

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:
**Продуктивність сочевиці залежно від
інокуляції в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,4-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Очеретній С. М.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.с.г.н.
_____ Людмила Коломієць
«__» _____ 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

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Очеретньому Сергію Миколайовичу

1. Тема роботи Продуктивність сочевиці залежно від інокуляції в Степу України
2. Керівник роботи Коломієць Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ”серпня 2021 року № 14 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву підвищення продуктивності сорту сочевиці Лінза за рахунок інокуляції та мікродобрив.

Завдання:

- встановити вплив інокулянтів та мікродобрив на ріст та розвиток рослин сочевиці;
- виявити особливості формування асиміляційної поверхні рослинами сочевиці залежно від інокулянтів та мікродобрив;
- визначити вплив інокулянтів та мікродобрив на формування елементів структури та урожайність сочевиці

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 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	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання
« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника
_____ Людмила Коломієць

Завдання прийнято до виконання
« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача
_____ Очеретній С.М.

ЗМІСТ

	стор.
Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1. ІНОКУЛЯЦІЯ, ЯК ЗАХІД ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОЧЕВИЦІ.....	8
1.1. Господарське значення, ботанічна характеристика та біологічні особливості сочевиці.....	8
1.2. Вплив інокуляції на ріст, розвиток і урожайність сочевиці.....	16
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	19
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур.....	20
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	25
3.1 Програма та методики досліджень.....	25
3.2 Вплив інокуляції та мікродобрив на тривалість вегетаційного періоду, польової схожості та виживаності рослин сочевиці.....	29
3.3 Вплив інокуляції та мікродобрив на динамку лінійного приросту та наростання зеленої маси у рослин сочевиці.....	34
3.4. Вплив інокуляції та мікродобрив на фотосинтетичну діяльність у посівах сочевиці.....	39
3.5. Вплив інокуляції та мікродобрив на формування елементів структури врожаю сочевиці.....	43
3.6. Вплив інокуляції та мікродобрив на урожайність сочевиці.....	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА УРОЖАЙНОСТІ СОЧЕВИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ.....	49
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	51
5.1. Організація охорони праці у сільськогосподарському підприємстві.....	51
5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	51
5.3. Охорона довкілля при виконанні запропонованих агрозаходів.....	54

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТКИ.....	62

ВСТУП

Актуальність теми. Сочевиця - однорічна рослина родини бобових, яка є однією із перших окультурених рослин, а також найдавнішою сільськогосподарською рослиною.

Вона поділяється на дві основні групи: крупнонасінну (діаметр більше 5,5 мм) та дрібнонасінну (діаметр до 5,5 мм).

Зерна крупнонасінної сочевиці зеленого забарвлення мають найвищі харчові якості, відзначаються високим вмістом білка. Дрібнонасінна сочевиця використовується на корм тваринам.

Світова площа посіву 3,4 млн. га, при рівні урожайності 8,8 ц/га. В Україні на невеликих площах її сіють у Вінницькій, Полтавській, Київській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Одеській, Хмельницькій областях при середній врожайності – 12-13 ц/га, тоді як окремі господарства збирають по 20-25 ц/га і більше.

Площі посіву зернобобових культур на Україні незначні; вони складають всього біля 373,8 тис. га, в тому числі під сочевицею – біля 1000 тис.га.

Сочевиця харчова культура. Для споживання використовується її насіння. Це цінний дієтичний продукт. Вона характеризується високими смаковими якостями та має короткий період приготування, в середньому 30 хвилин. Середній вміст білку в ній в два рази вищий ніж у пшениці і становить в залежності від сорту і умов вирощування 22-35 %.

Сочевицю вирощують не тільки на продовольчі, а й на кормові цілі. Зерно сочевиці є цінним білковим кормом. Вирощують її на зелений корм і сіно. Ніжна вегетативна маса, що містить 6-10% білка, за кормовою цінністю прирівнюється до лучного сіна. Використовується на корм солома і полова (до 18% білка).

За рахунок своїх біологічних та екологічних особливостей рослини сочевиці характеризується досить високою посухо- і холодостійкістю і добре

пристосовані до умов помірного клімату. Як і всі зернобобові культури вона сприяє фіксації атмосферного азоту, покращує родючість ґрунту і цим самим підвищує урожайність інших культур у сівоzmіні [1, 2]. Сочевиця добре адаптована до існування в напів-посушливому прохолодному кліматі. Оптимальним для росту у розвитку сочевиці є температури +20-+25 °C при кількості опадів 150-200 мм за вегетаційний період.

Сочевиця може рости на ґрунтах різних типів, краще переносить злегка кислі ґрунти ніж солоні, але оптимальними являються нейтральні, з рН = 7,0.

На сьогоднішній день вирощування сочевиці, є економічно вигідним для сільгоспвиробників степового регіону, оскільки гідротермічні умови для вирощування культури сприятливі навіть, за сучасних умов зміни клімату.

Тому вивчення основних агроприйомів вирощування сочевиці на сьогоднішній день це є важливим та актуальним питанням і потребує додаткових досліджень по визначенню оптимальних інокулянтів та мікродобрив на продуктивність сочевиці в умовах північного Степу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт наукового керівника.

Мета і завдання досліджень Головною метою наших досліджень було розробити науково - обґрунтовані рекомендації сільськогосподарському виробництву для підвищення урожайності сочевиці через визначення оптимальних інокулянтів та мікродобрив при вирощуванні в умовах північного Степу України.

Для досягнення поставленої мети вирішувались нами передбачалось:

- встановити вплив інокулянтів та мікродобрив на ріст та розвиток рослин сочевиці;
- виявити особливості формування асиміляційної поверхні рослинами сочевиці залежно від інокулянтів та мікродобрив;
- визначити вплив інокулянтів та мікродобрив на формування елементів структури та урожайність сочевиці;

– провести економічний аналіз отриманих результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. В умовах Північного Степу України в перше проводилися дослідження по визначенню впливу інокулянтів та мікродобрих на продуктивність сочевиці. Поглиблені знання про вплив інокулянтів та мікродобрих на продукційний процес сочевиці.

Практичне значення отриманих результатів. Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендуємо висівати сорт сочевиці Лінза за інокуляції Ризостимом та підживленням Реаком-СР-Бобові, що відповідно забезпечить урожайність сочевиці в межах 1,68 т/га, з рівнем рентабельності 158,1%.

Особистий внесок автора в наукові дослідження. Автор роботи приймав участь у проведенні обліків представлених у магістерській роботі, аналізі отриманих результатів та написанні магістерської роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 10-12 листопада 2021 року.

Публікації. Основні положення роботи опубліковані у матеріалах XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 10-12 листопада 2021 року «Вплив інокуляції та мікродобрих на фотосинтетичну діяльність у посівах сочевиці».

РОЗДІЛ 1. ІНОКУЛЯЦІЯ, ЯК ЗАХІД ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОЧЕВИЦЬ

1.1. Господарське значення, ботанічна характеристика та біологічні особливості сочевиці

Впровадження вирощування сочевиці, разом з іншими зернобобовими культурами, дозволить вирішити важливу проблему одержання високоякісного рослинного білка у сучасному сільськогосподарському виробництві.

Завдяки важливим властивостям сочевиці такі, як продовольчі, дієтичні, кормові, агротехнічні та лікарські обумовлюють її широкий ареал вирощування у світі. Найбільше її вирощують у таких країнах, як Канада, Індія, Туреччина . Менші площі посіву зосереджені у країнах Латинської Америки, країни Південної Азії, у Португалії, Єгипті, Болгарії, Росії [4, 5].

Сочевиця відноситься до найбільш стародавніх сільськогосподарських культур, і її первинною зоною походження та вирощування були райони між Гімалаями і Гіндукушем, де зосереджена найбільша кількість різноманітних за морфологічними ознаками і біологічними властивостями форм дрібнонасінної сочевиці [6].

За дослідженнями Є.І. Баруліної [7], крупнонасінні види сочевиці виникли пізніше від дрібнонасінних у результаті гібридизації, довгого відбору і завдяки сприятливим кліматичним умовам середземноморських країн, які вважаються їх зоною походження.

Сочевиця – це культура Східної півкулі. В Індії, Єгипті, Греції відома з незапам'ятних часів. В Америку завезена після відкриття її європейцями [8].

За розповсюдженістю у світі сочевиця займає четверте місце серед зернобобових культур [9].

Сочевиця внесена ООН до списку рослин світових генетичних ресурсів, які контролюються ФАО, як культура, яка відіграє важливу

роль у забезпеченні продовольчої безпеки, особливо в регіонах з недостатнім зволоженням.

Однак розширенню посівних площ, більш повному задоволенню потреб у зерні сочевиці заважає ряд причин. Серед них важливе місце займають біологічні особливості культури – фактично необмежене цвітіння, низькорослість, повільний ріст на початку вегетації, що приводить до пригнічення бур'янами.

На сьогоднішній день в Україні сочевицю сіють на невеликих площах у Вінницькій, Полтавській, Харківській, Київській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Одеській, Хмельницькій областях, де середня врожайність зерна складає в межах 1,2–1,3 т/га, тоді як в окремих господарствах збирають від 2,0 – 2,5 т/га і більше.

Причинами зменшення посівних площ сочевиці в Україні вчені вважають не втрату попиту на ринку сільськогосподарської продукції, а в першу чергу низький рівень технології її вирощування (відсутність ефективної збиральної техніки), погіршення генетичних властивостей насіння сочевиці: нерівномірне дозрівання, розтріскування, обсіпанням насіння, схильність до вилягання, низьке прикріпленням бобів та низькорослість. Різке зниження площ посіву цієї культури і невисока її врожайність свідчать, що більшість зареєстрованих сортів мають технологічні недоліки і дуже залежать від абіотичних факторів [10].

Практичне одержання високих урожаїв сочевиці забезпечується системою заходів, що орієнтовані на створення умов для повноцінного росту й розвитку рослин [11].

Сочевиця – це джерело рослинного білка, вміст якого в зерні культури складає в межах 35,2–36,0 % [12]. Сочевичний білок відрізняється повноцінним та збалансованим складом амінокислот та мінімальним вмістом інгібіторів харчових ферментів, серед яких вирізняється трипсин[13]. Вміст білка в її насінні перевершує зернові культури, але поступаться тільки бобам і сої.

Залежність вмісту білка в насінні сочевиці залежить від сорту, ґрунтових, гідротерічних та умов вологозабезпечення культури. Білок на 90% розчиняється у воді та розчині кухонної солі й легко засвоюється організмом людини і тварини. Коефіцієнт засвоєння протеїну сочевичного борошна становить 86-92 %.

До ще однієї з господарських цінностей сочевиці можна віднести швидку її розварюваність насіння при приготуванні, яке розварюється в 2–3 рази швидше, ніж насіння гороху та квасолі [14].

У 100 г борошна із цієї культури міститься: тирозину – 0,68 г; триптофану – 0,57 г; лізину – 1,69 г; аргініну – 3,18 г; гістидину – 0,72 г; цистину – 0,46 г і метіоніну – 0,29 г. Особливу увагу необхідно звертати на підвищений вміст у сочевиці дуже важливих амінокислот таких як лізин і триптофан, які необхідних для молодих організмів.

У хлібопекарському виробництві борошно сочевиці (15–20 %) використовується як високобілкова добавка до пшеничного борошна, що дозволяє підвищити вміст білка у хлібові в межах 3-4 %. Борошно з сочевиці застосовується також у приготуванні високоякісних ковбас, печива, какао та інших харчових продуктів [15].

Також, відомо ще з давніх часів, що сочевиця один із дієвих лікарських засобів, а на її основі готували відвари, що і використовували при різних захворюваннях.

За даними, А.Т. Болотова, сочевичний відвар використовували для знищення та профілактики глистів у дітей та видалення пігментації на обличчі [16]. Для лікування маститів та запальних процесів різної ітіології використовували сочевичне борошно зварене з оцтом у якості пластиру. Також, мазь, що виготовлена на основі сочевиці використовується при гострих дерматитах.

Сочевиця – цінна лікарська рослина: відвар її рекомендують приймати при нирковій хворобі, з її борошна та коров'ячого масла готують ліки від опіків, а сумішшю з яєчним жовтком лікують рани.

Наявний у зерні сочевиці Вітамін В (тіамін), запобігає виникненню тяжких нервових та серцевих захворювань [17].

Важливо відзначити, що ряд речовин, що містяться у сочевиці, мають онкопротекторно та радіопротекторну дію, а також сприяють виведенню токсинів з організму, що робить сочевичні продукти незамінними у сучасних екологічних умовах.

Для багатьох бобових культур притаманна наявність алкалоїдів та глюкозидів, тоді як сочевиця не містить шкідливих отруйних речовин.

Тому, за рахунок цих властивостей сочевицю використовують для приготування комбінованих м'ясо-рослинних продуктів, а також готують салати, супи, каші, пиріжки, консерви тощо, які за смаком нагадують продукти тваринного походження. Її також можна використовувати як замітник м'яса, та у різних дієтах: клейковинній, діабетичній, низько холестериновій та ін [18]

У сучасній харчовій промисловості сочевицю використовують для виготовлення білкових концентратів і ізолятів у технології м'ясних продуктів, харчових добавок, для виготовлення напівфабрикатів, варених ковбас, а також вона є основою у виробництві рослинних порошків для виготовлення продуктів із довгим строком зберігання [19, 20].

Крім харчових переваг, сочевиця має важливе значення і як кормова культура, про що свідчать показники її енергетичної оцінки: вихід з 1 га 1,8 т кормових одиниць при врожайності 1,5 т/га, 0,32 т перетравного протеїну. Відходи, які утворюються під час сортування насіння і переробки її на крупу та борошно використовують на корм, які відзначаються високою кормовою цінністю і перевищують за поживністю овес. Також, солома сочевиці при своєчасному збиранні за кормовими якостями є найкращою серед зернобобових і прирівнюється до сіна конюшини. Солом'яна різка в суміші із сочевичним борошном добре поїдається тваринами. Цінним концентрованим кормом для сільськогосподарських тварин є зерно дрібнонасінної сочевиці [21].

До однієї основних біологічних особливостей сочевиці, як і інших зернобобових культур та багаторічних бобових трав, що вирощуються у сільському господарстві, можна віднести здатність засвоювати азот повітря при допомозі бульбочкових бактерій. Симбіоз між бактеріями і бобовими культурами підвищує не тільки врожай, а й збільшує вміст білка та вітамінів у ньому. В зерні і зеленій масі зернобобових рослин, за сприятливих умов, білки утворюються переважно за рахунок азоту повітря.

Встановлено, що сочевиця здатна накопичувати атмосферний азот у ґрунті, покращуючи його родючість і структурні властивості. Залежно від умов розвитку, його кількість за вегетаційний період становить в межах 35-140 кг/га, що дорівнює 10-20 т/га гною [22].

Також, до господарських цінностей сочевиці можна віднести наступне: вона рано звільняє площі і економно використовує вологу, залишаючи значні її запаси у ґрунті, тому культура цінна як попередник та як джерело екологічного добрива. Також, важливо додати, що урожайність зернових після попередника сочевиці підвищується всередньому на 0,3–0,6 т/га [23].

За даними Січкаря В.І., дотримання всіх технологічних процесів, рентабельність вирощування сочевиці є однією з найвищих та ціни на її зерно вищі і 3-4 рази закупівельної ціни на пшеницю [24].

