням затрат на вирощування гірчиці сарептської ярої на обсяг його виробництва. Для її обчислення необхідні дані урожайності та загальних виробничих витрат:

1. Без застосування біопрепаратів (контроль) –

$$16139,3 / 1,64 \text{ т/га} = 9841,0 \text{ грн.};$$

2. Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк) – $16371,1 / 1,74 \text{ т/га} = 9408,7 \text{ грн.};$

3. Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк) – $16296,5 / 1,78 \text{ т/га} = 9155,3 \text{ грн.};$

4. Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк) –

$$16640,7 / 1,87 \text{ т/га} = 8898,8 \text{ грн.};$$

Чистий прибуток визначається як різниця між вартістю валової продукції та загальними виробничими затратами:

1. Без застосування біопрепаратів (контроль) –

$$29848 \text{ грн.} - 16139,3 \text{ грн.} = 12384,0 \text{ грн.};$$

2. Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк) – $31668 \text{ грн.} - 16371,1 \text{ грн.} = 12384,0 \text{ грн.};$

3. Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк) –

$$32396 \text{ грн.} - 16296,5 \text{ грн.} = 12384,0 \text{ грн.};$$

4. Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк) –

$$34034 \text{ грн.} - 16640,7 \text{ грн.} = 12384,0 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності визначається як відношення чистого прибутку до виробничих затрат, помноженому на 100 %:

1. Без застосування біопрепаратів (контроль) –

$$(13708,7 / 16139,3) \times 100\% = 84,9 \%;$$

2. Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк) – $(15296,9 / 16371,1) \times 100\% = 93,4 \%;$

3. Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк) – $(16099,5 / 16296,5) \times 100\% = 98,8 \%;$

4 Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк) –

$$(17393,3 / 16640,7) \times 100\% = 104,5 \%.$$

Економічний аналіз одержаних результатів показав, що ефективність вирощування гірчиці сарептської ярої в значній мірі залежить від застосування біопрепаратів (табл. 5.1).

Найгіршими показниками економічної ефективності відрізнявся контрольний варіант дослід, де не використовували біологічні препарати. Чистий прибуток з одного гектара становив 13708,7 грн., а рівень рентабельності – 84,9 %. Вартість продукції з гектара була найменшою і становила 29848 грн., але собівартість продукції була максимальною в досліді (9841,0 грн./га).

Варіант із застосуванням суміші біопрепаратів (Гаупсину з дозами витрати 5 л/га і Альбіту з дозами витрати 60 мл/га у фазі 3-4 справжніх листків та у фазі бутонізації рослин) характеризувався найбільшим чистим прибутком (17393,3 грн./га) і найбільшою рентабельністю виробництва (104,5 %). Собівартість виробництва гірчиці сарептської ярої на зазначеному варіанті дослід зменшувалася відносно контролю на 942,2 грн./т. Вартість продукції з 1 га була максимальною в досліді та становила 34034 грн., що на 4186 грн. менше у порівнянні з контрольним варіантом.

Таблиця 5.1

Економічна оцінка застосування біопрепаратів на посівах гірчиці сарептської ярої (2019-2021 рр.)*

Показники	Варіант			
	без застосування біопрепаратів (контроль)	Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)	Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)	Гаупсин (по 5 л/га у I та II строк)+ + Альбіт (по 60 мл/га у I та II строк)
Урожайність, т/га	1,64	1,74	1,78	1,87
Вартість продукції з 1га, грн.	29848	31668	32396	34034
Затрати праці, люд.-год. на 1га на 1т	6,95 4,24	7,02 4,04	7,05 3,96	7,11 3,81
Виробничі затрати на 1 га, грн.	16139,3	16371,1	16296,5	16640,7
Собівартість 1т, грн.	9841,0	9408,7	9155,3	8898,8
Чистий прибуток з 1га, грн.	13708,7	15296,9	16099,5	17393,3
Рівень рентабельності, %	84,9	93,4	98,8	104,5

*Примітка – Біопрепарати використовували у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, к.е.

Економічний аналіз одержаних результатів показав, що використання біопрепаратів Альбіт і Гаупсин на посівах гірчиці сарептської ярої є доцільним й економічно вигідним. Найкращі показники економічної ефективності отримані на варіанті з використанням суміші зазначених препаратів.

