

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра захист рослин

МАГІСТЕРСЬКА

ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО
ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Лисак Владислав Миколайович

Керівник: Нечипоренко Наталія Іванівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Юрченко Світлана Олександрівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ	
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (огляд літератури)	6
1.1. Поширення культури гороху	6
1.2. Азотфіксуюча здатність гороху	8
1.3. Вплив макроелементів на урожайність і якість насіння гороху	11
1.4. Вплив мікродобрив на урожайність і якість насіння гороху	13
1.5. Вплив інокуляції насіння на урожайність гороху	14
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
РОЗДІЛ 3 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	19
3.2. Погодні умови місця проведення досліджень	20
3.3. Методика проведення досліджень	23
3.4. Агротехніка вирощування культури	25
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
4.1. Посівні якості насіння гороху посівного	26
4.2. Продуктивність гороху посівного	28
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО	35
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	38
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	53
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сьогоднішній день актуальним залишається недостатнім забезпечення населення білковмісними продуктами харчування. У раціоні харчування добова нестача білка у середньому на одну людину складає 35 % [3].

Горох, як і всі бобові культури, може бути джерелом отримання харчового білка і високобілкових компонентів до комбікормів, оскільки зернові культури не здатні забезпечити збалансованість кормів за протеїновою поживністю [9].

З екологічної точки зору, у даному регіоні доцільно вирощувати такі культури як горох. Але у виробників часто вони не мають особливої популярності. Але розумне співвідношення площі вирощування даної культури дозволить отримати великий збір білка з одиниці площі [10].

Горох посівний є унікальною сільськогосподарською культурою, яка володіє великою кількістю технічних і харчових властивостей. Дана культура використовується у двох напрямках: в якості білкового кормового інгредієнта для сільськогосподарських тварин і в якості харчового продукту [25].

Вирішальне значення даної проблеми має активне використання азоту із повітря.

Симбіотична азотфіксація є дешевим і досить простим способом забезпечення посівів необхідним азотом протягом всього вегетаційного періоду [31].

Досить актуальною темою для досліджень є знаходження найбільш важливих чинників для активізації симбіотичної фіксації і появи їх оптимальних параметрів, а саме, впровадження агротехнічних прийомів, що забезпечують кращу активність симбіотичної фіксації азоту із повітря, збільшуючи урожайність. Таким прийомом може бути інокуляція насіння.

Мета і завдання дослідження. Мета магістерської дипломної роботи передбачала дослідження впливу сорту і інокуляції насіння на продуктивність гороху посівного.

Завдання:

- визначити посівні якості насіння гороху посівного залежно від сорту та інокуляції насіння;
- встановити прояв елементів насінневої продуктивності досліджуваних факторів;
- дослідити рівень урожайності сортів гороху посівного за варіантами досліду;
- визначити економічну ефективність вирощування гороху посівного за досліджуваними факторами.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – посівні якості насіння, елементи насінневої продуктивності, урожайність гороху посівного.

Предмет дослідження – сорти середньостиглої групи Меценат, Зіньківський, Отаман, Оплот.

Методи дослідження:

- польові – дослідження рівня урожайності гороху посівного за варіантами досліду;
- лабораторні – визначення посівних якостей насіння та елементів насінневої продуктивності сортів гороху посівного;
- статистичні – встановлення найменшої істотної різниці за показником урожайності за допомогою дисперсійного аналізу та визначення частки впливу досліджуваних факторів на урожайність.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Полтавської області виділено кращі варіанти досліду гороху посівного за насінневою продуктивністю.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень рекомендовано вирощування сорту гороху посівного полтавської

селекції Зінківський після інокуляції насіння препаратом Ризостим із високим продуктивним потенціалом.

Особистий внесок здобувача. Проведення польових і лабораторних досліджень, статистична обробка результатів досліджень, формулювання висновків і пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Подано і оприлюднено дані за темою магістерської роботи на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Інновації управління продуктивністю та поліпшення якості зерна пшениці озимої», присвяченої професору Г.П. Жемелі (м. Полтава, 30 вересня 2021 року).

Публікації. За даними роботи теза опублікована у «Матеріалах Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інновації управління продуктивністю та поліпшення якості зерна пшениці озимої», присвяченої професору Г.П. Жемелі», 30 вересня 2021 року. Полтава, 2021.

Структура і обсяг роботи. Магістерська дипломна робота складається із 53 сторінок комп'ютерного набору, 9 таблиць, 1 рисунка, 6 додатків, 66 літературних джерел; загальної характеристики роботи, семи розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ ПОСІВНОГО (огляд літератури)

1.1. Поширення культури гороху

Горох серед зернобобових культур займає друге місце за посівними площами та валовими зборами зерна після сої [1].

У сучасному землеробстві горох є перспективною бобовою культурою, що має досить високий потенціал урожайності у поєднанні із вмістом білка у зерні – 26-28 % [35].

Використання культури досить різноманітне: продовольче – у вигляді дозрілого насіння, свіжого горошку і бобів цукрових сортів у фазі технічної стиглості; промислове – консерви зеленого горошку і свіжозаморожений горошок; кормове – зернофураж, зелений корм, силос, сінаж, трав'яне борошно і зелене добриво. Вирощування гороху також позитивно впливає на родючість ґрунту [2].

Горох має широке використання у раціоні харчування людини і характеризується високим вмістом повноцінного рослинного білка, також у його насінні є ряд вітамінів і багато мікроелементів [36].

У недозрілому насінні гороху міститься великий спектр ферментів, вітамінів. Крім того, зерно гороху посівного містить 2 % олії, 50-55 % вуглеводів, клітковину, моно- і дисахариди [1].

У сучасному кормовиробництві існує проблема дефіциту кормового білка. Нормою є на 1 кормову одиницю 100-110 г перетравного протеїну, а фактично отримують 75-80 г [35].

Тому ефективність годування сільськогосподарських тварин суттєво збільшується при додаванні у раціони корму зерна гороху.

Максимум вмісту білка у насінні гороху за його вирощування досягає 30 % [37].