Сочевиця культурна, або харчова, - *Ervum lens L. (Lens esculenta Moench)* - однорічна, низькоросла рослина (30 - 70 см). Стебло витке, борознисте, схильне до вилягання. Є два види культурної сочевиці: крупно- і дрібнонасінна (ssp. *Macroserpa* Var і ssp. *Microserpa*) відповідно з масою 1000 насінин 48 - 52 і 32 - 35 г.

Вимоги до світла. Світлова стадія розвитку у сочевиці довга і для проходження її, а отже, і для нормального цвітіння і плодоутворення, вона потребує тривалого денного освітлення. Тому сочевицю відносять до рослин довгого дня [25; 26].

Сочевиця має розтягнутий і довгий період цвітіння – від половини до двох третин вегетаційного періоду.

Вимоги до тепла. У перші фази свого життя (проростання насіння, сходи) сочевиця до тепла не пред'являє високі вимоги, але вона все ж є більш вимогливою культурою, ніж горох. За літературними даними насіння сочевиці починають проростати при температурі (+3...+4) °С [27]. Оптимальна середньодобова температура для нормального дозрівання насіння сочевиці є 19...20 °С. При середньодобовій температурі менше 19 °С період дозрівання сочевиці подовжується, при температурі 14...16 °С різко затримується, а при температурі менше 14 °С припиняється [26].

Вимоги до вологи. Сочевиця найбільш вимоглива до вологи в перший період її життя. Для набухання насіння вона як і інші зернобобові культури, що містять велику кількість білків, вимагають значно більше вологи, ніж зерно злакових культур, в хімічному складі яких переважає крохмаль. Однак кількість води, що поглинене насінням і використовується для набухання і проростання, у сочевиці, менше ніж у гороху та інших зернових та бобових культур.

За посухостійкістю сочевиця поступається тільки чині і нуту. Засуху в різні періоди життя сочевиця переносить по-різному. Найбільш критичним періодом для неї є період до цвітіння за вологістю. Якщо в цей період вологи в ґрунті досить для нормального росту і вкорінення рослин, то в період цвітіння дозрівання сочевиця переносить посуху порівняно легко і дає хороший урожай насіння високої якості, то ґрунтову посуху до цвітіння сочевиця переносила гірше, ніж в період цвітіння дозрівання. Ґрунтову посуху в період цвітіння сочевиця переносить легше, ніж атмосферну. У період наливу (дозрівання) насіння надлишок вологи в ґрунті для сочевиці несприятливий, тому що в цьому випадку вегетаційний період її подовжується, вона сильно пошкоджується іржею, розвиває велику зелену масу, а врожай насіння і його якість різко знижується (насіння буріють) [26].

Сочевиця – посухостійка культура, для отримання середнього врожаю їй достатньо 150-200 мм опадів за вегетаційний період. Як і всі ксерофіти, вона має ряд пристосувань, які допомагають їй легше переносити посуху: дрібні, злегка опушені листочки, тонкі стебла, добре розвинену кореневу систему [28].

Дещо гірше вона переносить надмірну кількість вологи. Особливо значні втрати врожаю можуть бути, якщо надмірна кількість опадів випадає у другій половині вегетації. Рослини розвивають велику вегетативну масу і сильно вилягають, затримується період дозрівання, активно розвиваються хвороби, що значно погіршує якість продукції.

Вегетаційний період у різних форм і сортів сочевиці коливається від 60 до 105 днів. Низькі температури і підвищена вологість негативно впливають на дозрівання сочевиці [27].

Сочевиця до появи на рослинах перших бутонів росте повільно, але до кінця цвітіння темпи росту зростають, а потім знову знижуються. У зв'язку з низькорослістю і повільними темпами росту сочевиця легко пригнічується бур'янами.

Сочевиця – самозапиљна рослина, але можливе і перехресне запилення. Фаза цвітіння у неї розтягнута і займає половину або навіть більше половини вегетаційного періоду. Цвітіння на окремій гілочці триває 9-11 днів. У верхній частині рослини багато квіток зазвичай опадають; особливо багато їх опадає в роки, коли у фазу цвітіння стоїть жарка погода [29]. Але, якщо після посухи випадають опади, то в такі роки можливе повторне цвітіння, що згладжує вплив посухи [23, 30, 31].

За А.О. Бабичем, [32], під впливом погодних умов тривалість вегетаційного періоду та фаз росту і розвитку сочевиці коливається досить сильно: більшою мірою (до 88 %) вона залежить від зміни метеорологічних факторів і в меншій (12 %) – від зміни параметрів агротехнічного прийому.

Тривалість вегетаційного періоду культур тим довша, чим більше опадів випадає за цей період. А підвищення температури повітря порівняно із

середньою багаторічною призводить до скорочення періоду вегетації культур групи викових.

Вимоги до ґрунту. Сочевиця рослина невибаглива до ґрунтів, але найбільш високі врожаї дає на суглинних і піщаних різновидах чорноземів, каштанових і підзолистих ґрунтах. На сухих піщаних і низинних ґрунтах з близьким стоянням ґрунтових вод, схильних до заболочування, а також на засолених і важких глинистих ґрунтах і кислих ґрунтах сочевиця росте погано і дає низькі врожаї насіння. Сочевиця рослина дрібнолиста, низькоросла і в перший період свого життя росте повільно, легко пригнічується бур'янами. Тому у сочевиці високі вимоги до чистоти полів [24].

Рослини сочевиці не виносять із ґрунту сім'ядолей, перший міжвузол розкривається під землею, а другий може утворюватися як під землею так і над її поверхнею, що забезпечує захист проростків і дозволяє проростати культурі з різної глибини висівання. За рахунок двох міжвузлів забезпечується повторне відростання культури у разі несприятливих гідротермічних умов (мороз, град) або пошкодження шкочинними організмами.

Висота рослини в середньому 30-60 см з прямостоячим або напівлежачим чотирьохгранним стеблом. Кількість стебел може бути різною залежно від густоти стояння рослин, загалом сочевиця досить добре кушиться. Листя парно-перисте, з 2-8 парами листочків, закінчується вусиком або його зачатком. Гілкування стебла починається біля основи. Кількість гілочок може бути різною, залежно від густоти стояння рослин. Взагалі сочевиця досить добре гілкується [33].

Коренева систем стрижнева, добре розвинена з великою кількістю бічних корінців, проникає в ґрунт на глибину до 1 м, але основна маса коренів розміщується в шарі до 30 см.

Сочевиця - однорічна рослина, досить холодостійка, мінімальна температура проростання насіння $+4...+5^{\circ}\text{C}$. Звичайні сорти, посіяні навесні, можуть витримувати заморозки до $-6...-7^{\circ}\text{C}$.

Квіти дрібні (4-8 мм), різні за кольором, залежно від підвиду, але найчастіше білі, вірило із синіми прожилками. На квітконосі звичайно розвивається 2-3 кітки. Цвітіння починається з нижніх ярусів і за сприятливих погодних умов продовжується аж до самого дозрівання. Урожай формується в основному на пагонах нижнього і середнього ярусів.

Плід – двостулковий біб, майже ромбічної форми, солом'яно - жовтого кольору, а також може мати антоціанове (фіолетове) забарвлення, з 1-3 насінинами [1].

Насіння має характерну лінзоподібну форму, 2-9 мм в діаметрі, маса 1000 насінин 20-90 г. В оболонці насіння зосереджені поліфеноли – таніни. Вони обумовлюють зміну кольору насіння від оливково-зеленого під час збирання до жовтого і темно-коричневого під час зберігання. Таніни зникають під час очищення насіння, подрібнення та приготування страв [32].

1.2. Вплив інокуляції на ріст, розвиток і урожайність сочевиці

За рахунок біологічних особливостей зернобобових культур, в тому числі і сочевиці, а саме фіксації азоту бульбочковими бактеріями, можливе збагачення ґрунту азотними сполуками, тому введення їх до сівозміни дозволяє знизити собівартість продукції рослинництва та покращити агроекологічний стан ґрунту [34, 35].

Але враховуючи сучасні тенденції у змінах кліматичних умов, а також надмірне антропогенне навантаження на ґрунтове середовище, рівень бульбочкових бактерій до переважної кількості сільськогосподарських культур надзвичайно малий. Тому у сучасній сільськогосподарській практиці часто використовують інокулянти, в тому числі і під сочевицю [36, 37].

Сучасні інокулянти – це комплексні сполуки, які не тільки містять у своєму складі бактерії, а і мікроелементи, інгібітори та стимулятори росту, що сприяють підвищенню імунітету, стійкості від різноманітних захворювань, стійкості при перепадах температур,

та відповідно дозволяють активно засвоювати атмосферний азот, що в подальшому сприятиме формуванню стабільних урожаїв.

За дослідями Слободянюк С.В., встановлено що застосування інокуляції насіння достовірно не впливало на формування початкової та кінцевої густоти посівів [38].

Як показали дослідження Гирки А.Д., на формування біометричних показників та елементів структури врожайності сочевиці впливала інокуляція ризогуміном. Встановлено, що висота рослин на ділянках контролю за інокуляції склала 37,1 см, кількість бобів з однієї рослини 18,3 шт., кількість зерен з однієї рослини 20,3 шт., маса 1000 зерен – 62,7 г [39].

Як зазначає Н. В. Шихман, на фотосинтетичну діяльність рослин сочевиці, впливала інокуляція насіння, за якої спостерігалось збільшення площі листкової поверхні на 9,1-12,5 %. Також, вона відзначає, що інокуюване насіння збільшило врожайність зерна на 1,9-14,5 % у порівнянні до інших варіантів досліду [40].

В дослідях Данильченко О.М., Жатова Г.О., що проходили в умовах північно-східного Лісостепу України, встановлено, що за проведення інокуляції насіння сочевиці ризогуміном, максимальна маса та кількість бульбочок на кореннях досліджуваної культури сформувалася у фазу цвітіння та відповідно склала відповідно 0,27 г/рослину та 15,5 шт./рослину, що було вищим від ділянок контролю 4,8 шт та 0,07 г [41].

Як показали дослідження Каленської С.М., встановлено позитивну тенденцію при формуванні врожайності сочевиці за рахунок проведення інокуляції, а також мінеральних добрив, що сприяло приросту урожайності культури в межах 0,41-1,07 т/га [42].

Про доцільність інокуляції, свідчать дослідження проведені О. М. Данильченко, А. О. Бутенко, М. В. Радченко. Встановлено, що за внесення мінеральних добрив та передпосівної інокуляції бактеріальними препаратами (Ризогумін і Поліміксобактерин) урожайності сочевиці зроста за комплексного застосування факторів, де приріст культури склав 52,1 % [43].

В дослідях проведених у північному Степу України, встановлено, що урожайність сочевиці протягом 2018-2019 років досліджень залежала від мінеральних добрив та інокуляції. Так, оптимальні умови утворилися на варіантах за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ за використання інокулянту ризобіфіту сочевичного, що в середньому по роках забезпечило урожайність культури в межах 1,69 т/га [44].

Отже, вивчення питання інокуляції насіння сочевиці, з урахуванням її біологічних особливостей та гідротермічних умов вирощування є актуальним питанням. Тому отримані результати проведених досліджень матимуть як теоретичну, так і практичну цінність.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження із визначення впливу інокулянтів на урожайність сочевиці проводили на дослідному полі Центральноукраїнського національного технічного університету протягом 2020 та 2021 років. Зазначена ділянка знаходиться на західній околиці міста Кропивницького, яка розміщується в зоні Степу, в підзоні північного Степу України, що характеризується помірного континентальним теплим посушливим кліматом.

Площа дослідного поля ЦНТУ, що засноване в 1999 році знаходиться в межах 4,4 га. Для формування сучасного стану дослідного поля виконано комплекс заходів:

- для зниження строкатості ґрунту та рекогносціювання поверхні здійснено вирівнювальний посів на площі 2 га ячменю сортування Сталкер;
- в тому ж році була закладена колекція, під яку відводилося ділянку, що склала 2 м² (окремо на кожному);
- площа 2,2 га відведено під пар.

На колекційних ділянках вирощуються культури, що вивчаються на лекційних і практичних курсах рослинництва (озима пшениця, озимий ячмінь, озиме жито, яра пшениця, тритикале, ярий ячмінь, кукурудза, просо, овес, гречка, соя, соняшник, цукрові буряки, коріандр, льон та інші), овочівництва (огірки, гарбузи, кабачки, патісони, столові буряки, морква, картопля, помідори, цибуля, квасоля, боби, зелені овочі, фізаліс тощо), кормовиробництва (однорічні і багаторічні бобові та злакові трави, кормові буряки, амарант, топінамбур та інші), лікарських рослин (нагідки лікарські, ромашка лікарська, ехінацея пурпурова, м'ята перцева, меліса лікарська та інші).

В умовах дослідного поля студенти спеціальності 201-Агрономія, під керівництвом викладачів кафедри загального землеробства, закладають досліди, данні, яких вони використовуює при написанні наукових статей,

курсів та кваліфікаційних робіт. Протягом навчання студенти вивчають вплив методів обробки ґрунту, внесення добрив, засобів захисту, регуляторів росту та інших агротехнічних заходів на продуктивність сільськогосподарських культур.

Сівозміна, представлена трипільною ланкою: чорний пар – озима пшениця або ярий ячмінь – дослід. При цьому площа одного гектару відводиться під дослід, решта під чорний пар, озиму пшеницю та ярий ячмінь.

Проведення польових робіт, закладання та проведення дослідів на дослідному полі забезпечується наявною технікою та сільськогосподарськими знаряддями (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Забезпеченість технічними засобами

Назва машини чи знаряддя	Кількість, шт.
ЮМЗ – 6Л	1
ГАЗ – 52	1
ГАЗ – 53	1
Сівалка СЗТ – 3.6	1
Сівалка СУПН – 8	1
Культиватори КПС – 4	1
Культиватори ГРН – 3.9	1
Плуги: ПЛН-3-35	1

Згідно наведених в таблиці 2.1 даних, забезпеченість технікою достатня для виконання різноманітних операцій в процесі здійснення науково-дослідної роботи та проведення дослідів за різними науковими напрямками. При цьому слід зазначити, що кількість техніки та її різноманітність буде збільшуватись, а наявна техніка поновлюватиметься.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

Кіровоградська область відноситься до північного Степу України. Її територія в основному вкрита ґрунтами чорноземного типу. Порівняно з іншими ґрунтами вони

більш родючі і на їх долю припадає 95% орних земель. Сформовані вони в основному на лесах та лесовидних суглинках під покривом лучно-степової трав'яної рослинності. Чорноземи залягають на рівних вододільних плато та слабо пологих схилах. Водне живлення чорноземів проходить виключно за рахунок атмосферних опадів. На території області виділено 577 ґрунтових відмін, які об'єднанні у 18 підтипів.

Ґрунтам області властива висока природна родючість.

Досліди закладалися на чорноземах звичайних глибоких, середньогумусних незмитих та слабо змитих, які утворились в результаті дернового процесу ґрунтоутворення під покривом трав'янистої рослинності в умовах недостатнього зволоження на карбонатному лесі. Утворились ці ґрунти за умов недостатнього атмосферного зволоження. Талі води і води дощів ніколи не досягають рівня ґрунтових вод.

Тому, в ґрунотвірній породі цих ґрунтів завжди виділяється так званий «мертвий горизонт», який є завжди сухим і вільні карбонати в ньому знаходяться в формі вкраплин, які називають білозіркою.

В міру зменшення кількості опадів і підвищення випаровуваності зменшується глибина промокання і глибина проникнення кореневої системи рослин. Тому і глибина гумусованості ґрунтової товщі в чорноземів звичайних невелика і не перевищує для горизонтів Н+Н_p 70-80 см.