РОЗДІЛ 6

Екологічна експертиза

Наслідки для довкілля, що стосуються сільського господарства, регулює Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» [44]. Цей закон передбачає оцінку впливу діяльності господарства на довкілля з метою його охорони, безпеки життєдіяльності людини, запобігання негативних наслідків для її здоров'я. Виключити або зменшити шкідливу діяльність користувача природних ресурсів, уникнути або попередити небажані наслідки антропогенної діяльності на природне середовище та здоров'я людини дозволяє екологічна експертиза. Зараз відбувається процес інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Тому однією з найбільш актуальних аграрних проблем стає раціональне використання природних ресурсів, охорона навколишнього середовища.

Управлінська діяльність екологічної експертизи в Україні здійснює попередній контроль. Вона є самостійною та має організаційно-правову форму.

Стратегічна екологічна оцінка виконується поетапно. Визначається її обсяг та після оцінки складається звіт, який проходить через процедуру громадського обговорення та консультацій. Далі з врахуванням звіту, результатів обговорення і консультацій затверджується документ державного планування. Обов'язково здійснюється моніторинг виконання цього документа, контролюється вплив розроблених заходів на оточуюче середовище та здоров'я населення.

Результати стратегічної екологічної оцінки ФГ «Тукалівське» Семенівського району Полтавської області:

1. У господарстві домінують такі ґрунти, як чорноземи типові малогумусні середньосуглинкові, що сформувався на лесоподібних суглинках. З економічної точки зору найбільш важливими результатами протиерозійного обробітку ґрунту є зниження втрати родючого шару ґрунту і в цілому менше

його пошкодження. До доступних протиерозійних заходів відносяться оранка і сівба впоперек схилу. Ґрунтозахисний обробіток проводять, зводячи до мінімуму площинний змив ґрунту і руйнування його вітром. У господарстві із землекористування вивели круті схили з метою запобігання водній ерозії. Вони були засіяні багаторічними травами.

Культури, що використовуються в сівозміні – це озимі та ярі зернові, соя та гірчиця сарептська яра.

2. Ущільнення ґрунту на полях господарства проявляється у незначному ступені. В останні роки воно майже не змінюється, тому що планується оптимальна кількість проходів техніки по полю під час здійснення технологічних операцій.

У ФГ «Тукалівське» внесення мінеральних і органічних добрив завжди має наукове обґрунтування. Для обсягу добрив використовують балансово-розрахункові методи. Нітратні добрива восени не вносять. Основна доза мінеральних добрив вноситься під передпосівний обробіток ґрунту та у підживлення. Тому удобрення, що проводиться в господарстві не може вважатися екологічною безпекою.

Лісосмуги, якими обсажені поля ФГ «Тукалівське» Семенівського району підтримують у належному стані. Їх чисельність повністю задовольняють потреби господарства.

3. При вирощуванні гірчиці сарептської ярої у ФГ «Тукалівське» відмічається як механічне забруднення, так і хімічне. До механічних забруднювачів відносяться тверді часточки, пил та ін. Мінеральні добрива та хімічні засоби захисту рослин відносяться до хімічних забруднювачів.

В господарстві існують інші екологічні проблеми. Це – відсутність робіт по догляду за джерелами, струмками, станом берегів. Система каналізації відсутня, допускається проникнення в підземні води забруднених органічними речовинами відходів (як громадських так і фермерських).

4. Для запобігання негативних наслідків діяльності ФГ «Тукалівське» необхідно вжити такі заходи:

- широко застосовувати біологічні та агротехнічні заходи боротьби з хворобами та шкідниками;
- обирати стійкі до шкідливих організмів сорти і гібриди гірчиці сарептської ярої та інших культур;
- впроваджувати протиерозійний обробіток ґрунту: безполицевий, плоскорізний, смуговий;
- з метою зменшення обсягу витрати пестицидів обробляти окремі ділянки поля та його краї;
- дотримуватися оптимальних строків проведення агротехнічних заходів для даної місцевості;
- обладнувати склади для зберігання пестицидів, мінеральних добрив;
- застосовувати пестициди суворо у відповідності з регламентами норм

5. Для зменшення впливу на довкілля в ФГ «Тукалівське» Семенівського району одним з заходів зменшення антропогенного впливу на довкілля передбачається використання біологічних препаратів.

6. Моніторинг атмосферного повітря полягає у відборі його аерозольних проб. У пробах визначається вміст оксиду вуглецю, оксиду сірки, оксиду азоту, пилу та важких металів.

Моніторинг водного середовища (ґрунтові води та водні об'єкти що розташовані на території господарства) проводять за показниками мікробіологічної та санітарно-хімічної безпеки.