Кормова цінність гороху визначається високим вмістом різних амінокислот. Культура містить всі незамінні амінокислоти: лізин, метіонін, треонін, триптофан, валін, лейцин, фенілаланін, ізолейцин, аргінін і гістидин [3].

Горох, завдяки симбіозу із бульбочковими бактеріями, накопичує у 2-3 рази більше білка, ніж хлібні злаки [39].

Горох є добрим компонентом різних кормових сумішок. Вирощування сумішок із горохом дає можливість отримувати більш поживний зернофураж для сільськогосподарських тварин [2].

За внесення помірних доз мінерального азоту вихід фуражного зерна збільшується на 15 % завдяки вирощуванню горохо-ячної сумішки, порівняно із чистими посівами ячменю і гороху, вико-вівсяної сумішки [41].

Крім виробництва рослинного білка, вирощування даної культури позитивно впливає на родючість ґрунту. Горох є добрим попередником для більшості культур, а особливо для зернових [4]. Ефективність гороху в якості попередника близька до парового поля.

Горох як попередник позитивно впливає на якість продукції наступних культур. А саме, збільшується вміст білка, клейковини у зерні пшениці, покращується об'єм і пористість хліба [1].

За даними показниками якість зерна пшениці ярої після гороху наближається до якості зерна пшениці по чистому пару у сівоzmіні [36].

Горох посівний знайшов своє застосування і в науковій медицині. Дослідження дозволили виявити особливості біологічної дії лектинів (цитотоксичність, протипухлинна, імуномодулююча дія). Лектини гороху стимулюють продукцію основних регуляторних пептидів, внаслідок яких посилюється протипухлинна активність лімфоцитів крові [6].

Таким чином, горох посівний сприятливо поєднує високу урожайність і якість насіння з екологічною пластичністю, тому має право зайняти відповідно місце в умовах аграрного виробництва.

1.2. Азотфіксуюча здатність гороху

У вирішенні проблеми екологічно чистого і дешевого біологічного азоту важлива роль належить бобово-ризобіальному симбіозу [45].

У результаті даного процесу від бобової рослини бульбочкові бактерії отримують необхідні елементи живлення, зокрема необхідні для нормальної життєдіяльності бактерій вуглеводи [39].

Горох має велике агротехнічне значення як азотфіксуюча культура. Його коренева система володіє високою засвоювальною здатністю і досить глибоко проникає у ґрунт [8].

Це дозволяє даній культурі використовувати важкорозчинні і малодоступні для злакових культур елементи живлення як із орного шару, так і з глибших шарів ґрунту [3].

Після вирощування гороху підвищується ефективність засвоєння органічних добрив наступними культурами, частково зерновими і технічними [46].

Як і всі бобові, горох характеризується як симбіотрофним, так і автотрофним типами азотного живлення, але симбіотрофний тип сприймається із екологічної точки зору [9].

Практична роль біологічної фіксації азоту повітря рослинами гороху визначається тим, що азот є основним біогенним елементом, запаси якого у ґрунті зменшуються з кожним роком, а часткове їх поповнення можливе внаслідок симбіотичної діяльності [4].

Часткова заміна мінерального азоту біологічним викликає інтерес за декількома причинами. По-перше, виробництво азотного добрива є енергозатратним і дорогим процесом, оскільки технічна фіксація його проходить за високих температур і тиску [47]. А селітра у вигляді запасів зустрічається у природі досить рідко.

По-друге, внесення високих доз азотних добрив для отримання високих врожаїв є небезпечним з екологічної точки зору [9]. Атмосфера на 78 % складається із азоту, тому її природні запаси практичні невичерпні.

Людині і тваринам азот потрібний у вигляді білків рослинного і тваринного походження, рослинам – у вигляді солей азотної кислоти або іонів амонію [1].

Азот є першим із основних елементів живлення рослин, джерелом азоту для азотних мінеральних добрив слугує повітряний азот [34].

За вирощування гороху дуже важливо забезпечити його поживними речовинами у оптимальному співвідношенні. На ефективність фіксації атмосферного азоту рослинами гороху впливають азот і фосфор [49].

Так, незначні дози внесеного азоту можуть запобігти азотному голодуванню у початковому періоді вегетації рослин, тим самим стимулюється процес утворення бульбочкових бактерій [54].

Деякі дослідники стверджують, що високі дози мінерального азоту позитивно впливають на симбіотичну азотфіксацію. Інші підтверджують негативну дію мінерального азоту [37].

Повне забезпечення рослин гороху фосфором визначає розвиток і активність бульбочок на коренях, оскільки при цьому посилюється розвиток кореневої системи, на якій активно утворюються бульбочкові бактерії [3].

У результаті покращення забезпечення ґрунту рухомими формами фосфору активізувалася симбіотична азотфіксація у бульбочках, при цьому концентрація азоту у них зросла у 1,5 рази [10].

Але внесення будь якого із макроелементів, в основному, призводить до дисбалансу поживних елементів у рослин гороху і тому не проявляє позитивного ефекту [14].

Кількість засвоюваного азоту із повітря рослинами гороху на фоні мікродобрив збільшилася у 2 рази [9].

У процесі симбіотичної азотфіксації важливу роль відіграють такі мікроелементи як молібден, залізо, марганець, мідь, бор, цинк та ін. [55].

Позитивний вплив молібдену на продуктивність агроценозу пояснюється його безпосередньою участю у засвоєнні азоту повітря.

Молибден входить до складу ферменту гідрогенази, який відповідає за відновлення азоту у рослинах [56].

Також своєчасне підживлення молибденом знижують інгібуючу дію нітратів на азотфіксацію. Інокульовані рослини часто характеризуються більшою потребою у молибдені [36].

Внесення даного елемента при вирощуванні гороху покращує процес азотфіксації, тому рослини не потребують додаткових азотних підживлень [4].

Використання борних добрив і обробка насіння молибденовокислим амонієм підвищує масу активних бульбочок на 50 % і збільшують кількість фіксованого азоту із повітря на 25 % [15].

Кобальт позитивно впливає на розмноження азотфіксуючих бактерій, тому він необхідний для посилення симбіотичної діяльності рослин гороху [1].