Дані ґрунти характеризуються сприятливими фізичними властивостями, з вмістом гумусу - 4,5%, азоту, що легко гідролізуються - 1 мг, рухомого фосфору - 4,7 мг та обмінного калію - 11,2 мг на 100г ґрунту, кислотністю ґрунту 7,2. Рельєф поля переважно рівнинний.

Кіровоградщина, де проводилися польові дослідження і впроваджувалися результати розробок у виробництво, знаходиться на межі Лісостепу і Степу і за кліматичними умовами характеризується нестійким зволоженням.

Тривалість вегетаційного періоду знаходиться в межах 205-215 днів із сумою активних температур в межах дат переходу температури повітря через +5°C 3000-3350 °C.

Показники погодних умов років досліджень ображено на графіках 2.1, 2.2, 2.3, 2.4:

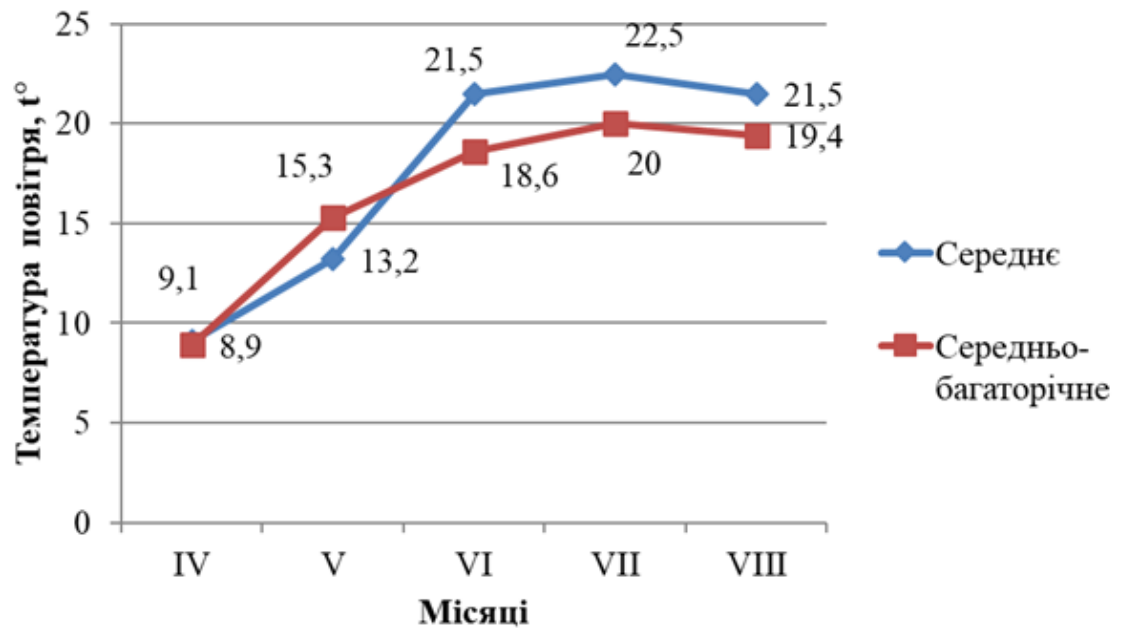


Рис. 2.1. – Температура повітря, °C (2020) рік

Як показали дослідження, весною 2020 року погода теплою, але за середньобаторічний показник, середня температура за календарну весну була нижчою на 2,1°C. За весняний період кількість опадів склала в межах 125 мм.

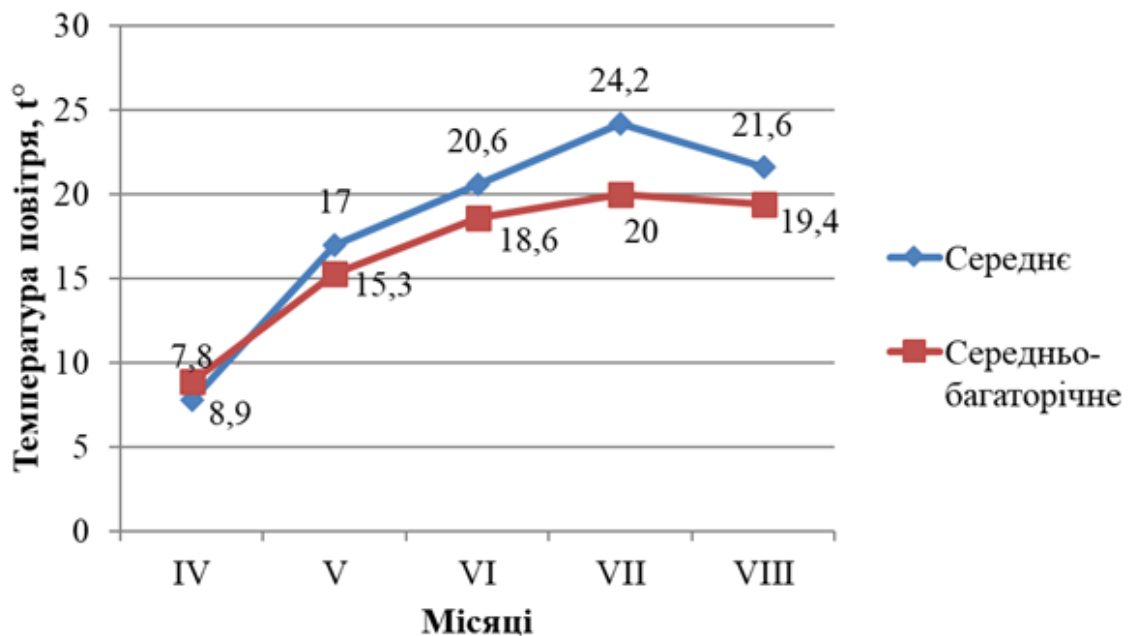


Рис. 2.2. – Температура повітря, °C (2021) рік

Тоді як, погодні умови вегетаційного періоду 2021 року, характеризувалася близьким до норми квітнем та травнем, що перевищував середньо багаторічні показники в межах 1,7 °C.

У квітні та травні спостерігалася велика кількість опадів, що перевищувала середньобогаторічні показники, відповідно у квітні на 2,5 мм, тоді як у травні на 22,5 мм.

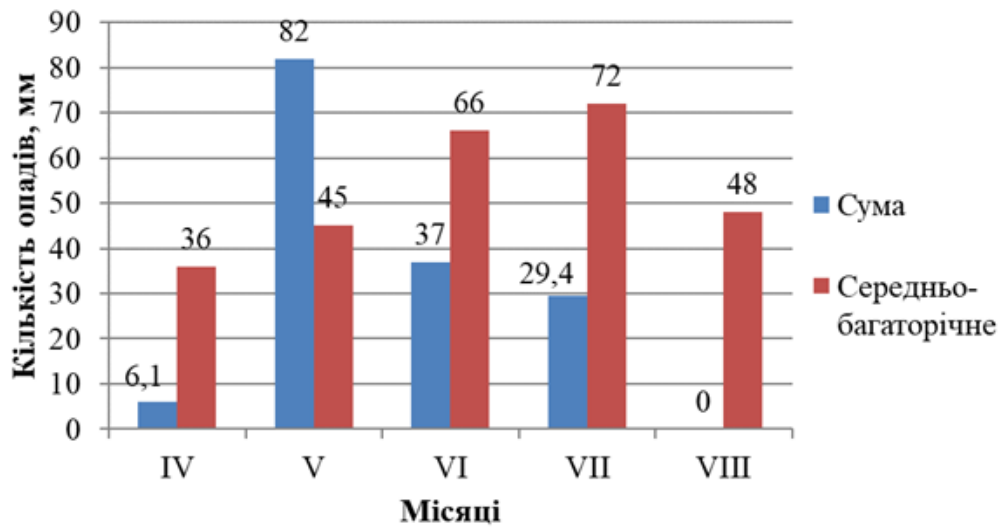


Рис. 2.3. – Кількість опадів, мм (2020 р)

Літо характеризувалося теплою і дощовою погодою. Так, максимальну температуру було зафіксовано у липні, що в середньому склала 24,2 °С, та перевищувало середньобогаторічні показники на 4,2 °С, при рівні вологозабезпечення в межах 64,0 мм.

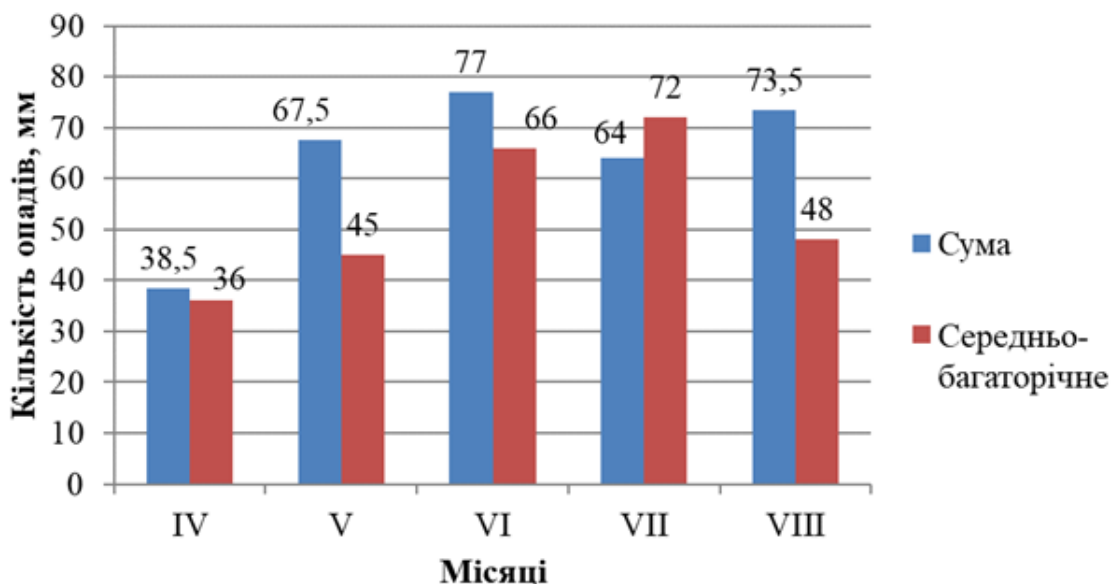


Рис. 2.4. – Кількість опадів, мм (2021 р)

Тоді як, максимальні показники по волозі зафіксовано у червні, що склало 77,0 мм та перевищувало середньобогаторічне на 10 мм.

Отже, за період досліджень 2020 року, сочевиця потерпала від нестачі вологи і високих температур в окремі періоди росту і розвитку, що відповідно негативно відзначилося на формуванні продуктивності рослин досліджуваної культури, але в 2021 році склалися сприятливі умови для формування урожаю.

В цілому гідрометеорологічні показники були сприятливими для росту та розвитку сочевиці та відповідали її біологічним особливостям.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Програма та методики досліджень

Програмою досліджень передбачалося визначити вплив інокулянтів на продуктивність сочевиці в Степу України. Предметом досліджень стали посіви сочевиці сорту Лінза.

Польові досліді проводилися на дослідному полі Центральноукраїнського національного технічного університету, що знаходиться в Кіровоградській області, в Кіровоградському районі.

Польові дослідження за темою магістерської роботи проводилися протягом 2020-2021 років. Для досягнення поставлених завдань нами використовувалась наступна схема дослідіду:

Фактор А

- Без інокуляції;
- Ризоактив бобові
- Ризостим

Фактор В:

- Квантум-Бобові
- Реаком-СР-Бобові

Основний метод досліджень – польовий дослід, допоміжні – лабораторний та статистичний.

Технологія вирощування сочевиці була загальноприйнятою для зони північного Степу України.

Повторюваність триразова, розміщення ділянок – послідовне. Розмір посівної ділянки (загальної) – 8 м², облікової – 6,75 м².

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками Б. А. Доспехова [55] та Інституту кормів, 1994 р.:

В дослідідах вирощувався сорт сочевиці Лінза, який занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2008

року. Оригінатор – Красноградська дослідна станція Інституту зернового господарства НААН.

Сорт посухостійкий, ранньостиглий (80-85 діб), середньорослий (50-55 см). Рослина під час цвітіння пряма, без антоціанового забарвлення, з середньою інтенсивністю розгалуження. Суцвіття з 3 квітками на вузлі. Квітка середнього розміру. Парус білого кольору з наявними фіолетовими смугами та відсутніми на веслах. Біб у фазу повної стиглості середньої інтенсивності забарвлення, має 2-3 насінних зачатки. У фазу повної стиглості колір бобу - жовтий, має середні показники довжини та ширини. Форма верхівки бобу – від усіченої до гострої. Сухе насіння - однокольорове (зеленувато-жовте), широке, з еліптичним поздовжнім розрізом. Маса 1000 насінин – 50-67 г, вміст білка - 27%. Тривалість розварюваності зерна та смак звареного - по 5 балів. Сорт характеризується стійкістю до захворювань: ураження аскохітозом - 1 бал, корневими гнилями - 2. Стійкість до вилягання та обсіпання - по 4 бали.

Попередник сочевиці – ячмінь ярий. Сочевицю висівають після попередників, які залишають чисті від бур'янів поля - ячмінь ярий. Це пов'язано з тим, що на початку вегетації сочевиця росте повільно, вона низькоросла і не витримує конкурентної боротьби з бур'янами.

Повертати сочевицю на те ж саме поле можна не раніше, ніж через 5-6 років.

Після збирання попередника проводили лущення стерні луцильником ЛДГ–10 на глибину 5–6 см. З появою сходів бур'янів поле орали плугом ПЛН–5-35 на глибину 20–22 см з одночасним боронуванням.

Весняний обробіток ґрунту починали з настанням фізичної стиглості ґрунту із закриття вологи. Перед сівбою проводили передпосівну культивуацію.

Сівбу проводили рядковим способом сівби з шириною міжрядь 15 см при нормі висіву 2,0 млн.шт/га. Для сівби використовують очищене кондиційне насіння із схожістю понад 92%. Насіння не повинно містити домішки злісного засмічувача посівів сочевиці - плосконасінної вики.

У дослідах проводили обробку насіння інокулянтами.

Ризоактив бобові – препарат використовується для покращення азотного живлення рослин сої шляхом ефективного здійснення процесу біологічної фіксації азоту. Бульбочкові бактерії *Bradyrhizobium japonicum* вступають в симбіотичні стосунки з рослинами сочевиці, здійснюють процес біологічної фіксації азоту, покращуючи їх азотне живлення. Норма витрат на 1 т насіння 2 л.

В препараті поєднано три високоактивні штами азотфіксувальних бактерій *Bradyrhizobium japonicum*, які крім симбіотичних (вірулентність, конкурентоздатність, нітрогеназна активність), характеризуються рядом специфічних властивостей, що забезпечує кращий розвиток кореневої системи. Різні швидкості росту біоагентів підвищують імовірність утворення симбіотичного апарату (бульбочок) в продовж вегетації культури. Також, дані штами володіють високою адаптивною здатністю до різних ґрунтових та погодних умов.

Ризостим - для бобових культур, що поєднує у собі ряд інноваційних технологій. Препарат створено в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України з використанням останніх досягнень молекулярної біології та нанобіотехнологій. Біологічною основою препарату слугують запатентовані високоефективні штами бульбочкових бактерій, які характеризуються підвищеною продукцією екзополісахаридів. Використання препарату забезпечує фіксацію бульбочками від 90 до 240 кг на 1 га атмосферного азоту та підвищує урожай зерна в польових умовах на 15–21 % порівняно зі спонтанною інокуляцією. Живі клітини бактерій, мінеральне середовище, прилипач, комплекс біополімерів. Норма внесення 100 мл/га.