Радіаційний моніторинг здійснюють шляхом вимірів гамма-фону фахівці лабораторії фізичних факторів.

Моніторинг ґрунтів роблять кожні 3 роки. Проводять аналіз ґрунту на показники хімічного забруднення та визначають його фізичні зміни.

7. ФГ «Тукалівське» Семенівського району Полтавської області екологічний податок не сплачує. У господарстві відсутні стаціонарні джерела, що забруднюють навколишнє середовище. Викид вуглекислого газу в результаті діяльності господарства не перевищує 500 т на рік.

РОЗДІЛ 7

Охорона праці

Стабільна тенденція росту техногенного ризику для життя і здоров'я людей висуває на перший план проблему удосконалення системи організації і управління охороною праці.

У Законі України «Про охорону праці», прийнятому Верховною Радою України у грудні 2002 року, зазначено: «Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності» [43].

Він встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні і регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

Служба охорони праці у ФГ «Тукалівське» Семенівського району Полтавської області створена власником і спрямована на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням, аваріям у процесі праці.

Координує всю діяльність на підприємстві служба охорони праці в особі інженера з охорони праці. Відповідальність за стан охорони праці в господарстві в цілому несе керівник підприємства, а керівники структурних підрозділів і ділянок робіт відповідають за стан охорони праці безпосередньо на робочих місцях.

У господарстві здійснюється робота по плануванню заходів на перспективу, на п'ятирічний термін. Річне планування здійснюється в колективній угоді між ФГ «Тукалівське» Семенівського району Полтавської області та працівниками окремих підрозділів по поліпшенню умов охорони праці на конкретні періоди, що, як правило, припадають на час найбільш напружених робіт. Інженер з охорони праці контролює забезпечення охорони праці на кожній ланці.

Працівникам на окремих ділянках, згідно правил, видається спецодяг та засоби індивідуального захисту. Засоби індивідуального захисту часто ігноруються працівниками.

ФГ «Тукалівське» Семенівського району Полтавської області забезпечує своїх працівників побутовими приміщеннями, зокрема кімнатами відпочинку, душовими, багато з яких потребують дообладнання і переобладнання.

Первинний та повторний інструктаж для працівників господарства проводиться на робочому місці перед початком роботи керівником виробничого підрозділу. Вступний інструктаж у ФГ «Тукалівське» Семенівського району Полтавської області проводить інженер з охорони праці з усіма працівниками, прийнятими на роботу і реєструє це в журналі реєстрації вступних інструктажів.

В господарстві розроблено інструкції з техніки безпеки для всіх видів робіт. Навчання працівників безпеки праці контролює інженер з охорони праці. В його обов'язки входять:

- навчання працівників безпечним методам роботи;
- забезпечення необхідними засобами пропаганди;
- проведення вступного інструктажу з особами, яких приймають на роботу, а також із студентами та учнями, які проходять виробничу практику.

Згідно законодавства, на заходи з охорони праці повинно виділятися 0,5 % від вартості виробленої продукції.

За період існування господарства не було нещасних випадків, які б призвели до тимчасової або стійкої втрати працездатності. Смертельних випадків на виробництві не виникало, але це не свідчить про досить високий рівень охорони праці в даному підприємстві. Дехто з працівників безвідповідально ставиться до правил з охорони праці.

Згідно даних таблиці 7.1, в цілому організація служби охорони праці протягом досліджуваного періоду ФГ «Тукалівське» Семенівського району

Полтавської області знаходиться на середньому рівні. Нещасних випадків у виробництві не зафіксовано.

Таблиця 7.1

**Показники стану виробничого травматизму та захворювань
в ФГ «Тукалівське» Семенівського району Полтавської області**

Показники	2019 р.	2020 р.	2021 р.
1.Середньорічне число працюючих (Р), чол.	70	63	61
2.Число нещасних випадків ($N_{\text{н/вип}}$) в тому числі: - з тимчасовою втратою працездатності - з стійкою втратою працездатності - з смертельним наслідком	- - -	- - -	- - -
3.Втрати працездатності по травматизму ($V_{\text{тр}}$), днів	-	-	-
4.Число захворюваннях ($N_{\text{зах}}$), днів	51	18	27
5.Втрати працездатності по захворюваннях, $V_{\text{зах}}$, днів	216,2	83	104,6
6.Коефіцієнт частоти нещасних випадків ($K_{\text{ч н/вип.}} = N \times 1000/P$) захворювань ($K_{\text{ч. захв.}} = N \times 100/P$)	- 72,9	- 28,6	- 44,3
7.Коефіцієнт тяжкості нещасних випадків ($K_{\text{т н/вип.}} = V_{\text{тр}}/ N_{\text{н/вип.}}$) тяжкості захворювань $K_{\text{т.захв.}} = V_{\text{захв.}}/ N_{\text{захв.}}$	- 4,2	- 4,6	- 3,9
8.Коефіцієнт втрат робочого часу ($K_{\text{втр}}$)	306,2	131,56	172,77