Кобальт модифікує ультраструктуру азотфіксуючого апарату, у результаті чого бактерії активніше функціонують. Капсули навколо бактерій утворюються швидше і значно довше зберігаються [34].

Мідь позитивно впливає на синтез леггемоглобіну, а залізо є його складовою. Нестача бору призводить до того, що судинні пучки у бульбочках гороху не формуються, в результаті чого бактеріальна тканина розвивається неправильно [59].

Обробка насіння гороху мікроелементами, ризоторфіном, пектином і мелафеном позитивно впливала на процес азотфіксації, а саме на масу активних бульбочок, вміст у них леггемоглобіну і, в цілому, на тривалість бобово-ризобіального симбіозу [60].

Покращення даних показників сприяло збільшенню урожайності даної культури і підвищенню родючості ґрунту за рахунок накопичення у ньому біологічного азоту [14].

Чим вища продуктивність гороху, тим більше він засвоює атмосферний азот. Азотфіксуюча здатність гороху, в основному, залежить від фізико-

хімічного складу ґрунту, його температури, вологості, реакції ґрунтового розчину, ступеня забезпечення макро- і мікроелементами [16].

Горох є вимогливою культурою до нестачі мікроелементів у ґрунті, які впливають на різні процеси азотфіксації [19].

Отже, оскільки вплив мінерального живлення на роботу симбіотичного апарату є безпосереднім через ґрунт, то судити про ефективність такого фактора інтенсифікації як добрива і давати рекомендації можна із врахуванням характеристики ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону [3].

Тому для підвищення значення біологічного азоту в умовах Лісостепу поряд із підбором вірулентних штамів бульбочкових бактерій, важливо визначити рівень внесення макро- і мікроелементів.

1.3. Вплив макроелементів на урожайність і якість насіння гороху

Потреба гороху в елементах живлення обмовлена його специфічними біологічними особливостями. У системі агротехнічних міроприємств по вирощуванню гороху внесення макродобрив має особливе значення [25].

Горох є вимогливою культурою до наявності у ґрунті легкодоступних елементів живлення і за нестачі їх дає невисокий врожай [1].

Залежно від вмісту поживних елементів у ґрунті за нормами необхідно проводити розрахунок потреби в добривах на заплановану урожайність [34].

На ґрунтах із вмістом гумусу менше 2 %, за низького вмісту рухомого фосфору і калію під горох необхідно вносити макродобрива [60].

Так, фосфорні і калійні добрива використовують при повній потребі на запланований врожай, а азотні – з врахуванням симбіотичної фіксації азоту із повітря, що складає 50-70 % від загальної потреби [61].

Найбільш ефективним у більшості випадків є осіннє внесення комплексу макродобрив під оранку. Порівняно із внесенням добрив під

культивувацію, воно забезпечує приривок врожаю на 10-30 %, а в посушливих умовах – на 40-50 % [37].

Весняне внесення добрив необхідне лише на пісчаних ґрунтах, де часто проходить вимивання поживних речовин талими водами [26].

На всіх типах ґрунтів обов'язковим заходом вирощування гороху є рядкове внесення гранульованого фосфорного або комплексного добрива за посіву у дозі 10 кг д.р. на 1 га [29].

За вирощування гороху на бідних ґрунтах у початковий період розвитку рослин ефективно внесення невеликих доз азотного добрива – 30-40кг/га [1].

Горох, завдяки здатності до симбіотичної азотфіксації, здатен задовольняти значну частину своєї потреби в азоті [62].

За сприятливих для азотфіксуючої діяльності рослин умовах частка симбіотичного азоту у живленні гороху досягає 75 % загальної потреби у ньому, а за гірших умов азотфіксація падає до 45 % [63].

Дуже ефективним при вирощуванні гороху є застосування вапнякових матеріалів, що містять магній. Урожайність культури при цьому збільшується на 15-20 % [10].

Горох із мінеральних добрив більше відкликається на внесення фосфорних. Тому при вирощуванні гороху однаково позитивний ефект можна отримати від внесення різних форм фосфорних добрив [30].

Також горох відрізняється здатністю засвоювати важкодоступні для інших культурних рослин поживних речовин [31].

Ефективність внесення повного мінерального добрива під горох, оскільки використання даної дози дозволило збільшити урожайність на 4,4ц/га [5].

Таким чином, отримати високі врожаї гороху без використання добрив практично неможливо, але надлишок може знизити економічну ефективність його вирощування.

1.4. Вплив мікродобрів на урожайність і якість насіння гороху

Великий вплив на урожайність і якісні показники зерна гороху, крім мінеральних і органічних, має також використання мікродобрів, особливо з молібденом і бором [1].

Нестача цих елементів призводить до порушення обміну речовин, що, в свою чергу, викликає різні захворювання рослин, зниження урожайності і якості зерна [34].

Використання підвищених доз основного добрива і невикористання мікродобрів призводить до порушення співвідношення між макро- і мікроелементами у живленні рослин [64].

Це більшою мірою впливає на культури із значним виносом мікроелементів з ґрунту, до яких відноситься горох [65].

Ґрунтове внесення мікродобрів сприяє створенню необхідного рівня поживних речовин рослин протягом всього періоду вегетації [37]. І хоча частина їх залишається для використання наступними культурами сівозміни, значна їх кількість з часом вимивається у нижні горизонти, сприяючи екологічному забрудненню навколишнього середовища [3].

Багато авторів рекомендують проводити обробку насіння гороху мікроелементами у комплексі із протруйником та інокулянтом, що дозволить значно знизити собівартість вирощуваної культури [32].

Горох виносить значну кількість бору і молібдену. Молібден покращує азотний обмін у рослинах, приймає участь в утворенні білка, активізує фотосинтез, симбіотичну азотфіксацію [33].

Позитивний вплив на вміст білка у насінні гороху мають мікроелементи. Під впливом бору, кобальта і молібдену вихід сирого білка з 1 га зріс на 1 ц/га [46].

Цинк позитивно впливає на поступання калію, магнію і фосфору у рослини гороху, який також потребує кобальтових добрив [34].

Обробка насіння гороху перед посівом нітригіном із правильно підібраних штамів бульбочкових бактерій дозволяє отримати суттєві прироби урожаю кращої якості.