Кількість життєздатних клітин: $> 5,0 \times 10^9$ КУО/мл на кінець терміну придатності. Після збирання урожаю у ґрунті та пожнивних рештках залишається високий вміст азотних сполук органічного походження. Препарат містить унікальний компонент, який поліпшує прилипання бактерій до насіння та забезпечує їх зберігання на насінні протягом 2 місяців. До складу бактеріального добрива також входить комплекс біополімерних сполук природного походження, які пришвидшують формування симбіозу,

активізують нітрогеназний комплекс бактерій та підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів довкілля. Зберігати у захищеному від світла місці при t від +4 до +9 °С. Не допускається замерзання препарату. Термін придатності – 120 діб. Відкритий препарат необхідно використати протягом 24 год.

Висівали сочевицю в оптимальні для місцевих умов (27-30 квітня) агротехнічні строки сівалками СЗ–3,6 на глибину 5–6 см, рядковим способом сівби 45 см.

Після сівби поле прикочували кільчасто-шпоровими котками. Для боротьби з бур'янами до сходів культури вносили ґрунтовий гербіцид Гезагард 500 FW к.с. нормою 3,0 л/га. Проти шкідників у фазу «бутонізація - початок цвітіння» використовували інсектицид Нурел Д нормою 1,0 л/га.

У дослідях проводили такі обліки, спостереження та аналізи.

- фенологічні спостереження з визначенням фаз росту і розвитку: сходи, стеблуння, бутонізація, цвітіння, дозрівання бобів;
- обліки густоти рослин проводили на пробних ділянках площею 0,25м², розміщених на двох несуміжних повтореннях;
- наростання зеленої і маси, висоти та розгалуженості стебла рослин сочевиці за фазами росту і розвитку;
- фотосинтетичну діяльність рослин: площу листової поверхні – за методом «висічок», фотосинтетичний потенціал посіву (ФП) (за А.А. Ничипоровичем (1961)).
- облік урожаю здійснювався шляхом обмолоту рослин у повній стиглості зерна з подальшим перерахунком його на 100 % - ву чистоту та 14 % - ву вологість;
- елементи структури врожаю визначали за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур».

Структуру врожаю визначали в лабораторних умовах шляхом аналізу пробних снопів, що містили 25 рослин, за такими показниками:

- кількість бобів з однієї рослини,
- кількість насінин з однієї рослини,

- маса 1000 насінин,
- маса зерна з 1м².
- математичну обробку даних – за методом дисперсійного і кореляційного аналізу за Б. А. Доспеховим (1985) із використанням комп’ютерних програм [45];
- економічну ефективність технології вирощування та окремих її елементів – за методичними вказівками проводили згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету Семенякою І.М та Малаховською В.О [46].
- крім зазначених питань, у досліджах застосовувалася загальноприйнята технологія вирощування зернобобових культур для зони Північного Степу України.

3.2 Вплив інокуляції та мікродобрих на тривалість вегетаційного періоду, польової схожості та виживаності рослин сочевиці

Для створення оптимальних умов проходження вегетаційного періоду та фенологічних фаз сільськогосподарських культур необхідно вирощувати районовані сорти з урахуванням біологічних та екологічних вимог культури, а також з урахуванням гідротермічних умов зони вирощування, що забезпечить максимально можливий урожай.

В наших дослідженнях ми звернули увагу, як впливали інокулянти та мікродобрива на тривалість вегетаційного періоду сочевиці (табл. 3.1).

В результаті наших досліджень було встановлено, що погодні умови 2020 року сприяли більш короткому вегетаційному періоду сочевиці, у порівнянні до 2021 року.

Протягом 2020-2021 років досліджень, було встановлено, що найбільший вегетаційний період було зафіксовано на варіантах контролю за використання мікродобрива Квантум – бобові. Так, у 2020 році дані ділянки забезпечили тривалість вегетаційного періоду в межах 87 днів, тоді як у 2021 році цей

показник був більшим на 3 дні. В середньому по роках досліджень показник вегетаційного періоду на ділянках контролю склав 88 доби.

Тоді, як на цих же ділянках контролю, але за використання Реаком-СР-Бобові, показники вегетаційного періоду були меншими у порівнянні до попередніх ділянок. Так, у 2020 році вегетаційний період сочевиці склав 83 доби, а у 2021 році – 85 діб, що в середньому по роках досліджень склало 84 дні.

Таблиця 3.1

Тривалість вегетаційного періоду сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив, діб.

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива					
	Квантум – бобові			Реоком-СР-Бобові		
	2020 р.	2021 р.	середнє	2020 р.	2021 р.	середнє
Без інокуляції	87	89	88	83	85	84
Ризоактив бобові	81	85	83	79	82	81
Ризостим	79	83	81	76	80	78

Застосування інокулянтів у комплексі з мікродобривами сприяло скороченню вегетаційного періоду на всіх варіантах досліджу.

Так, на варіантах за внесення ризоактив бобові за підживлення квантум-бобові у 2020 році досліджуваний показник склав 81 днів, а в 2021 році – 85 дні, що було нижчим від ділянок контролю в межах 4-6 днів, а в середньому по роках досліджень показник склав 83 доби.

При використанні на цих же ділянках ризостимом, за того ж підживлення, відмічено позитивний показник зменшення вегетаційного періоду у порівнянні, як до контрольних ділянок, так і до варіантів з ризоактив бобові, що було відповідно меншим в межах 6-8 днів, а тоді як в середньому по роках 81 доби.

Встановлено, що найкоротший вегетаційний період зафіксовано, на

ділянках за інокуляції ризостимом при підживленні Реаком-СР-Бобові, що у 2020 році забезпечили тривалість вегетаційного періоду – 76 діб, а в 2021 році - 80 діб, що в середньому по роках склало 78 діб, та було нижчим від контролю на 6 діб.

Початок життя рослин, їх подальший ріст і розвиток залежить від польової схожості рослин.

Від рівня польової схожості насіння залежить густина посіву, що сприяє рівномірному росту і розвитку рослин, дружньому дозріванню, урожаність та якості продукції.

Тому в наших дослідженнях, ми звернули увагу, як впливали інокуляція та мікродобрива на польову схожість в посівах сочевиці (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Польова схожість сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив, %

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива					
	Квантум – бобові			Реаком-СР-Бобові		
	2020 р.	2021 р.	середнє	2020 р.	2021 р.	середнє
Без інокуляції	89,8	86,2	88,0	91,1	88,5	89,8
Ризоактив бобові	91,8	87,8	89,8	92,5	89,0	90,8
Ризостим	92,2	89,7	91,0	94,2	90,5	92,4

Як показали наші дослідження 2020–2021 рр., на польову схожість насіння сочевиці, істотний вплив мали погодні умови вегетаційного періоду, а також інокуляція та мікродобрива.

Встановлено, що польова схожість на контрольних варіантах, без інокуляції, була найнижчою протягом років досліджень, та відповідно склала у 2020 році – 89,8% та 91,1%, а у 2021 році – 86,2 % та 88,5 %, тоді як всередньому по роках цей показник склав 88% та 89,8%.

Застосування інокулянтів та мікродобрив позитивно відобразилося на польовій схожості досліджуваної культури.

Встановлено, що на ділянках за внесення Ризоактив бобові та підживлення Квантум-бобові польова схожість сочевиці у 2020 році склала 91,8%, а у 2021 році 87,8%, тоді як в середньому цей показник склав 89,8%. що перевищувало контроль в межах 1,8%.

Тоді, як за інокуляції Ризостимом, за тогож підживлення Квантум-бобові спостерігається підвищення польової схожості досліджуваної культури, що відповідно склало у 2020 році – 92,2 %, у 2021 році – 89,7%, а в середньому по роках 91,0 %, що перевищувало контроль в межах 3%.

Як показали наші дослідження, підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові сприяло більш кращій польовій схожості сочевиці, у порівнянні до ділянок за підживлення Квантум бобові.

Встановлено, що за інокуляції Ризоактив боові та підживлення Реаком-СР-Бобові показники схожості були наступними: 2020 році – 92,5%, що був вищим від попередніх ділянок на 0,7%, а у 2021 році – 89,0%, що перевищувало аналогічні варіанти за підживлення Квантум-бобові на 1,2%.

Як показали наші дослідження, оптимальні умови утворилися на варіантах за застосування інокулянту Ризостим, за підживлення Реаком-СР-Бобові, що у 2020 році забезпечили максимальну схожість 94,2 %, а у 2021 році – 90,5%, і в середньому по роках забезпили схожість в посівах сочевиці в межах 92,0%, та перевищувало контроль в межах 2,6-4,0%

Також, в наших дослідженнях ми звернули увагу на виживаність рослин сочевиці протягом вегетаційного періоду.

На виживаність рослин сочевиці впливали погодні умови років досліджень, інокулянти та мікродобрива.

Як показали результати наших досліджень, виживаність рослин сочевиці на час збирання відрізнявся по рокам досліджень.

Вищі показники виживаності були зафіксовані у 2020 році, оскільки, склалися більш сприятливі гідротермічні умови.

Як показали наші дослідження, виживаність сочевиці була найнижчою на варіантах контролю за обох варіантів підживлення мікродобривами та відповідно склало у 2020 році – 76,8% та 81,8 %, тоді 2021 році – 72,9% та

80,0%, а в середньому по роках слало – 74,9% та 80,9%. Застосування інокулянтів позитивно відобразилося на виживанні рослин в посівах сочевиці.

Таблиця 3.3

Вживаність сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив, %

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива					
	Квантум – бобові			Реаком-СР-Бобові		
	2020 р.	2021 р.	середнє	2020 р.	2021 р.	середнє
Без інокуляції	76,8	72,9	74,9	81,8	80,0	80,9
Ризоактив бобові	78,4	74,6	76,5	84,8	82,9	83,8
Ризостим	80,9	76,2	78,6	87,9	85,7	86,8

Так, на варіантах за використання Ризоактив бобові за підживлення Квантум бобові у 2020 році досліджуваний показник склав в межах 78,4 %, що перевищувало контроль на 1,6 %. В 2021 році цей показник був в межах 74,6 % та перевищував контроль на 1,7%, а в середньому по роках склав 76,5%.

При використанні інокулянту Ризостим показники виживаності, за підживлення Квантум бобові у 2020 році склали 80,9%, а у 2021 році – 76,2%, що в середньому по роках знаходилося в межах 78,6%.

Застосування мікродобрива Реаком-СР-Бобові, за тих же інокулянтів сприяло кращому виживанню рослин в посівах сочевиці.

Так, оптимальні показники виживаності були зафіксовані на ділянках за використання інокулянту Ризостим та підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що у 2020 році склало – 87,9 %, 2021 році – 85,7%, що в середньому по роках склало – 86,8 %, що перевищувало контроль в межах 5,9 – 11,9%.

Вищенаведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- тривалість вегетаційного періоду у посівах сочевиці залежав від інокуляції, підживлення мікродобривами, а також від гідротермічних

показників у роки досліджень. В середньому по роках досліджень було встановлено, що оптимальні у мови сформувалися на ділянках за інокуляції Ризостимом при підживленні Реаком-СР-Бобові, що у 2020 році забезпечили тривалість вегетаційного періоду – 76 діб, а в 2021 році -80 діб, що в середньому по роках склало 78 діб;

- - польова схожість сочевиці протягом років досліджень залежала від гідротермічних показників років досліджень, інокулянтів та мікродобрих. Встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах за застосування інокулянту Ризостим, за підживлення Реаком-СР-Бобові, що в середньому по роках забезпечили схожість в посівах сочевиці в межах 92,0%, та перевищувало контроль в межах 2,6-4,0%;
- на виживаність рослин в посівах сочевиці впливали гідротермічні показники років досліджень, інокуляція та мікродобрива. В середньому по роках досліджень найнижчий рівень виживаності забезпечили варіанти контролю, що відповідно склало в межах 74,9-80,9 %. Оптимальні умови забезпечили варіанти за використання інокулянту Ризостим та підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що в середньому по роках склало – 86,8 %, та перевищувало контроль в межах 5,9 – 11,9%.

3.3 Вплив інокуляції та мікродобрих на динамку лінійного приросту та наростання зеленої маси у рослин сочевиці

До важливих показників, що визначають рівень майбутнього врожаю сочевиці відносять: висоту рослин, висоту прикріплення нижнього бобу, кількість стебел, кількість листків, кількість вузлів, кількість бобів, кількість обнасієних бобів, насінин у бобі, кількість насінин з однієї рослини, маса рослин, маса насінин з однієї рослини та маса 1000 насінин. Водночас для сочевиці складно визначити основні показники структури врожаю рослин, оскільки в процесі онтогенезу відбувається формування

ознак продуктивності залежно від гідротермічних умов вирощування та доступних рослинам елементів живлення.

Тому, в наших дослідженнях, ми звернули увагу як впливали інокулянти та мікродобрива на динаміку приросту у висоту рослин сочевиці (табл. 3.4 та додаток А).

Таблиця 3.4

Динаміка лінійного приросту сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив (середнє за 2020-2021 р.р.), см

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива							
	Квантум – бобові				Реаком-СР-Бобові			
	фази росту та розвитку							
	стеблування	бутонізація	цвітіння	дозрівання	стеблування	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Без інокуляції	16,4	28,1	35,5	39,3	18,4	29,4	37,3	41,0
Ризоактив бобові	18,0	30,5	39,9	44,2	20,5	31,8	40,5	46,2
Ризостим	19,1	32,4	42,3	48,9	21,9	33,0	42,2	50,6

В результаті проведених досліджень було встановлено, що застосування інокуляції та мікродобрив сприяли приросту у висоту рослин досліджуваної культури.

Встановлено, що показники висоти рослин сочевиці у 2021 році були дещо нижчими у порівнянні до показників висоти 2021 року по всіх варіантах досліду, за рахунок більш сприятливих гідротермічних умов, що склалися у 2020 році.

Так, в середньому за роки досліджень було встановлено, що найнижчі показники висоти були зафіксовані на ділянках контролю у фазу стеблування та відповідно склало 16,4 та 18,4 см. Як показали наші дослідження, протягом вегетаційного періоду спостерігався приріст у висоту рослин сочевиці на всіх

варіантах досліджу.

Застосування інокулянтів та мікродобрив сприяло приросту рослин сочевиці у висоту.

Встановлено, що використання інокулянту Ризоактив бобові за підживлення мікродобривом Квантум – бобові у фазу бутонізації забезпечило висоту рослин сочевиці, в середньому по роках досліджень 30,5 см, а у фазу цвітіння показник зріс на 9,4 см, тоді як на період збирання висота зросла у порівнянні до фази цвітіння на 4,3 см, а до фази бутонізації на 13,7 см.

Застосування інокулянту Ризостим за того ж підживлення, сприяло підвищенню показників висоти сочевиці у порівнянні до варіантів контролю в межах 14,2 – 19,3%, тоді як до варіантів за інокуляції Ризоактив бобові – 5,7-9,6%.

Застосування мікродобрива Реаком-СР-Бобові сприяло більш активному росту у висоту рослин сочевиці.

Так, на варіантах за інокуляції Ризоактив бобовим показник висоти у фазу стеблуння висота склала 20,5 см, що перевищувало попередні варіанти на 2,5 см, а у фазу дозрівання висота склала 46,2 см, що перевищувало попередні варіанти на 2 см.