Проте, високий рівень втрати працездатності спостерігається по захворюваннях працівників. Найвищий коефіцієнт втрат робочого часу відмічено у 2019 році.

Як видно з таблиці 7.2, затрати на охорону праці в господарстві начебто зростають, але з щорічним удорожчанням товарів і послуг цих коштів не вистачає на всі першочергові витрати.

Таблиця 7.2

**Витрати на охорону праці в ФГ «Тукалівське»
Семенівського району Полтавської області**

Види витрат на охорону праці	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Усього витрат, грн. (В заг.), у тому числі	14500,0	14660,0	15100,0
на номенклатурні (капітальні) заходи, передбачені колективним договором; (Вн)	6200,0	6450,0	6800,0
на засоби індивідуального захисту (В є);	4500	3250	4200
на лікувально-профілактичні заходи (В є)	3800,0	4960,0	4100,0
Показник розподілу матеріальних витрат (Кр.в.)	0,43	0,44	0,45

Враховуючи все викладене, можемо зробити такі висновки і пропозиції щодо покращення умов охорони праці у ФГ «Тукалівське»:

- збільшити витрати на лікувально-профілактичні заходи, що призведе до збільшення продуктивності праці;
- систематично перевіряти наявність та укомплектованість аптечок;
- провести аналіз показників захворювань;
- оформити куточки охорони праці на виробничих ділянках;
- підвищити якість контролю з питань охорони праці;
- повністю забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та спецодягу з фонду заробітної плати;
- перед початком роботи перевіряти технічний стан техніки, автомобілів.

ВИСНОВКИ

У процесі досліджень визначена ефективність біопрепаратів Гаупсин і Альбіт на посівах гірчиці сарептської ярої. Препарати використовували у сумішах з інсектицидом Ф'юрі, в.е.

1. Максимальний рівень урожайності насіння гірчиці сарептської ярої (1,87 т/га) був отриманий за застосування суміші біопрепаратів: Гаупсину з дозами витрати 5 л/га і Альбіту з дозами витрати 60 мл/га у фазах 3-4 справжніх листків та бутонізації рослин. Приріст урожайності відносно контролю становив 14 %.

2. За обробки посівів сумішшю біопрепаратів отримано максимальну масу насіння з однієї рослини (2,4 г) за рахунок збільшення кількості стручків на рослині та кількості насінин у стручку, але зазначений варіант характеризувався мінімальною масою 1000 насінин (3,18 г).

3. Найбільшим у досліді вмістом сирого жиру характеризувався варіант із застосуванням суміші біопрепаратів (Гаупсин + Альбіт). Олійність насіння зростала відносно контролю на 1,0 % і становила 39,5 %. При цьому вихід олії з 1 га був максимальним і становив 0,74 т/га.

4. Обробка посівів біопрепаратами позитивно впливала на посівні якості насіння в отриманому врожаї. Енергія проростання підвищувалась, відносно контролю лише на 0,2-0,8 %. Лабораторна схожість зростала на 0,8-3,3 % і була максимальною (98,4 %) за застосування суміші біопрепаратів.

5. Застосування суміші біопрепаратів характеризувалося найбільшим чистим прибутком (17393,3 грн./га) і найбільшою рентабельністю виробництва (104,5 %).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. З метою покращення насіннєвої продуктивності гірчиці сарептської ярої пропонуємо проводити дворазову обробку її посівів (у фазі 3-4 справжніх

листіків та у фазі бутонізації рослин) сумішшю біопрепаратів Гаупсин з дозою витрати 5 л/га і Альбіт з дозою витрати 60 мл/га.

2. З метою зменшення витрат на вищезазначені заходи рекомендуємо використання біопрепаратів поєднувати з обробкою посівів проти основних шкідників (капустяних блішок і ріпакового квіткоїда) і застосовувати їх у бакових сумішах з інсектицидом Ф'юрі, в.е.