1.5. Вплив інокуляції насіння на урожайність гороху

Проблема кормового білка найбільш гостро виражена у балансі концентрованих кормів, представлених у вигляді зерна злакових культур [1]. Підраховано, що внаслідок годування тварин незбагаченого білком зерна злакових рослин перерозподіл його для виробництва одиниці тваринної продукції складає близько 30 % [25].

За урожайності у середньому 23 ц/га валовий збір гороху дозволяє збалансувати за білком зерно злакових культур, забезпечити виробництво повноцінних комбикормів вітчизняними сировинними ресурсами [41].

Біологічний потенціал гороху у біокліматичних ресурсах досить високий, за оптимізації всіх елементів він наближається до злаків [60].

На даному етапі розвитку агропромислового комплексу на перший план виходять ресурсозберігаючі технології виробництва сільсько-господарської продукції [54].

У рослинництві з цією метою, в першу чергу, слід оптимізувати систему добрив, витрати на які займають найбільш питому масу у структурі собівартості продукції [30].

Для гороху ефективним у цьому напрямі є максимальне використання потенціалу симбіотичної фіксації азоту із повітря на основі широкого застосування бактеріальних препаратів [10].

Важливим є також використання препаратів на основі фосфатмобілізуючих мікроорганізмів [2].

Останнім часом перспективним напрямом визначилося створення двокомпонентного біопрепарату, що характеризується комплексом позитивних властивостей [14].

Але ефективність інокуляції насіння гороху двокомпонентними препаратами поки що мало вивчена [26]. Їх комплексна дія, як альтернатива азотним і фосфорним мінеральним добривам, можуть знайти широке застосування для зниження негативного впливу техногенних факторів на навколишнє середовище і підвищення продуктивності гороху [31].

Наукові дослідження, направлені на мобілізацію азоту із повітря і ґрунтових запасів фосфору гороху, представляють інтерес і мають практичне значення для сільськогосподарського виробництва.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Горох – це однорічна трав'яниста рослина, що належить до родини бобових. У культурі землеробства вид сатівум, до якого входять два підвиди – горох посівний і польовий [7].

Горох посівний має біле забарвлення квіток і жовте або зелене забарвлення насіння [18].

За типом росту стебла бувають індетермінантні (почергове розміщення генеративних органів на стеблі) і детермінантні (з апікальним суцвіттям) форми [8].

У гороху зустрічаються декілька типів листків. У виробництві поширені сорти з вусатим і парноперистим типом листка, а також із звичайними (відкритий рубчик) і неосипаючими (закритий сім'яніжкою рубчик) насінням [22].

Горох – рослина довгого дня. Порівняно холодостійка.

Проростає насіння при 1-2 °С, але сходи появляються на 20-ий день, оптимальна температура – 4-5°С, при 10 °С сходи появляються через 5-7 днів [11]. Якщо горох сіють при 20-25 °С, то сходи появляються на 4-5-ий день.

Сходи більшості сортів переносять приморозки до -4°С [7]. Все це свідчить про можливість і доцільність посіву гороху у ранні строки.

Вегетативні органи формуються при 12-16°С [27]. Вимоги до тепла підвищуються, у період утворення плодів (до 16-20°С), а під час росту бобів і наливу насіння – до 16-22°С.

Жарка погода (вище 26°С) несприятлива для формування врожаю [30].

Сума активних температур для найбільш поширених сортів складає за вегетацію – 1200-1600°С, тому такий широкий ареал поширення [8].

Горох вимогливий до вологи, транспіраційний коефіцієнт – 500-600. Найменша вологоємність повинна бути 70-80 % [14].

Для набубнявіння і проростання необхідно 100-120 % води від сухої маси насіння [15].

Ранній посів у вологий шар ґрунту за вирівняної поверхні ґрунту створює умови для швидкого, рівномірного набубнявіння насіння і появи дружніх сходів [27].

У період бутонізації, цвітіння і зав'язування бобів необхідна волога, нестача води у цей час викликає опадання квіток і зав'язей [41].

Варіювання врожаю у гороху, в основному, пов'язане із мінливістю числа бобів, сформованих на одиниці площі [61].

Сприятливі умови вологозабезпечення в даний період особливо важливі для формування високого врожаю [7].

До ґрунтів горох дуже вимогливий. Кращі ґрунти для нього – чорноземи, сірі лісові, окультурені дерновопідзолисті ґрунти середньогранульованого складу, із доброю аерацією, рН 6,5-7 [16].

Малоприсадибні для гороху легкі піщані, важкі заплавні та кислі ґрунти.

Особливості фаз росту і розвитку:

- сходи – поява першого справжнього листка на поверхні ґрунту. Горох не виносить сім'ядолі на поверхню [8].

- гілкування стебла – утворення бокових пагонів на головному стеблі. Формуються квітки зав'язі.

- бутонізація – віночок виходить за межі чашечки на половину. У цій фазі закінчується формування всіх органів квітки [62].

- цвітіння – настає в середньому через 30-45 днів після сходів. Період цвітіння дуже тривалий, близько 15-20 днів. За надлишку вологи може тривати до осені, що затягує дозрівання [66]. Формуються плоди на рослині і насіння у плодах.

- дозрівання. Ділять на дві фази:

- початок дозрівання, коли дозріли 1-2 нижніх плоди на рослині. Дозрівання відбувається знизу вгору [11].

- повна стиглість, коли дозріло більшість плодів на рослині, але за пониженої температури і надлишку вологи дозрівання нерівномірне, буває затяжним [22].

У більшості сортів плоди розтріскуються при дозріванні, насіння осипається. Більшість сортів сильно вилягає, що затрудняє збирання врожаю [30].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Територія Приватної агрофірми «Агроінвест» Великобагачанського (нині – Миргородського) району Полтавської області знаходиться у лісостеповій зоні України. Місцевість даної території переважно рівнинна. У місцях, що знаходяться ближче до балок, можна спостерігати схили та яри.

Господарство має вигідне географічне розміщення, оскільки воно знаходиться відносно недалеко від автошляхів обласного значення.