Встановлено, що оптимальні умови забезпечили ділянки за використання інокулянту Ризостим, за підживлення мікродобривом Квантум – бобові та Реаком-СР-Бобові, що у фазу дозрівання забезпечило максимальну висоту рослин сочевиці 48,9 та 50,6 см, що було вищим від варіантів контролю на 9,6 - 11,3 см.

Також, важливим показником на який ми звернули увагу в наших дослідженнях є показник динаміки наростання зеленої маси у посівах досліджуваної культури.

Як показали наші дослідження інокуляція та мікродобрива позитивно впливали на динаміку наростання зеленої маси в посівах сочевиці (табл. 3.5 та додаток Б).

Аналізуючи результати досліджень встановлено, що протягом років досліджень спостерігалось наростання зеленої маси рослин сочевиці за

фазами росту та розвитку на всіх варіантах досліджу.

Таблиця 3.5

Динаміка наростання зеленої маси рослин сочевиці за фазами
росту й розвитку залежно від інокуляції та мікродобрив,
(середнє за 2020–2021 рр.), (маса зразка зеленої маси 10 рослин), г

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива							
	Квантум – бобові				Реаком-СР-Бобові			
	фази росту та розвитку							
	стеблування	бутонізація	цвітіння	дозрівання	стеблування	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Без інокуляції	15,1	31,8	40,9	74,7	17,2	35,9	51,1	82,0
Ризоактив бобові	17,2	37,5	46,0	91,5	18,8	43,1	63,7	100,9
Ризостим	18,6	42,9	64,4	102,3	20,1	50,2	72,0	111,4

Як показали наші дослідження найменша маса рослин зафіксована у фазу стеблування на ділянках контролю, що відповідно склало в межах 15,1 та 17,2 г. Протягом вегетаційного періоду спостерігався приріст зеленої маси, що відповідно склав на варіанті контролю: бутонізація – 31,8 та 35,9 г; цвітіння – 40,9 та 51,1 г; дозрівання – 74,7 та 82,0 г.

Застосування інокулянтів сприяло приросту зеленої маси досліджуваної культури.

Так, динаміка наростання зеленої маси за використання інокулянту Ризоактив бобові за підживленням Квантум – бобові, в середньому по роках досліджень, відповідно по фазах склала: стеблування – 17,2 г; бутонізація – 37,5 г; цвітіння – 46,0 г; дозрівання – 91,5 г, що відповідно перевищувало контроль відповідно на 2,1 г; 5,7 г; 5,1 г; 16,8 г.

За використання інокулянту Ризостим за підживленням Квантум – бобові,

в середньому по роках досліджень, відповідно по фазах склала: стеблування – 18,6 г; бутонізація – 42,9 г; цвітіння – 64,4 г; дозрівання – 102,3 г, що відповідно перевищувало контроль відповідно на 3,5 г; 11,1 г; 23,5 г; 27,6 г.

Тоді як, за за використання інокулянту Ризоактив бобові за підживленням Реаком-СР-Бобові, в середньому по роках досліджень, відповідно по фазах склала: стеблування – 18,8 г; бутонізація – 43,1 г; цвітіння – 63,7 г; дозрівання – 100,9 г, що відповідно перевищувало контроль відповідно на 1,6 г; 7,2 г; 12,6 г; 18,9 г.

Тоді, як максимально сприятливими склалися умови на варіантах за використання інокулянту Ризостим за підживленням Квантум – бобові та Реаком-СР-Бобові, що у фазу дозрівання зафіксована максимальна маса зразків зеленої маси, що відповідно склала 102,3 та 111,4 г, що перевищували контроль на 29,4 та 36,7 г.

Вищенаведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- висота рослин сочевиці протягом років досліджень залежала від гідротермічних показників років досліджень, інокулянтів та мікродобрих. Встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах за використання інокулянту Ризостим, за підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що у фазу дозрівання забезпечило максимальну висоту рослин сочевиці 50,6 см, що було вищим від варіантів контролю на 9,6 -11,3 см;
- динаміка наростання зеленої маси в посівах сочевиці залежала від гідротермічних умов років досліджень, інокуляції та мікродобрих. Оптимальні умови забезпечили варіанти за використання інокулянту Ризостим за підживленням Реаком-СР-Бобові, де у фазу дозрівання зафіксована максимальна маса зразків зеленої маси, що відповідно склала 111,4 г, та перевищувало контроль в межах 32,9%.

3.4. Вплив інокуляції та мікродобрив на фотосинтетичну діяльність у посівах сочевиці

Продуктивність сільськогосподарських культур - це похідна використання рослинами фотосинтетичної активної сонячної радіації (ФАР). Для найбільш повного використання фотосинтетичної активної сонячної радіації необхідно створити оптимальну структуру посіву, яка забезпечить оптимально використовувати енергію променів сонця для синтезу органічної речовини якомога триваліший час.

В процесі фотосинтезу утворюється в межах 90–95 % сухої біомаси рослин, тому важливим є управління цим процесом за рахунок агрозаходів.

Площа листя є одним із основний показників, що найкраще характеризує стан посівів з погляду їх фотосинтетичної діяльності.

В наших дослідженнях, ми звернули увагу, як впливали інокуляція та мікродобрива на формування площі листової поверхні у рослин сочевиці протягом 2020-2021 років досліджень (табл. 3.6 та додаток В).

Таблиця 3.6

Формування площі листової поверхні сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив (середнє за 2020-2021 рр.), тис. м²/га

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива									
	Квантум – бобові					Реаком-СР-Бобові				
	фази росту та розвитку									
	сходи	стеблуння	бутонізація	цвітіння	дозрівання	сходи	стеблуння	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Без інокуляції	3,65	19,54	24,89	33,17	20,72	3,95	20,52	28,34	35,33	22,91
Ризоактив бобові	4,32	24,69	29,03	36,56	25,13	4,56	25,93	31,27	38,37	27,06
Ризостим	4,80	28,38	31,66	39,23	28,73	5,50	29,67	33,75	41,28	30,34

Аналізуючи одержані дані нами було встановлено, що фотосинтетична

діяльність в посівах сочевиці різнилася по роках досліджень.

Так, показники площі листової поверхні у 2021 року були нижчими у порівнянні до показників 2020 року, оскільки в 2020 році склалися більш сприятливі гідротермічні умови для рослин сочевиці, що відповідно відобразилося на площі листової поверхні протягом вегетаційного періоду.

Також, було становлено, що інокуляція та мікродобрива позитивно вплинула на формування площі листової поверхні у рослин сочевиці.

Встановлено, що всередньому по роках досліджень найнижчу площу листової поверхні було сформовано на ділянках контролю без інокуляції у фазу сходів та склала 3,65 та 3,95 тис. м²/га.

Протягом вегетаційного періоду спостерігається збільшення площі листової поверхні в посівах сочевиці.

Так, на ділянках за проведення інокуляції Ризоактив бобові за підживлення Квантум – бобові у фазу сходів досліджуваний показник склав 4,32 тис. м²/га, що перевищував фазу сходів на контролі на 0,67 тис. м²/га, а у фазу стеблуння показник збільшився на 5,15 тис. м²/га, у порівнянні до контролю.

На варіатах за інокуляції Ризостимом з того ж підживлення Квантум – бобові у фазу сходів та стеблуння склало відповідно 4,80 тис. м²/га та 28,38 тис. м²/га, що було вище від контролю та варіантів за інокуляції Ризоактив бобові.

У фазу бутонізації за інокуляції та підживлення досліджуваний показник склав відповідно 29,03 і 31,66 тис. м²/га 39,23 і 39,23 тис. м²/га.

У фазу дозрівання спостерігається спад фотосинтетичної діяльності і площа листової поверхні знизилася та склала відповідно 25,13 і 28,73 тис. м²/га.

Застосування мікродобрива Реаком-СР-Бобові на тих же інокулянтах сприяло приросту площі у рослин сочевиці на всіх варіантах досліджень.

Встановлено, що оптимальні умови утворилися на варіантах за інокуляції Ризостимом за підживлення мікродобривом Квантум – бобові та Реаком-СР-Бобові, де у фазу цвітіння було зафіксовано максимальну площу листової поверхні сочевиці, що в середньому по роках досліджень склало 39,23 та

41,28 тис. м²/га, та перевищувало варіанти контролю в межах 14,4-19,6%.

Одним з основних показників фотосинтетичної діяльності рослин, що визначають урожайність, є величина площі листя, динамічність її формування і фотосинтетичний потенціал.

Тому, в наших дослідженнях ми звернули увагу як впливали інокулянти та мікродобрива на формування фотосинтетичного потенціалу у посівах сочевиці (таблиця 3.7 та додаток Г).

Таблиця 3.7

Фотосинтетичний потенціал в посівах сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив (середнє за 2020-2021 рр.), млн.м²/га за добу

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива			
	Квантум – бобові		Реаком-СР-Бобові	
	фази росту та розвитку			
	гілкування- цвітіння	цвітіння - дозрівання	гілкування- цвітіння	цвітіння - дозрівання
Без інокуляції	0,353	0,461	0,392	0,493
Ризоактив бобові	0,395	0,508	0,416	0,540
Ризостим	0,433	0,542	0,500	0,580

Встановлено, що всередньому по роках показники 2021 року були нижчими у порівнянні до 2020 році, в зв'язку з тим, що гідротермічні умови 2020 році були більш сприятливими для росту та розвитку рослин сочевиці.

В результаті досліджень, встановлено, що на ділянках контролю без інокуляції, у міжфазний період «гілкування-цвітіння» зафіксовано фотосинтетичний потенціал в межах 0,353 та 0,392 млн.м²/га за добу, тоді як у міжфазний період «цвітіння-дозрівання» склав 0,461 та 0,493 млн.м²/га за добу, що перевищувало міжфазний період «гілкування-цвітіння» на 0,108 та 0,101 млн.м²/га за добу.

Застосування інокулянтів позитивно відобразилося на формуванні фотосинтетичного потенціалу в посівах сочевиці.

Так, використання інокулянту Ризоактив бобові, за підживлення мікродобривами Квантум – бобові та Реаком-СР-Бобові забезпечило у міжфазний період «гілкування-цвітіння» фотосинтетичний потенціал в межах 0,395 та 0,416 млн.м²/га за добу, тоді як у міжфазний період «цвітіння-дозрівання» показник відповідно збільшився на 0,113 та 0,124 млн.м²/га за добу.

За інокуляції бактеріальним добривом Ризостим за підживлення мікродобривами Квантум – бобові та Реаком-СР-Бобові забезпечило у міжфазний період «гілкування-цвітіння» фотосинтетичний потенціал в межах 0,433 та 0,500 млн.м²/га за добу, тоді як у міжфазний період «цвітіння-дозрівання» показник відповідно збільшився на 0,109 та 0,08 млн.м²/га за добу.

Максимально високий фотосинтетичний потенціал сформувався на варіантах за інокуляції Ризостимом за підживлення мікродобривом Квантум – бобові та Реаком-СР-Бобові, що в середньому по роках забезпечили у міжфазний період «цвітіння-дозрівання» він склав 0,542 та 0,580 млн.м²/га за добу.

Вищенаведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- наростання площі листової поверхні у посівах сочевиці залежала від гідротермічні умов років досліджень, інокуляції та мікродобрив. В середньому по роках досліджень найнижчу площу листової поверхні зафіксовано на варіантах контролю, що відповідно склало у фазу сходів 3,65 і 3,95 тис. м²/га. Оптимальні умови забезпечили варіанти за використання інокулянту Ризостимом за підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що у фазу цвітіння забезпечило максимальну площу листової поверхні сочевиці, яка в середньому по роках досліджень склала 41,28 тис. м²/га, та перевищувало варіанти контролю в межах 14,4-19,6%;
- фотосинтетичний потенціал у посівах сочевиці залежав від гідротермічні умов років досліджень, інокуляції та мікродобрив. В

середньому по роках досліджень встановлено, що оптимальні умови забезпечили варіанти за інокуляції Ризостимом за підживлення мікродобрином Реаком-СР-Бобові, і в міжфазний період «цвітіння-дозрівання» склало 0,580 млн.м²/га за добу, та перевищувало інші варіанти дослідів в межах 39,2%.

3.5. Вплив інокуляції та мікродобрив на формування елементів структури врожаю сочевиці

Під поняттям структура врожаю розуміють всі елементи, з яких складається величина врожаю.

Тому, в наших дослідженнях ми звернули увагу як впливали інокулянти та мікродобрива на формування елементів структури рослин сочевиці (табл. 3.8 та додаток Д).

Таблиця 3.8

Кількість бобів та насінин з однієї рослини сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив (середнє за 2020-2021 рр.), шт.

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива			
	Квантум – бобові		Реаком-СР-Бобові	
	кількість з однієї рослини			
	бобів	насінин	бобів	насінин
Без інокуляції	20,80	16,16	24,48	18,90
Ризоактив бобові	21,92	17,56	26,67	20,92
Ризостим	23,00	20,32	27,85	21,57

Важливо відзначити, що протягом 2020-2021 років досліджень, на елементи структури впливали також гідротермічні показники, а саме в 2021 році були менш сприятливими умови, що негативно вплинули на формування досліджуваних параметрів структури врожаю сочевиці, тоді як 2020 рік виявився більш продуктивним по структурі врожаю сочевиці, оскільки

сума опадів була дещо нижчою у період цвітіння – утворення бобів, що враховуючи біологічні особливості досліджуваної культури, мало сприятливіші показники до формування врожайності зерна сочевиці.

В середньому за роки досліджень, було становлено позитивний вплив інокулянтів та мікродобрив на кількість бобів і насінин з однієї рослини.

Як показали наші дослідження, всередньому найнижчу кількість бобів та насінин була зафіксована на варіанті контролю без інокуляції, що відповідно склала 20,80 і 24,48 шт.

Застосування інокулянтів сприяло збільшенню кількості бобів та насінин з однієї рослини сочевиці. Так, за інокулянту Ризоактив бобові та підживлення Квантум – бобові досліджувані параметри склали 21,22 і 17,56 шт відповідно, і перевищувало контроль на 0,42 та 1,4 шт.

Тоді, як за інокуляції Ризостимом за цього ж підживлення, досліджувані показники склали 23,0 і 20,23 шт, що був вищим від контрольних варіантів, в межах 2,2 та 4,16 шт.

Встановлено, що за підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові спостерігався приріст досліджуваних показників.

Так, на варіантах за інокуляції Ризоактив бобові кількість бобів і насінин склала 26,67 і 20,92 шт., тоді як за використання інокулянту Ризостим – 27,85 і 21,57 шт.

Встановлено, що оптимальні умови утворилися на ділянках за використання Ризостимом за підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що в середньому по роках забезпечило кількість бобів в межах 27,85 шт., та кількість насінин 21,57 шт., що перевищувало контроль в межах 25,3%.

Також, в наших дослідженнях ми звернули увагу, як залежала маса насіння сочевиці від інокуляції та мікродобрив (табл.3.9 та додаток Ж).

Як показали наші дослідження інокуляція та мікродобрива позитивно вплинули на приріст маси насіння сочевиці як з однієї рослини, так і з 1 м² та маси 1000 насінин.

На варіантах контролю зафіксовані найнижчі показники маси насіння, що відповідно склали: з 1 рослин – 0,83 і 0,94 г; з 1 м² – 102,70 і 110,11 г; 1000 насінин – 39,57 і 41,32 г.

На варіантах за проведення інокуляції спостерігалось підвищення маси насіння. Так, за інокуляції Ризоактив бобові та підживленням мікродобривом Квантум-бобові, забезпечило масу насіння з 1 рослин – 0,96 г; з 1 м² – 119,28 г; 1000 насінин – 47,89 г, та відповідно перевищувало контрольні ділянки відповідно на – 0,13 г; 16,58 г; 8,32 г.

Таблиця 3.9

Маса насіння сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив
(середнє за 2020-2021 рр.), г.

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива					
	Квантум – бобові			Реаком-СР-Бобові		
	маса насіння					
	з 1 рослин	з 1 м ²	1000 насінин	з 1 рослин	з 1 м ²	1000 насінин
Без інокуляції	0,83	102,70	39,57	0,94	110,11	41,32
Ризоактив бобові	0,96	119,28	47,89	1,11	122,20	51,67
Ризостим	1,04	123,77	52,61	1,16	135,43	55,26

За інокуляції Ризостимом та підживленням мікродобривом Квантум-бобові, забезпечило масу насіння з 1 рослин – 1,04 г; з 1 м² – 123,77 г; 1000 насінин – 52,61 г, та відповідно перевищувало контрольні ділянки відповідно на – 0,21 г; 21,07 г; 13,04 г.

Застосування мікродобрива Реаком-СР-Бобові сприяло підвищенню маси насіння сочевиці.

За інокуляції Ризоактив бобові та підживленням мікродобривом Реаком-СР-Бобові, забезпечило масу насіння з 1 рослин – 1,11 г; з 1 м² – 122,20 г; 1000 насінин – 51,67 г, та відповідно перевищувало контрольні ділянки відповідно на – 0,17 г; 12,09 г; 10,35 г.

Тоді як на ділянках, за інокуляції Ризостимом за тогож мікродобрива, були зафаксовані максимальні показники: маса насіння з 1 рослин – 1,16 г; з 1 м² – 135,43 г; 1000 насінин – 55,26 г.

Аналізуючи одержані данні досліджень можемо зробити наступні висновки:

- кількість бобів та насінин з однієї рослини сочевиці залежала від гідротермічні умов років досліджень, інокуляції та мікродобрив. В середньому по роках досліджень найнижчу кількість бобів та насінин зафіксовано на варіантах контролю, що відповідно склало 20,80 та 24,48 шт та 16,16 і 18,90 шт. Оптимальні умови забезпечили варіанти за використання Ризостиму за підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що в середньому по роках, склало кількість бобів в межах 27,85 шт., та кількість насінин 21,57 шт., що перевищувало контроль в межах 25,3%;
- маса насіння сочевиці залежала від гідротермічних показників років досліджень, інокулянтів та мікродобрив. В середньому за 2020-2021 роки досліджень, було встановлено, що найнижчі показники забезпечили варіанти контролю, а оптимальні умови склалися на ділянках за інокуляції Ризостимом та підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що забезпечило масу насіння з 1 рослин – 1,16 г; з 1 м² – 135,43 г; 1000 насінин – 55,26 г.

3.6. Вплив інокуляції та мікродобрив на урожайність сочевиці

До однієї із головних проблем сьогодення, відноситься проблема харчового білка рослинного походження. У зв'язку з «глобальним» потеплінням клімату, що спричинює посилення посух та інтенсивності високих температур, необхідно звертати увагу на культури, що мають високий рівень посухостійкості та здатні забезпечити стабільні врожаї в умовах недостатнього зволоження.

До таких культур відноситься сочевиця, яка характеризується більшою посухостійкістю у порівнянні до традиційних зернобобових культур зони вирощування.

Тому, в наших дослідженнях ми звернули увагу як впливала інокуляція та мікродобрива на урожайність сочевиці.

Як показали результати досліджень урожайність сочевиці відрізнялася по роках досліджень та забезпечила вищі показники урожайності у 2020 році у порівнянні до 2021 року, оскільки в 2020 році склалися більш сприятливі гідротермічні умови, що забезпечило вищі досліджуванні параметри (табл. 3.10)

Таблиця 3.10

Урожайність сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив, т/га

Фактор А Інокуляція		Фактор В, мікродобрива							
		Квантум – бобові				Реаком-СР-Бобові			
		2020 р	2021 р	середнє	± до контролю	2020 р	2021 р	середнє	± до контролю
Без інокуляції		1,23	1,19	1,21	-	1,34	1,22	1,28	-
Ризоактив бобові		1,37	1,28	1,33	0,12	1,54	1,48	1,51	0,23
Ризостим		1,53	1,41	1,47	0,26	1,75	1,60	1,68	0,40
		дисперсійний аналіз 2020 рік				дисперсійний аналіз 2021 рік			
Нір ₀₅	А	0,45				0,25			
	В	0,37				0,21			
	АВ	0,63				0,36			

Встановлено, що найнижчі показники урожайності були зафіксовані на варіантах контролю (без інокуляції) у 2020 році, що склало 1,23 т/га, тоді як у 2021 році досліджуваний показник склав в межах 1,19 т/га, а в середньому за роки досліджень – 1,21 т/га.

Використання інокулянту Ризоактив бобові за підживлення Квантум – бобові забезпечило приріст врожайності сочевиці, що у порівнянні до варіантів контролю підвищилося відповідно по роках 2020 – 0,14 т/га; 2021 – 0,09 т/га.

Тоді, як використання Ризостиму за того ж підживлення сприяло приросту урожайності у порівнянні до варіантів контролю в межах 17,68%.

Встановлено, що використання інокулянтів та підживлення мікродобрином Реаком-СР-Бобові сприяло приросту врожайності у порівнянні до попередніх ділянок.

Так, на варіантах контролю показники 2020 року були вищими відповідно на 0,11 т/га, тоді як урожайність у 2021 році перевищувала на 0,03 т/га.

Встановлено, застосування інокулянту Ризоактив бобові та підживлення Реаком-СР-Бобові, забезпечило урожайність сочевиці в 2020 році -1,54 т/га, а у 2021 році цей показник був нижчим на 0,06 т/га.

Оптимальні умови забезпечили варіанти за інокуляції Ризостимом та підживленням Реаком-СР-Бобові, що в 2020 році склало – 1,75 т/га, тоді як у 2021 році він був нижчим на 0,15 т/га, а в середньому по роках склало 1,68 т/га, що було вищим від контролю на 0,40 т/га.

Вищенаведений аналіз результатів досліджень дозволяє зробити наступні висновки:

- урожайність сочевиці протягом 2020-2021 років досліджень залежала від гідротермічних показників років досліджень, інокуляції та мікродобри. Мінімальну урожайність досліджуваної культури, зафіксовано у 2021 році на ділянках контролю (без інокуляції) 1,19 т/га та 1,22 т/га. Встановлено, що оптимальні умови забезпечили варіанти за інокуляції Ризостимом та підживленням Реаком-СР-Бобові, де урожайність в середньому по роках склала 1,68 т/га, що перевищувало інші варіанти досліду в межах 23,8 – 27,9 %.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА УРОЖАЙНОСТІ СОЧЕВИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ

Для визначення доцільності та ефективності вирощування сочевиці були складені технологічні карти за кожним варіантом дослідів та розроблені розрахунки за цінами, які склалися на кінець 2020 року [46, 47]. Нами були зроблені економічні розрахунки за основними показниками, а саме: загальними витратами на вирощування, собівартості зерна, валовому прибутку та рівню рентабельності.

Дані розрахунків економічної ефективності вирощування сочевиці залежно від досліджуваних факторів (табл. 4.1.) свідчать про те, що найефективніше себе показала інокуляція Ризостим на фоні мікродобрива Реакон-СР-Бобові.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування сочевиці

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива	Урожайність, ц з 1 га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Витрати з 1 га, грн.	Прибуток з 1 га, грн	Рентабельність, %	Собівартість 1 т зерна, грн.
Без інокуляції	Квантум бобові	1,21	26620,0	14172,6	12447,4	87,8	11712,9
	Реакон-СР- Бобові	1,28	28160,0	14268,4	13891,6	97,4	11147,2
Ризоактив бобові	Квантум бобові	1,33	29260,0	14271,0	14989,0	105,0	10730,1
	Реакон-СР- Бобові	1,51	33220,0	14377,7	18842,3	131,1	9521,6
Ризостим	Квантум бобові	1,47	32340,0	14208,1	18131,9	127,6	9665,4
	Реакон-СР- Бобові	1,68	36960,0	14317,8	22642,2	158,1	8522,5

Загальні витрати на вирощування зерна сочевиці суттєво залежали від варіантів досліджень і коливалися межах 205,1 грн./га. Збільшення використання будь - якого ресурсу, безумовно впливає на збільшення витрат. Так, застосування мікродобрив Квантум бобові та інокулянтів збільшило

витрати на 98,3 грн./га або 0,7% більше, ніж у контролі без інокуляції. При застосуванні Реаком-СР-Бобові витрати зросли на 109,3 грн./га або 0,8%. Вартість мікродобрів у структурі виробничих витрат становила по варіантам дослідженням як за використання інокулянта так і без від 1,8 %до 2,3%, тоді як вартість інокулянтів становила лише 0,1%.

Одним з показників, який характеризує подальший розвиток підприємства та доцільність вирощування культури є прибуток. В наших дослідженнях прибуток від застосування інокулянтів та мікродобрів був отриманий на усіх досліджуваних варіантах, де він коливався в межах 82%.

Валовий прибуток залежав від співвідношення величини врожаю, вартості зерна та виробничих витрат, які забезпечили отримання найбільших показників, що були отримані у варіанті із застосуванням ризостима та Реаком-СР-Бобові і становив 22642,2грн./га. Подібні, але трохи нижчі показники 18842,3 грн./га у варіанті з інокулянтом Ризоактив бобові та цим же мікродобрином.

Кінцевим показником, який свідчить про ефективність вкладених коштів є рівень рентабельності. За цим показником вирощування зерна сочевиці є високорентабельним. Найвищі рівні рентабельності було визначено при вирощуванні культури із застосуванням мікродобрива Реаком-СР-Бобові, де він коливався від 97,4% до 158,1 % і перевершували варіанти з використанням Квантум бобові від 9 до 29 відсоткових пунктів.

Консолідуючим показником продуктивності культури та загальних витрат на вирощування є собівартість продукції. Найбільш оптимальним мікродобрином добрив під сочевицю, згідно собівартості, за обох варіантів інокуляції є застосування мікродобрива Реаком-СР-Бобові при цьому із застосуванням ризостима цей показник був найнижчим і становив 8522,5 грн./т

Згідно з попередніми показниками економічної ефективності найкращі умови формувалися при вирощуванні культури при використанні Реаком-СР-Бобові та інокулянту ризостима, що в свою чергу було підтверджено при розрахунках рівня рентабельності та умовно чистого доходу за обох варіантів.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація охорони праці у сільськогосподарському підприємстві

Закон України [48] «Про охорону праці» зобов'язує роботодавця забезпечити створення на робочих місцях умов праці відповідно до нормативно-правових актів, забезпечити дотримання вимог законодавств, забезпечити підготовку та прийняття до реалізації завдань для здійснення заходів: організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних, які спрямовані на збереження працездатності, здоров'я та життя працюючих у процесі їх трудової діяльності.

Функціями служби охорони праці є: розроблення комплексних дій з охорони праці; перевірка відповідності вимогам нормативно-правових актів з охорони праці; складання звітів з охорони праці за загальноновживаними формами; проведення вступних, періодичних, позапланових інструктажів та різноманітні навчання з охорони праці; розгляд заяв, скарг працюючих з питань охорони праці; участь у розслідуванні професійних захворювань, нещасних випадків та аварій на підприємстві та ін.

Роботодавець повинен організувати проведення медичних оглядів працюючих, які зайняті на ділянках роботизі шкідливими чи небезпечними умовами праці, та забезпечити їх фінансування за власний рахунок.

5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Відповідно ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы» на посівному агрегаті мають місце небезпечні та шкідливі, для обслуговуючого персоналу, фактори:

наявність частин і механізмів, які рухаються та обертаються (механізм приводу висіваючих апаратів, механізм піднімання та опускання маркерів, рух самого агрегату);

зависокий рівень шуму, вібрації (виникає внаслідок роботи двигуна

трактора, великих допусків при виготовленні і проектуванні деталей і вузлів);

небезпека може виникнути при переведенні сівалки із робочого положення в транспортне;

підвищений рівень пилу в робочій зоні механізатора;

розташування насіннєвих бункерів на висоті, яка перевищує встановлені нормативи ГОСТ 12.2.019-86;

наявність гострих кромek та шорстких поверхонь деталей машини;

забивання робочих органів (сошників, та загортаючих робочих органів) внаслідок залипання ґрунтом, а також забивання насіннєпроводів посівним матеріалом;

при технічному обслуговуванні небезпеку викликає робота з паливно-мастильними матеріалами, протруєним насінням, мінеральними добривами;

пожежонебезпека.

Відповідно 12.2.019-86 та ГОСТ 12.2.111-85 для захисту працівників від шкідливих дій посівного агрегату проведені заходи, які виключають дію пилу та газів за рахунок пилевідокремлювача, який встановлений в кабіні трактора і очищає повітря.

Для зниження вібрації кабіна встановлена на гумових амортизаторах. У кабіні встановлений протисонячний козирок для захисту очей від потрапляння прямих сонячних променів.

Посівний агрегат укомплектований футляром для аптечки першої медичної допомоги, термосом для питної води ємністю 3 л, дзеркалом заднього виду з регулюванням його положення, пристроєм для закріплення верхнього одягу оператора. Рівень зовнішнього шуму не перевищує 85дБА.

Агрегат обладнаний системою контролю виконання технологічного процесу. Інформація про порушення роботи передається в кабіну трактора. Рівень шуму системи сигналізації перевищує рівень шуму в кабіні трактора на 6 дБА. Конструкція машини виключає можливість самовільного включення і виключення приводу робочих органів.

Розташування вузлів сівалки забезпечує необхідний огляд при роботі і транспортуванні:

простору в зоні огляду згідно ГОСТ12.2.019-86;
елементів конструкції (переднього колеса), і орієнтирів руху (лінії маркерів);
робочих органів, які вимагають візуального контролю при виконанні сівби;
зони завантаження посівним матеріалом;
елементів конструкції трактора і сівалки, які служать для начіплення сівалки на трактор.

Для забезпечення безпечних умов праці на посівному агрегаті проводяться наступні заходи:

переведення в робоче і транспортне положення сівалки забезпечується із робочого місця тракториста;

при переведенні в транспортне положення сівалка стопориться і вдержується при транспортуванні;

вузли, а також сівалка в цілому, мають пристрої і місця для стропування при підніманні і встановлення домкратів. Місця встановлення домкратів і стропування позначені у відповідності з ГОСТ 12.2.026-89.

Габаритні розміри агрегату не перевищують розмірів встановлення для транспортування по дорогах загального призначення (не більше 2,5 м по ширині і 4 м по висоті). Збірні одиниці і деталі сівалки, які при завантаженні для перевезення можуть самовільно переміщуватися, мають засоби фіксації.

Кут поперечної статичної стійкості більше 35° . Навантаження на колеса управління посівного агрегату не більше 0,2 експлуатаційної маси машини.

Ергономічні вимоги відповідають нормативам, встановленим в технічних умовах.

Вузли і механізми сівалки, які рухаються та обертаються, огорожені відповідно ГОСТ 12.4.042-89, і пофарбовані в колір, який відрізняється від основного кольору машини відповідно ГОСТ 12.4.026-85.

Для доступу механізатора на робоче місце, а також для заправлення ящиків встановлені підніжки [49].