ПА «Агроінвест» налічує 400 сільськогосподарських працівників та має територію, площею близько 13000 тис. га.

Напрямок діяльності підприємства – це виробництво продукції рослинництва і тваринництва.

За період функціонування ПА «Агроінвест» спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур.

Структура посівних площ підприємства наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Структура посівних площ господарства

Культура	Площа посіву, га	
	2020 рік	2021 рік
Пшениця озима	925	870
Горох	35	20
Гречка	38	50
Пшениця яра	135	200
Ячмінь ярий	197	160
Кукурудза на зерно	5440	5600
Соняшник	5230	5100

За даними таблиці 3.1 видно, що за посівними площами переважають, в основному, такі культури, як пшениця озима, кукурудза на зерно та соняшник, що є найбільш поширеними культурами.

У підприємстві також у галузі тваринництва утримують близько 400 голів свиней та 300 голів курей.

Грунтовий фон підприємства, в основному, не відрізняється високою строкатістю. Грунтовий покрив досить різноманітний. За даними матеріалами обстеження ґрунтів виявлено 11 відмін. Переважає тут відповідно чорнозем звичайний. Взагалі, ґрунти орних земель є, порівняно, урожайними з середньою забезпеченістю поживними речовинами.

Господарству подекуди завдає шкоди складний рельєф, що сформувався на даній території. Через нього проявляються інколи процеси водної ерозії. Це призводить до розмиву ґрунтів. Тому, значні площі зайняті слабо- та середньозмитими ґрунтами.

В обробітку знаходяться незначні площі на схилових ділянках, де розвиваються процеси водної ерозії. Тут запроваджені ґрунтозахисні сівозміни, де ведеться боротьба з цим негативним процесом.

У цілому рельєф і ґрунтові умови господарства є сприятливими для вирощування основних сільськогосподарських культур даного регіону.

3.2 Погодні умови місця проведення досліджень

Господарство розміщене відповідно у лісостеповій зоні, з помірно-континентальним кліматом, теплим літом і малосніжними зимами. Для даної території характерне нестійке зволоження з частими посухами – часто довготривалими.

Таблиця 3.2.

Розподіл температури повітря по місяцях

Місяці	Температура повітря, °С			Середня багаторічна, °С
	2019 рік	2020 рік	2021 рік	
Січень	-0,4	-8,5	1,1	-2,6
Лютий	-4,9	-7,6	-3,7	-5,4
Березень	-2,5	0,1	5,2	0,9
Квітень	13,2	9,6	8,4	10,4
Травень	17,0	15,0	18,3	16,7
Червень	17,4	19,1	20,6	19,0
Липень	21,0	20,0	22,3	21,1
Серпень	21,0	20,5	22,7	21,4
Вересень	16,0	15,0	15,0	15,3
Жовтень	8,3	9,0	-	8,8
Листопад	2,0	2,4	-	2,3
Грудень	-0,6	-2,0	-	-2,8
Середня за рік	9,1	8,1	12,2	8,7

Мінусові середньомісячні температури характерні для таких місяців як: листопад, грудень, січень, лютий та березень. Найхолодніший місяць – це січень. Проте, в окремі роки спостерігається відхилення температур від середньобагаторічних даних.

Абсолютний мінімум температур повітря спостерігається, в основному, у січні, абсолютний максимум – відповідно у липні.

Сума активних температур вище 10°C за рік складає відповідно 2700°C, чого цілком досить для дозрівання основних сільськогосподарських культур.

Важливе значення має також такий показник, як дата першого і останнього приморозків, особливо це стосується теплолюбних культур. Залежно від цього, потрібно відповідно коректувати дату посіву культури.

Таблиця 3.3.

Розподіл опадів по місяцях

Місяці	Опади, мм			Середні багаторічні, мм
	2019 рік	2020 рік	2021 рік	
Січень	22,2	18,3	55,4	31,9
Лютий	52,6	21,7	32,6	35,6
Березень	22,2	66,0	36,0	38,0
Квітень	13,2	23,9	24,0	10,3
Травень	46,7	52,3	60,4	53,1
Червень	65,8	52,6	68,2	95,5
Липень	43,7	50,6	64,9	29,7
Серпень	34,8	41,6	31,8	56,0
Вересень	11,0	26,3	31,1	42,8
Жовтень	36,0	43,9		48,1
Листопад	30,9	36,6		34,9
Грудень	59,0	16,8		27,0
Сума за рік	438,1	450,6	404,4	502,9

Як видно з табл. 3.3, за рік в середньому за багаторічними даними випадає, в основному, 502,9 мм опадів. Цього може бути достатнім для отримання сталих високих врожаїв, але за умови раціонального використання вологи. Пануючими вітрами є відповідно вітри північно-західних напрямків.

Сніговий покрив, середня висота якого 20-35 см, з'являється в середньому 15-25 грудня, сходить – у кінці березня. Кількість днів із сніговим покривом становить 70-110. Часто протягом зими спостерігаються відлиги та дощі, що призводить, в основному, до утворення льодової кірки.

Початок осінніх приморозків припадає, в основному, на жовтень місяць, а останні приморозки спостерігаються, іноді, навіть в останній декаді травня.

У цілому, підсумовуючи все вище сказане, можна зробити висновок, що кліматичні умови господарства є типовими для даної зони і сприятливими для вирощування всіх районованих сортів основних сільськогосподарських культур.

3.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – формування посівних якостей насіння та елементів продуктивності, рівня урожайності гороху посівного залежно від сорту та інокуляції насіння.

Предмет дослідження – сорти гороху посівного вітчизняної селекції Меценат, Отаман, Оплот і Зіньківський.

В умовах ПА «Агроінвест» протягом 2019-2021 роках було проведено сівбу сортів гороху посівного з метою вивчення рівня прояву досліджуваних ознак залежно від інокуляції насіння. Перед посівом насіння сортів гороху обробляли інокулянтном Ризостим.

Сівбу гороху посівного протягом 2019-2021 років проводили відповідно у рекомендовані для зони строки (перша декада квітня) на глибину 4-6 см.

Посів гороху здійснювали насінням першої репродукції. Досліди дрібноділянкові. Облікова площа ділянки складала 25 м². Повторність – чотириразова. Попередником була пшениця озима.

Дослід за сортами гороху посівного відповідно закладали за схемою:

1. Без обробки (контроль);
2. Обробка насіння інокулянтном Ризостим.

Облік врожайності здійснювали згідно загальноприйнятих методик.

Сорти гороху посівного визначали за такими показниками:

1. Енергія проростання (%).
2. Схожість насіння (%).

3. Кількість бобів на рослині (шт).
4. Кількість насінин з рослини (шт).
5. Продуктивність рослини (г).
6. Маса 1000 насінин (г).

Опис сортів гороху посівного наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4.

Характеристика сортів гороху посівного

Сорт	Власник/ Заявник	Рік реєст- рації	Рекомендо- вана зона вирощування	Напря- м викорис- тання	Група стиглості
Меценат	Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва	2014	Степ, Лісостеп	зерновий	середньо- стиглий
Отаман	Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва	2010	Степ, Лісостеп, Полісся	зерновий	середньо- стиглий
Оплот	Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва	2010	Степ, Лісостеп, Полісся	зерновий	середньо- стиглий
Зіньківський	Полтавська державна аграрна академія	2008	Лісостеп	зерновий	середньо- стиглий

Посівні якості насіння та елементи продуктивності гороху визначали за загальноприйнятими методиками.

Статистичну обробку урожайності сортів гороху посівного за варіантами дослідів проводили за допомогою дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим [20, 42, 44].

3.4. Агротехніка вирощування культури

Хорошими попередниками для гороху посівного є відповідно озимі культури, а також, безперечно, ярі. У даному досліді попередником виступала пшениця озима.

Відразу після збирання попередника пшениці озимої основний обробіток ґрунту включав, відповідно, проведення лушення стерні дисковими знаряддями на глибину 6-8 см, а також оранку – на глибину 25-27см. Оранку проводили, в основному, у кінці літа або на початку осені.

Передпосівний обробіток ґрунту виконували за настання фізичної стиглості ґрунту. Оскільки горох є ранньою культурою, то рано навесні проводять закриття вологи, а потім відповідно весняні культивуації на глибину 8-10 см.

В основне удобрення вносили повне мінеральне добриво залежно від вмісту поживних елементів у ґрунті та потреби у живленні культури.

Передпосівну культивуацію проводили безпосередньо перед посівом гороху.

Посів виконували висококондиційним, протруєним насінням першої репродукції. Перед посівом проводили інокуляцію насіння препаратом Ризостим. Сіяли у досліді чотири сорти гороху посівного, а саме Зіньківський, Меценат, Отаман і Оплот звичайним рядковим способом на глибину загортання насіння. Строки сівби були досить ранніми. Норма висіву складала відповідно 1-1,4 млн схожих насінин на один га.

Відразу після сівби проводили коткування посівів. У період вегетації рослин також виконували досходове і післясходове боронування на глибину 3-4 см. Від хвороб, шкідників і бур'янів посіви гороху посівного обприскували пестицидами.

Збирали горох прямим комбайнуванням за вологості зерна 15-17 %. Потім із насінням гороху проводили післязбиральну обробку.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Посівні якості насіння гороху посівного

Головними посівними якостями насіння гороху посівного є енергія проростання та лабораторна схожість насіння (табл. 4.1).

Енергія проростання насіння за роки досліджень була досить високою і відповідно становила: у 2019 році – була найнижчою і дорівнювала відповідно 87-92 %; у 2020 році – складала 88-94 %; у 2021 році – мала найбільше значення і дорівнювала 90-95 %.

За варіантами досліду дана ознака у 2019 році складала відповідно: контроль – 87-90 %; обробка препаратом – 90-92 %. У 2020 році енергія проростання без обробки дорівнювала 88-91 %; після обробки – 91-94 %. У 2021 році досліджувана ознака відповідно становила: у варіанту-контролю – 90-92 %; у варіанту з обробкою препаратом – 92-95 %.

У середньому за сортами гороху посівного енергія проростання варіювала у межах: сорт Отаман – 88,3-91,0 %; сорт Меценат – 90,0-92,3 %; сорт Оплот – 89,0-91,7 %; сорт Зіньківський – 91,0-93,7 %.

Отже, найбільшою дружністю проростання насіння характеризувався відповідно сорт гороху посівного Зіньківський після обробки інокулянтном Ризостим (93,7 %).

Аналогічно даній ознаці, варіювала за роками лабораторна схожість насіння гороху посівного. Так, вона становила відповідно: у 2019 році – 94-99%; у 2020 році – 95-99 %; у 2021 році – 96-100 %.

За варіантами досліду дана ознака у 2019 році складала: контроль – 94-96%; обробка препаратом – 97-99 %. У 2020 році схожість насіння без обробки дорівнювала 95-97 %; після обробки – 98-99 %. У 2021 році досліджувана ознака відповідно становила: у варіанту-контролю – 96-98 %; у варіанту з обробкою препаратом – 99-100 % (табл. 4.1).

Таблиця 4.1.

Енергія проростання та схожість насіння у гороху посівного

Сорт	Енергія проростання, %				Схожість насіння, %			
	2019 рік	2020 рік	2021 рік	<i>середнє</i>	2019 рік	2020 рік	2021 рік	<i>середнє</i>
Контроль (без обробки)								
Отаман	87	88	90	88,3	94	95	96	95,0
Меценат	89	90	91	90,0	95	96	98	96,3
Оплот	88	89	90	89,0	94	95	97	95,3
Зіньківський	90	91	92	91,0	96	97	98	97,0
Обробка насіння Ризостимом								
Отаман	90	91	92	91,0	97	98	99	98,0
Меценат	91	92	94	92,3	98	99	100	99,0
Оплот	90	92	93	91,7	98	98	99	98,3
Зіньківський	92	94	95	93,7	99	99	100	99,3

За середніми даними по сортах гороху посівного схожість варіювала у межах: сорт Отаман – 95,0-98,0 %; сорт Меценат – 96,3-99,0 %; сорт Оплот – 95,3-98,3 %; сорт Зіньківський – 97,0-99,3 %.