5.3. Охорона довкілля при виконанні запропонованих агрозаходів

Екологічний стан усього світу викликає занепокоєння і логічне прагнення людства до отримання сільськогосподарської продукції, яка буде екологічно безпечною, та збереження довкілля. Наразі нагальною проблемою при необхідній екологізації землеробства стало використання для захисту рослин різноманітних біологічних препаратів.

Біологічні засоби захисту рослин від хвороб та шкідників – важлива, невід’ємна складова інтегрованої системи захисту в сучасному рослинництві. Біопрепарати є регулюючим фактором в динаміці чисельності виду, оскільки характеризуються різноманітним впливом на популяції шкідників.

Інсектицидна та антагоністична активність мікроорганізмів щодо шкідників чи збудників хвороб сільськогосподарських культур сприяє ефективності дії біопрепаратів.

Застосування таких мікроорганізмів, які виділяються з об’єктів довкілля, є частиною кровообігу речовин у природі, чисельність мікроорганізмів може саморегулюватися, знижуватися, іти на спад чисельність популяції фітофагів та збудників хвороб, зменшуватися чисельність природних мікроорганізмів тому екологічна безпека біопрепаратів є бездоганною.

При застосуванні біопрепаратів заборонено застосування такі інсектициди і фунгіциди тих мікроорганізмів, які можуть бути вірулентними для людей і теплокровних тварин. Штами мікроорганізмів, які використовуються в якості родентицидів, мають бути непатогенними або умовно патогенними для людей та інших видів теплокровних та вибірково патогенними для усунення гризунів. Заборонено виготовлювати товарні форми пестицидів, що містять біологічні або хімічні засоби захисту рослин. Можливе їх рівночасне застосування у формі бакових сумішей. Коли виникає потреба в оцінці небезпеки застосування мікробних препаратів, то потрібно користуватися класифікацією, яка включена до методичного покажчика «Застосування мікробіологічних препаратів».

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Інокулянти та мікродобрива впливали на ріст і розвиток сочевиці протягом вегетаційного періоду, а також на формування продуктивності досліджуваної культури.

1. Тривалість вегетаційного періоду, польова схожість та виживаність у посівах сочевиці залежав від інокуляції, підживлення мікродобривами, а також від гідротермічних показників у роки досліджень. В середньому по роках досліджень було встановлено, що найкоротший вегетаційний період зафіксовано, на ділянках за інокуляції Ризостимом при підживленні Реаком-СР-Бобові, що у 2020 році забезпечили тривалість вегетаційного періоду – 76 діб, а в 2021 році -80 діб, що в середньому по роках склало 78 діб. Як показали наші дослідження польова схожість була максимальною на варіантах за застосування інокулянту Ризостим та за підживлення Реаком-СР-Бобові, що в середньому по роках забезпечили схожість в посівах сочевиці в межах 92,0%, та перевищувало контроль в межах 2,6-4,0%. Також, на цих варіантах було зафіксовано максимальну виживаність рослин сочевиці, що в середньому по роках склало в межах 86,8 % та перевищувало контроль 5,9 – 11,9%;

2. Встановлено, що максимальна висота рослин сочевиці була зафіксована на варіантах за використання інокулянту Ризостим, за підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що у фазу дозрівання забезпечило максимальну висоту рослин сочевиці 50,6 см, що перевищувало контроль на 9,6 -11,3 см;

3. Наростання зеленої маси сочевиці залежало від гідротермічних умов років досліджень, інокуляції та мікродобрив, та забезпечило оптимальні умови на варіантах за використання інокулянту Ризостим за підживленням Реаком-СР-Бобові, що у фазу дозрівання склало масу зразків зеленої маси в межах 111,4 г, що перевищували контроль в межах 32,9%.

4. Фотосинтетична продуктивність в посівах сочевиці залежала від агроприйомів, що вивчалися у досліді. Так, мінімальну площу листової

поверхні забезпечили варіанти контролю у фазу сходів, та відповідно склало 3,65 і 3,95 тис. м²/га, тоді як максимальну площу асиміляційної поверхні забезпечили ділянки за інокуляції Ризостимом за підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що у фазу цвітіння забезпечило 41,28 тис. м²/га. Також, на цих ділянках було забезпечено максимальний фотосинтетичний потенціал, що у міжфазний період «цвітіння-дозрівання» забезпечив 0,580 млн.м²/га за добу, та перевищувало інші варіанти дослідів в межах 39,2%;

5. Елементи структури врожаю сочевиці залежали від інокулянтів та мікродобрив. Встановлено, що максимальні показники сформувалися на варіантах за використання Ризостиму за підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, що в середньому по роках забезпечило кількість бобів в межах 27,85 шт., та кількість насінин 21,57 шт., що перевищувало контроль в межах 25,3%, при масі насіння з 1 рослини – 1,16 г; з 1 м² – 135,43 г; 1000 насінин – 55,26 г;

6. Протягом 2020-2021 років досліджень, встановлено, що урожайність сочевиці залежала від гідротермічних показників років досліджень, інокуляції та мікродобрив. Встановлено, що мінімальна урожайність сформувалася у 2021 році на ділянках контролю (без інокуляції) 1,19 т/га та 1,22 т/га. Тоді, як оптимальні умови забезпечили варіанти за інокуляції Ризостимом та підживленням Реаком-СР-Бобові, де урожайність в середньому по роках склала 1,68 т/га, що перевищувало інші варіанти дослідів в межах 23,8 – 27,9 %.

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендуємо висівати сорт сочевиці Лінза за інокуляції Ризостимом та підживленням Реаком-СР-Бобові, що відповідно забезпечить урожайність сочевиці в межах 1,68 т/га, з рівнем рентабельності 158,1%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мостіпан М. І. Рослинництво. Лабораторний практикум. Кіровоград: 2015. 320 с.
2. Клиша А.І. Сочевиця. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. К.: Урожай, 1990. С. 153-157
3. Кулініч О.О. Сочевиця. URL: <http://www.chechevica.com/index-soch.html>
4. Кириченко Е.В. Взаимоотношения бобовых растений и клубеньковых бактерий на уровне доконтактных взаимодействий при формировании азотфиксирующих систем. Физиология и биохимия культурных растений. 2002. Т. 34. № 2. С. 97–99.
5. Черенков А.В., Клиша А.І., Гирка А.Д., Кулініч О.О., Сидоренко Ю.Я. Сучасна технологія вирощування сочевиці: [науково-виробниче видання], Дніпропетровськ, 2013. 48 с.
6. Єремко Л., Лень О. Біб для зернових сівозмін The Ukrainian Farmer. № 7. 2013. С. 72–74.
7. Барулина, Е.И. Чечевица СССР и других стран. Ботанико-агрономическая монография. Л.: 1930. 319 с.
8. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. М.: Россельхозиздат, 1983. 255 с.
9. Бабич А.О. Проблеми білка і вирощування зернобобових на корм. 3-є видання перероблене і доповнене. К.: Арттек. 2000. 540 с.
10. Бобовые. Краткая характеристика. К.: ООО «Аваст-Трейд», 2011. 20 с
11. Щигорцова О.Л. Розробка елементів технології вирощування нуту, гороху, чини і сочевиці в умовах зрошення в Центральному степу Криму: автореф. дис. на здобуття вченого ступеня канд. с-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / О.Л. Щигорцова. Сімферополь, 2006. 16 с.
12. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво./ За ред. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 335-338.
13. Евдокимова Г.И., Яковенко В.А., Лалиев Л.Р., Исарова Л.Ю. Аминокислотный состав белков семян чечевицы. Изв. вузов. Пищевая

технологія 1974. №4 С.10 – 12.

14. Зернові бобові культури / за ред. Д.Ф. Лихваря. К.: Урожай, 1964. С. 52-68.

15. Тележенко Л. М., Атанасова В. В. Сочевиця як важливий національний ресурс рослинного білка. Корми і кормо виробництво. 2010. № 66. С. 158–163.

16. Борис Болотов, Гліб Погожев Аптека здоров'я по Болотову. URL: <http://maxima-library.org/mob/b/64214?format=read>

17. Антипова Л.В., Мартемьянова Л.Е.. Оценка потенциала источников растительных белков для производства продуктов питания. Пищ. промышленность. 2013. № 8, С. 10–12.

18. Матко С.В., Мельник Л.М., Бессараб О.С., Використання сочевиці для виробництва харчових продуктів. Одеська національна академія харчових технологій. Наукові праці, випуск 46, том 2. С 72-75.

19. Разумов Д. Сочевиця URL: <https://healthapple.info/zdorovya-ta-organizm/sochevytsya/>.

20. Антонченко А.В. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. /за ред. О.І. Черевка, М.І. Пересічного. Харків: Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі, 2017. 591 с.

21. Культура сочевиця (особливості вирощування та зберігання) URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture/sochevicya>.

22. Каргин И. Ф., Букин С. Л., Перов Н. А. Продуктивность чечевицы в зависимости от технологии возделывания. Защита и карантин растений. 2007. № 2. С. 33

23. Шевченко А. М., Шевченко І. А. Сочевиця – цінна продовольча культура. Луганськ: ТОВ Знання, 2003. 27 с.

24. Січкач В.І. Бобова для сівозмін Півдня [Текст] Farmer №10(94), 2017. С. 68-72.

25. Развадовський А.М., Бабич А.О. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. Київ, Урожай 1990. 174 с.

26. Леонтьев В.М. Чечевица. М.-Л.: Сельхозгиз, 1954. 172 с.

27. Кулинич О. О. Сочевиця: розумна альтернатива. Пропозиція. 2004. № 8-9. С. 58-59.

28. Шевченко А. М., Шевченко І. А., Скитський В. Ю., Степанова Т. Є. Досягнення та перспективи селекції зернобобових культур. Вісн. ЦНЗ АПВ Харківської обл. Х., 2008. № 1. С. 145–151.

29. Барулина Е.И. Чечевица. Л.: Коминтерн, 1926. 26 с.

30. Клиша А.І., Чумак В.С., Хмара В.В., Грузінов С.К. Основні результати досліджень Красноградської дослідної станції. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2005. № 25. С. 27–31.

31. Васенина Г.Г. Агрометеорологическая характеристика чечевицы и чины в связи с их размещением: автореф. дис. на соискание степени к.с.-х. наук: 11.00.09 «Метеорология, климатология, агрометеорология». Л., 1974. 24 с.

32. Бабиш А.О. Проблеми білка і вирощування зернобобових на корм. 3-є видання перероблене і доповнене. К.: Арттек. 2000. 540 с.

33. Зернові та бобові культури для Степу України: нормативні документи. Довідник/ За заг. ред. В.Л. Іванова. Львів: НТЦ «Ленорм-Стандарт», 2000. Т.1. 286 с.

34. Єремко Л. Леню О. Біб для зернових сівозмін. The Ukrainian Farmer. № 7. 2013. С. 72–74.

35. Калашникова С. В. Изучение качества чечевицы. Растениеводство и селекция. 2008. № 2. С. 37–38.

36. Баган А.В., Ярмош Д.І. Особливості вирощування сочевиці харчової за умови передпосівної інокуляції насіння. Матеріали Науково-практичної інтернет-конференції “Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур” 30 березня 2021 року. Полтава 2021. С.41-43.

37. Карпенко В. П., Новікова Т. П. Перспективи використання біологічних препаратів у посівах сочевиці: Тернопільські біологічні читання. Ternopil Bioscience 2018: Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., присвяченої 20-річчю заснування Голицького біостаніонару Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (м. Тернопіль, 19–21 квітня 2018 р.). Тернопіль. 2018. С. 98–100.

38. Слободянюк С.В. Особливості формування продуктивності сочевиці залежно від інокуляції та позакореневого підживлення в умовах Лісостепу України: дис. доктора філософії: 201 – агрономія/ Нац. акад. аграрних наук України, Київ, 2021. 195 с.

39. Гирка А. Д., Лень О.І. Алейнікова Л. М. Продуктивність сочевиці залежно від інокуляції насіння та системи мінерального живлення в умовах лівобережного Лісостепу. URL: <https://www.institut-zerna.com/library/pdf6/29.pdf>

40. Дідович .С.В., Кулініч Р.О. Високопродуктивні рослинно-мікробні симтеми в агроценозах бобових культур. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний наук. зб 2013. Вип. 76. С. 184 – 187.

41. Данильченко О.М., Жатова Г.О. Урожайність і якість насіння кормових бобів та сочевиці залежно від інокуляції бактеріальними препаратами і внесення мінеральних добрив. URL: <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/1.pdf>.

42. Каленська С.М., Шихман Н.В. Продуктивність сочевиці залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння в умовах Правобережного Лісостепу України. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2011_4/11ksm.pdf

43. Данильченко О. М., Бутенко А. О., Радченко М. В. Продуктивність сочевиці залежно від інокуляції насіння та мінерального живлення в умовах північно-східного лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. №2, 2020. С.19-22.

44. Резніченко В.П., Ковальов М.М., Корнічева Г.І. Вплив мінерального живлення та інокуляції на урожайність сочевиці. Abstracts of VIII International Scientific and Practical Conference Prague, Czech Republic November 09-12, 2020 pp 42-46 (DOI - 10.46299/ISG.2020.II.VIII)

45. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

46. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія") / За ред. І.М.Семеняки. - Кіровоград: КДСГДС УААН КНТУ, 2009.

47. Азізов С.П., Канінський К.П., Скупий В.М. Організація виробництва і аграрного бізнесу в сільськогосподарських підприємствах : [підручник] /за ред. С.П. Азізова. К. : ІАЕ, 2001. 834 с.

48. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.2.

49. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Вид. 2-е, стереотипне. Львів: Афіша, 2000. 348 с.