Таким чином, за схожістю насіння відмічено також сорт гороху посівного Зіньківський після обробки насіння інокулянтном (99,3 % відповідно).

Отже, за роки досліджень кращими посівними якостями характеризувався 2021 рік, а гіршими – 2019 рік.

У цілому, за посівними якостями насіння можна виділити сорт гороху посівного Зіньківський з варіантом досліду – обробка насіння інокулянтном Ризостим.

4.2. Продуктивність гороху посівного

Важливими елементами насінневої продуктивності гороху посівного є наступні показники: кількість бобів і насінин на рослині, маса насіння з рослини (продуктивність рослини) та маса 1000 насінин.

Кількість бобів на рослині за роки досліджень відповідно становила: у 2019 році – була найнижчою і дорівнювала відповідно 7,1-11,2 шт.; у 2020 році – складала 7,6-12,3 шт.; у 2021 році – мала найбільше значення і дорівнювала 8,4-12,9 шт.

За варіантами досліду дана ознака у 2019 році складала відповідно: контроль – 7,1-9,2 бобів; обробка препаратом – 8,8-11,2 бобів. У 2020 році кількість бобів на рослині без обробки дорівнювала 7,6-9,7 шт.; після обробки – 9,7-12,3 шт. У 2021 році досліджувана ознака відповідно становила: у варіанту-контролю – 8,4-10,4 бобів; у варіанту з обробкою препаратом – 10,2-12,9 бобів.

У середньому за сортами гороху посівного кількість бобів на рослині варіювала у межах: сорт Отаман – 7,7-9,6 шт.; сорт Меценат – 8,8-11,0 шт.; сорт Оплот – 7,9-10,1 шт.; сорт Зіньківський – 9,8-12,1 шт.

Отже, найбільшою кількістю бобів на рослині характеризувався відповідно сорт полтавської селекції Зіньківський після обробки інокулянтном Ризостим (12,1 шт.).

Аналогічно варіювала ознака кількості насінин на рослині: у 2019 році – була найменшою і становила відповідно 21,2-38,8 шт.; у 2020 році – дорівнювала 24,8-43,3 шт.; у 2021 році – мала найбільший прояв і складала 30,8-47,2 шт.

За варіантами досліду дана ознака у 2019 році складала відповідно: контроль – 21,2-33,2 насінин; обробка препаратом – 26,2-38,8 насінин. У 2020 році кількість насінин на рослині без обробки дорівнювала 24,8-37,8 шт.; після обробки – 29,6-43,3 шт. У 2021 році досліджувана ознака відповідно становила: у варіанту-контролю – 30,8-42,0 насінин; у варіанту з обробкою препаратом – 35,3-47,2 насінин (табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

Кількість бобів і насінин на рослині у гороху посівного

Сорт	Кількість бобів на рослині, шт.				Кількість насінин на рослині, шт.			
	2019 рік	2020 рік	2021 рік	<i>середнє</i>	2019 рік	2020 рік	2021 рік	<i>середнє</i>
Контроль (без обробки)								
Отаман	7,1	7,6	8,4	7,7	21,2	24,8	30,8	25,6
Меценат	8,1	8,7	9,5	8,8	30,8	33,6	39,8	34,7
Оплот	7,3	7,8	8,5	7,9	24,8	27,6	32,2	28,2
Зіньківський	9,2	9,7	10,4	9,8	33,2	37,8	42,0	37,7
Обробка насіння Ризостимом								
Отаман	8,8	9,7	10,2	9,6	26,2	29,6	35,3	30,4
Меценат	10,4	11,1	11,6	11,0	35,2	38,0	44,2	39,1
Оплот	9,3	10,2	10,9	10,1	29,6	33,0	37,4	33,3
Зіньківський	11,2	12,3	12,9	12,1	38,8	43,3	47,2	43,1

За середніми даними по сортах гороху посівного кількість насінин на рослині відповідно варіювала: сорт Отаман – 25,6-30,4 шт.; сорт Меценат – 34,7-39,1 шт.; сорт Оплот – 28,2-33,3 шт.; сорт Зіньківський – 37,7-43,1 шт.

Найбільшою кількістю насінин на рослині характеризувався також сорт полтавської селекції Зіньківський після обробки інокулянтном Ризостим (43,1шт.).

Продуктивність рослини протягом 2019-2021 рр. відповідно становила: у 2019 році – була найнижчою і дорівнювала відповідно 7,8-10,3 г; у 2020 році – складала 8,3-10,9 г; у 2021 році – мала найбільше значення і дорівнювала 8,7-11,6 г.

За варіантами досліду дана ознака у 2019 році складала відповідно: контроль – 7,8-9,6 г; обробка препаратом – 8,5-10,3 г. У 2020 році

продуктивність рослини гороху без обробки дорівнювала 8,3-10,3 г; після обробки – 8,9-10,9 г. У 2021 році досліджувана ознака відповідно становила: у варіанту-контролю – 8,7-11,0 г; у варіанту з обробкою препаратом – 9,4-11,6г.

У середньому за сортами гороху посівного продуктивність рослини варіювала у межах: сорт Отаман – 8,3-8,9 г; сорт Меценат – 9,8-10,5 г; сорт Оплот – 9,0-9,6 г; сорт Зіньківський – 10,3-10,9 г.

Отже, найбільшою продуктивністю рослини характеризувався відповідно сорт Зіньківський після обробки препаратом (10,9 г) (табл. 4.3).

Таблиця 4.3.

Продуктивність рослини і маса 1000 насінин у гороху посівного

Сорт	Продуктивність рослини, г				Маса 1000 насінин, г			
	2019 рік	2020 рік	2021 рік	<i>середнє</i>	2019 рік	2020 рік	2021 рік	<i>середнє</i>
Контроль (без обробки)								
Отаман	7,8	8,3	8,7	8,3	230,5	237,8	241,2	236,5
Меценат	9,2	9,9	10,4	9,8	260,2	266,8	271,0	266,0
Оплот	8,4	9,1	9,6	9,0	239,0	245,6	252,2	245,6
Зіньківський	9,6	10,3	11,0	10,3	267,5	272,4	276,0	272,0
Обробка насіння Ризостимом								
Отаман	8,5	8,9	9,4	8,9	238,8	245,0	249,6	244,5
Меценат	9,8	10,6	11,0	10,5	269,0	274,4	278,5	274,0
Оплот	8,9	9,7	10,2	9,6	247,0	252,8	260,5	253,4
Зіньківський	10,3	10,9	11,6	10,9	275,2	279,0	283,2	279,1

Маса 1000 насінин у гороху посівного варіювала аналогічно попередній ознаці і складала: у 2019 році – 230,5-275,2 г; у 2020 році – 237,8-279,0 г; у 2021 році – 241,2-283,2 г.