ДОДАТКИ

Динаміка лінійного приросту сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрих, см

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива																							
	Квантум – бобові												Реаком-СР-Бобові											
	фази росту та розвитку																							
	стеблування			бутонізація			цвітіння			дозрівання			стеблування			бутонізація			цвітіння			дозрівання		
	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє
Без інокуляції	14.75	18.08	16,4	25.85	30.34	28,1	33.27	37.63	35,5	36.94	41.65	39,3	16.56	20.24	18,4	27.04	31.75	29,4	35.06	39.53	37,3	38.54	43.46	41,0
Ризоактив бобові	16.2	19.8	18,0	28.67	32.33	30,5	37.5	42.29	39,9	41.54	46.85	44,2	18.45	22.55	20,5	29.89	33.7	31,8	38.07	42.93	40,5	43.42	48.97	46,2
Ризостим	17.18	21.01	19,1	30.45	34.34	32,4	39.76	44.83	42,3	45.96	51.83	48,9	19.7	24.09	21,9	31.02	34.98	33,0	39.66	44.73	42,2	48.57	52.62	50,6

Динаміка наростання зеленої маси рослин сочевиці за фазами росту й розвитку залежно від інокуляції та мікродобрих, (маса зразка зеленої маси 10 рослин), г

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива																							
	Квантум – бобові												Реаком-СР-Бобові											
	фази росту та розвитку																							
	стеблування			бутонізація			цвітіння			дозрівання			стеблування			бутонізація			цвітіння			дозрівання		
	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє
Без інокуляції	13.59	16.61	15,1	29.89	33.7	31,8	38.44	43.35	40,9	71.71	77.68	74,7	15.47	18.91	17,2	33.75	38.05	35,9	49.05	53.14	51,1	78.72	85.28	82,0
Ризоактив бобові	15.47	18.91	17,2	35.25	39.75	37,5	43.24	48.76	46,0	87.84	95.16	91,5	16.92	20.68	18,8	40.51	45.68	43,1	61.15	66.24	63,7	96.86	104.93	100,9
Ризостим	16.74	20.46	18,6	40.32	45.47	42,9	61.82	66.97	64,4	98.2	106.3	102,3	18.09	22.11	20,1	48.19	52.2	50,2	69.12	74.88	72,0	106.94	115.85	111,4

Додаток В

Формування площі листової поверхні сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив тис. м²/га

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива																													
	Квантум – бобові															Реаком-СР-Бобові														
	фази росту та розвитку																													
	сходи			стеблування			бутонізація			цвітіння			дозрівання			сходи			стеблування			бутонізація			цвітіння			дозрівання		
2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	
Без інокуляції	2.99	4.3	3,6	17.6	21.5	19,5	22.4	27.4	24,8	31.2	36.2	33,2	18.6	22.7	20,7	3.9	4.7	3,9	18.5	22.57	20,52	26.07	30.6	28,34	33.21	37.44	35,33	20.61	25.2	22,91
Ризоактив бобові	3.54	5.1	4,3	22.2	27.2	24,6	26.7	31.4	29,0	34.4	38.6	36,6	23.1	27.1	25,1	3.7	5.4	4,5	23.9	28.0	25,93	29.39	33.14	31,27	36.06	40.67	38,37	24.89	29.2	27,06
Ризостим	3.93	5.66	4,8	26.1	30.7	28,3	29.8	33.6	31,7	36.9	41.6	39,3	26.4	31.0	28,7	4.5	6.5	5,5	27.3	32.04	29,67	31.72	35.77	33,75	38.8	43.75	41,28	28.51	32.7	30,34

Фотосинтетичний потенціал в посівах сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив млн.м²/га за добу

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива											
	Квантум – бобові						Реаком-СР-Бобові					
	фази росту та розвитку											
	гілкування- цвітіння			цвітіння - дозрівання			гілкування- цвітіння			цвітіння - дозрівання		
	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє
Без інокуляції	0.289	0.416	0,353	0.378	0.543	0,461	0.321	0.462	0,392	0.404	0.581	0,493
Ризоактив бобові	0.323	0.466	0,395	0.416	0.599	0,508	0.341	0.490	0,416	0.442	0.637	0,540
Ризостим	0.355	0.510	0,433	0.444	0.639	0,542	0.410	0.59	0,500	0.475	0.684	0,580

Додаток Д

Кількість бобів та насінин з однієї рослини сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрив, шт.

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива											
	Квантум – бобові						Реаком-СР-Бобові					
	кількість з однієї рослини											
	бобів			насінин			бобів			насінин		
	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє
Без інокуляції	18.72	22.88	20,80	14.54	17.77	16,16	20.03	26.92	24,48	17.00	20.79	18,90
Ризоактив бобові	19.72	24.11	21,92	15.8	19.31	17,56	24.53	28.8	26,67	18.82	23.01	20,92
Ризостим	20.7	25.3	23,00	18.28	22.35	20,32	25.62	30.07	27,85	19.41	23.72	21,57

Маса насіння сочевиці залежно від інокуляції та мікродобрів , г.

Фактор А Інокуляція	Фактор В, мікродобрива																	
	Квантум – бобові									Реаком-СР-Бобові								
	маса насіння																	
	з 1 рослин			з 1 м ²			1000 насінин			з 1 рослин			з 1 м ²			1000 насінин		
	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє	2020 р	2021 р	середнє
Без інокуляції	0.68	0.97	0,83	98.59	106.8	102,70	37.19	41.94	39,57	0.77	1.10	0,94	105.7	114.51	110,11	38.84	43.79	41,32
Ризоактив бобові	0.78	1.13	0,96	114.5	124.05	119,28	45.01	50.76	47,89	0.91	1.3	1,11	117.31	127.08	122,20	49.6	53.73	51,67
Ризостим	0.85	1.22	1,04	118.81	128.72	123,77	50.50	54.71	52,61	0.95	1.36	1,16	130.01	140.84	135,43	53.04	57.47	55,26

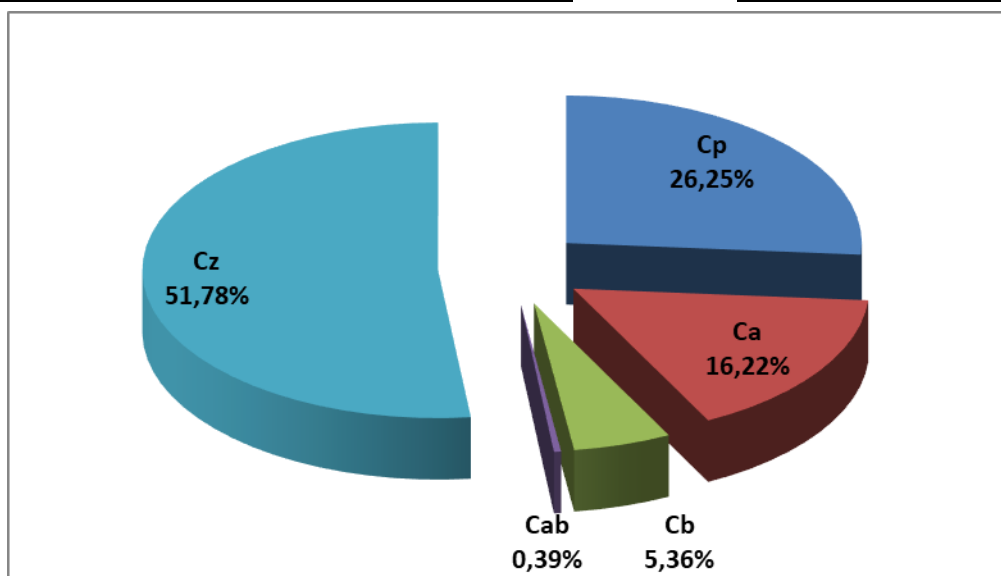
Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (СОЧЕВИЦЯ 2020)

La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	38,3688		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	1,27	1,03	1,39	3,7	1,2
	2	1,63	1,06	1,33	4,0	1,3
II	1	1,71	1,25	1,15	4,1	1,4
	2	1,21	1,35	2,06	4,6	1,5
III	1	1,24	1,05	2,3	4,6	1,5
	2	1,97	1,55	1,73	5,3	1,8
	Сума	9,0	7,3	10,0	26,3	1,5

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	2,33	17			
Повторень	Cp	0,612	2			
Варіантів	Cv	0,51	5	0,1	0,85	3,53
Фактору А	Ca	0,378	2	0,2	1,57	4,35
Фактору В	Cb	0,125	1	0,13	1,04	5,32
Фактору АВ	Cab	0,009	2	0,00	0,04	4,35
Інші	Cz	1,208	10	0,121		

<i>HIP_{05 заг.}</i>	0,63	<i>фактору А</i>	0,45	<i>фактору В</i>	0,37
<i>Точність дослід, %</i>		73.6%		<i>t₀₅</i>	2,23



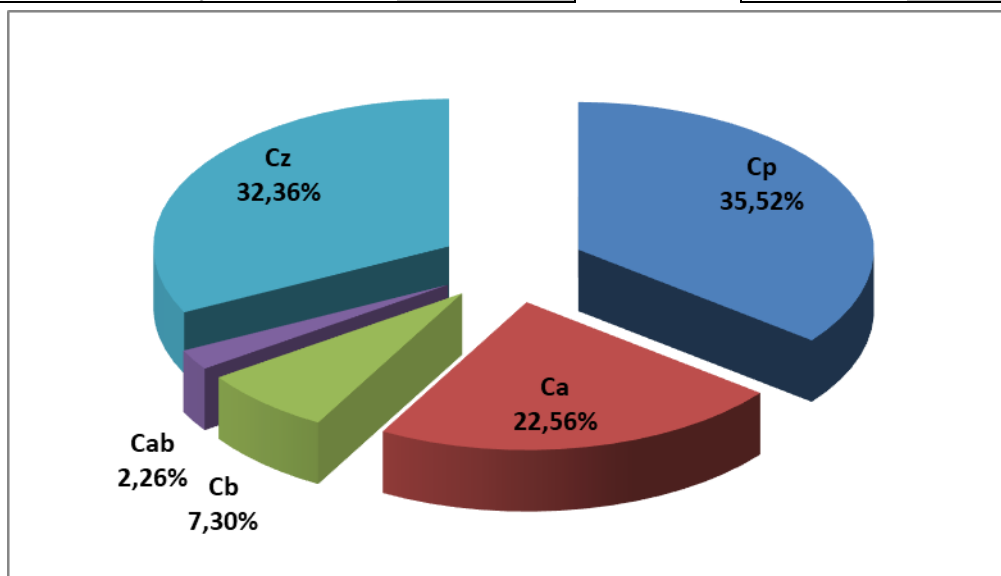
Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (СОЧЕВИЦЯ 2021)

La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	33,4562		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	1,45	1,14	0,98	3,6	1,2
	2	1,5	1,09	1,07	3,7	1,2
II	1	1,48	1,2	1,16	3,8	1,3
	2	1,55	1,27	1,62	4,4	1,5
III	1	1,46	1,01	1,76	4,2	1,4
	2	1,78	1,26	1,76	4,8	1,6
	Сума	9,2	7,0	8,4	24,5	1,4

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	1,21	17			
Повторень	Sp	0,429	2			
Варіантів	Sv	0,39	5	0,1	1,99	3,53
Фактору А	Ca	0,273	2	0,1	3,49	4,35
Фактору В	Cb	0,088	1	0,09	2,26	5,32
Фактору АВ	Cab	0,027	2	0,01	0,35	4,35
Інші	Cz	0,391	10	0,039		

<i>НІР₀₅ заг.</i>	0,36	<i>фактору А</i>	0,25	<i>фактору В</i>	0,21
<i>Точність дослід, %</i>	81,9%			<i>t₀₅</i>	2,23



Технологічна карта

Культура	Соя	Норма висіву, кг/га	100	Нурел Д,1л/га	100	Урожайність, т/га
Сорт	Лінза	Всього насіння, т	10	Гезагард 500 FW,3,0л/га	300	зерно 1,68
Попередник	ярий ячмінь	Система удобрення	N30P60K60	Реаком-СР-Бобові	200	Валовий збір
Площа, га	100	Всього туків,т	34	Ризостим, 100 мл/га	1	зерно 168

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	У	Кількість нормозміни	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн		Разом на витрат на оплату праці, грн	Пальне			Всього затрат, грн
			у фіз.од.	в умов.га	трактори, автомоб.	с-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці						механізатори	інші	механізатори	інші		кількість, л		Вартість, всього грн	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га									на од.роб.	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Лущення стерні	га	100	26,7	МТЗ-80	ЛДГ-10	1	III	9,58				21	4,8	38,1		957,7		957,7	3,1	310	7750	8708	
2	Навантаження міндобрив	т	33,72		вручну					2	II	17,70	8	4,2		67,4		1193,7	1193,7				1194	
3	Транспортування міндобрив	т	33,72		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,2	17,6		42,1		42,1		23	66700	66742	
4	Оранка на 28-30 см	га	100	224	Т-150	ПЛН-5-35	1	VI	51,13				5,9	16,9	135,6		5113,2		5113,2	19,3	1930	48250	53363	
5	Ранньовесняне боронування	га	100	15,5	Т-150	С-18+БЗСС-1	1	V	3,05	1	IV	2,06	85,2	1,2	9,4	7,0	304,9	205,8	510,7	1,3	130	3250	3761	
6	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,8		44,8		44,8		25	625	670	
7	Внесення гербіцидів	га	100	13,1	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	7,07	1	IV	4,11	32	3,1	18,8	18,8	707,1	411,0	1118,1	1,05	105	2625	3743	
8	Передпосівна культивация	га	100	43,7	Т-150	2КПС-4	1	V	8,60	2	III	5,16	30,2	3,3	26,5	53,0	860,1	1032,6	1892,7	4,5	450	11250	13143	
9	Обробка насіння	т	10		вручну					2	IV	29,77	5,7	1,8		21,1		595,4	595,4				595	
9	Навантаження насіння	т	10		вручну					2	II	35,40	4	7,0		112,7		1994,4	1994,4				1994	
10	Транспортування насіння	т	10		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	7,0	56,3		134,6		134,6		19	475	610	
11	Сівба	га	100	33,8	ЮМЗ-6Л	СЗ-3,6	1	V	18,29	1	III	8,24	14,2	7,0	56,3	56,3	1829,3	823,5	2652,8	2,9	290	7250	9903	
12	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4750	5655	
13	Боронування сходів	га	100	37,1	МТЗ-80	БЗСС-1	2	III	6,66				30,2	3,3	53,0		1331,9		1331,9	2,1	210	5250	6582	
14	Транспортування води і пестицидів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,8		44,8		44,8		25	625	670	
15	Внесення пестицидів	га	100	13,1	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	7,07	1	IV	4,11	32	3,1	18,8	18,8	707,1	411,0	1118,1	1,05	105	2625	3743	
16	Міжрядний обробіток	га	100	37,2	ЮМЗ-6Л	КРН-4,2	1	IV	17,54				12,9	7,8	62,0		1753,8		1753,8	3,3	330	8250	10004	
17	Збирання врожаю	га	100		СК-5		2	VI	42,49				7,1	14,1	225,4		8498,0		8498,0	13,2	1320	33000	41498	
18	Транспортування зерна	т	168		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	14,1	112,7		269,3		269,3		105	2625	2894	
19	Первинна очистка зерна	т	168		ОВП-20А		1	V	8,66	4	III	5,20	30	5,6	44,8	179,2	2036,5	3492,6	5529,1	кВт-год	896	2330	7859	
	Разом по культурі			466											945	534	25540	10160	35700		5544	205300	243330	

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн
Пряма	X	35700
Підвищена	25	8925
Нарахування на заробітну плату	22	13298
Разом	X	57924

Показник	Сума, грн
Виробничі витрати на 1 га	14318
Реалізаційна ціна 1 т, грн	22000
Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	22642
Затрати праці на 1 ц, люд-год	8,8
Повна собівартість 1 т	8522,5
Рівень рентабельності, %	158,1

№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн	Сума, грн	Витрати на:		Структура витрат, %
					1 га	1 ц	
1	Насіння	10	28000,00	280000	2800	1666,7	19,6
2	Добрива	-	-	-	-	-	
3	в т.ч. азотні	9	7000	61047	610	363	4,3
4	фосфорні	15	11610	174150	1741,5	1036,6	12,2
5	калійні	10	10300	103000	1030,0	613,1	7,2
6	Засоби захисту рослин	-	-	-	-	-	
7	Нурел Д,1л/га	100	455	45500	455,0	270,83	3,2
8	Гезагард 500 FW,3,0л/га	300	335	100500	1005,0	598,2	7,0
9	Реаком-СР-Бобові	200	163	32600	326,0	194,0	2,3
10	Ризостим,	1	800	800	8,0	4,8	0,1
11	Електроенергія, кВт	896	2,60	2330	23,3	13,9	0,2
12	ПММ, л	5544	26	205300	2053,0	1222,0	14,3
13	Оплата праці	-	-	57924	579,2	344,8	4,0
14	Амортизація	100	300	30000	300,0	178,6	2,1
15	Витрати на ремонт	100	1000	100000	1000,0	595,2	7,0
16	Всього прямих витрат	-	-	1193150	11931	7102,1	83,3
17	Накладні витрати	-	-	238630	2386	1420,4	16,7
18	Всього виробничих витрат			1431780	14317,8	8522,5	100
19	Витрати на реалізацію			14318	XXX	85,2	XXX
20	Повна собівартість	-		1446097	XXX	8607,7	XXX