За варіантами досліду дана ознака у 2019 році складала відповідно: контроль – 230,5-267,5 г; обробка препаратом – 238,8-275,2 г. У 2020 році маса 1000 насінин гороху без обробки дорівнювала 237,8-272,4 г; після обробки – 245,0-279,0 г. У 2021 році досліджувана ознака відповідно становила: у варіанту-контролю – 241,2-276,0 г; у варіанту з обробкою препаратом – 249,6-283,2 г.

У середньому за сортами гороху посівного маса 1000 насінин варіювала у межах: сорт Отаман – 236,5-244,5 г; сорт Меценат – 266,0-274,0г; сорт Оплот – 245,6-253,4 г; сорт Зіньківський – 272,0-279,1 г.

Отже, крупним і вирівняним насінням характеризувався відповідно сорт Зіньківський після обробки Ризостимом (279,1 г).

За роки досліджень урожайність сортів гороху посівного була більшою у 2021 році у зв'язку із сприятливішими погодними умовами. Меншою дана ознака спостерігалася у 2019 році через несприятливі погодні умови у період досягання зерна.

За результатами досліджень урожайність гороху посівного у 2019 році становила по сортах відповідно: сорт Отаман – 2,50-2,87 т/га; сорт Меценат – 3,07-3,39 т/га; сорт Оплот – 2,68-2,93 т/га; сорт Зіньківський – 3,39-3,73 т/га.

У 2019 році за сортовими властивостями (фактор А) по варіанту без обробки сорт Отаман за урожайністю (2,50 т/га) істотно був меншим, порівняно із сортами Меценат і Зіньківський (3,07 і 3,39 т/га відповідно) та суттєво не відрізнявся від сорту Оплот (2,68 т/га).

За варіантом обробки Ризостимом також істотно меншим за урожайністю був сорт Отаман (2,87 т/га), порівняно із сортами Меценат і Зіньківський (3,39 і 3,73 т/га відповідно), а також суттєво не відрізнявся від сорту Оплот (2,93 т/га).

Між варіантами обробки (фактор В) у сорту Оплот суттєвої різниці за урожайністю не виявлено. У решти сортів гороху посівного спостерігалася істотна різниця між даними варіантами досліду за досліджуваною ознакою.

Урожайність гороху посівного у 2020 році становила по сортах відповідно: сорт Отаман – 2,75-3,06 т/га; сорт Меценат – 3,33-3,66 т/га; сорт Оплот – 2,85-3,11 т/га; сорт Зіньківський – 3,64-3,90 т/га.

У 2020 році спостерігалася аналогічна ситуація за фактором А: по варіанту без обробки сорт Отаман за урожайністю (2,75 т/га) істотно був меншим, порівняно із сортами Меценат і Зіньківський (3,33 і 3,64 т/га відповідно) та суттєво не відрізнявся від сорту Оплот (2,85 т/га).

За варіантом обробки препаратом також істотно меншим за урожайністю був сорт Отаман (3,06 т/га), порівняно із сортами Меценат і Зіньківський (3,66 і 3,90 т/га відповідно), а також суттєво не відрізнявся від сорту Оплот (3,11 т/га) (табл. 4.4).

Таблиця 4.4.

Урожайність гороху посівного, т/га

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки			
		2019	2020	2021	<i>середнє</i>
Отаман	контроль (без обробки)	2,50	2,75	3,27	2,84
	Ризостим	2,87	3,06	3,55	3,16
Меценат	контроль (без обробки)	3,07	3,33	3,68	3,36
	Ризостим	3,39	3,66	3,95	3,67
Оплот	контроль (без обробки)	2,68	2,85	3,39	2,97
	Ризостим	2,93	3,11	3,70	3,25
Зіньківський	контроль (без обробки)	3,39	3,64	3,96	3,66
	Ризостим	3,73	3,90	4,23	3,95
Середнє по досліді = 3,36					
НІР ₀₅ фактор (А)		0,40	0,45	0,51	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,30	0,29	0,29	
НІР ₀₅ взаємодія факторів (АВ)		0,37	0,41	0,44	

За фактором В у сортів Оплот і Зіньківський істотної різниці за урожайністю не виявлено. У решти сортів ячменю ярого спостерігалася істотна різниця між даними варіантами дослідів.

За результатами досліджень урожайність гороху посівного у 2021 році становила по сортах відповідно: сорт Отаман – 3,27-3,55 т/га; сорт Меценат – 3,68-3,95 т/га; сорт Оплот – 3,39-3,70 т/га; сорт Зіньківський – 3,96-4,23 т/га.

У 2021 році також за сортовими властивостями по варіанту без обробки сорт Отаман за урожайністю (3,27 т/га) істотно був меншим, порівняно із сортом Зіньківський (3,96 т/га відповідно) та суттєво не відрізнявся від сортів Меценат і Оплот (3,68 і 3,39 т/га відповідно).

За варіантом обробки Ризостимом також істотно меншим за урожайністю був сорт Отаман (3,55 т/га), порівняно із сортом Зіньківський (4,23 т/га відповідно), а також суттєво не відрізнявся від сортів Меценат і Оплот (3,95 і 3,70 т/га відповідно).

Між варіантами обробки у сорту Оплот спостерігалася суттєва різниця за урожайністю. У решти сортів гороху посівного істотної різниці між даними варіантами дослідів за досліджуваною ознакою не виявлено.

У середньому за урожайністю можна виділити сорт гороху посівного Зіньківський з варіантом обробки насіння інокулянтном Ризостим (3,95 т/га).

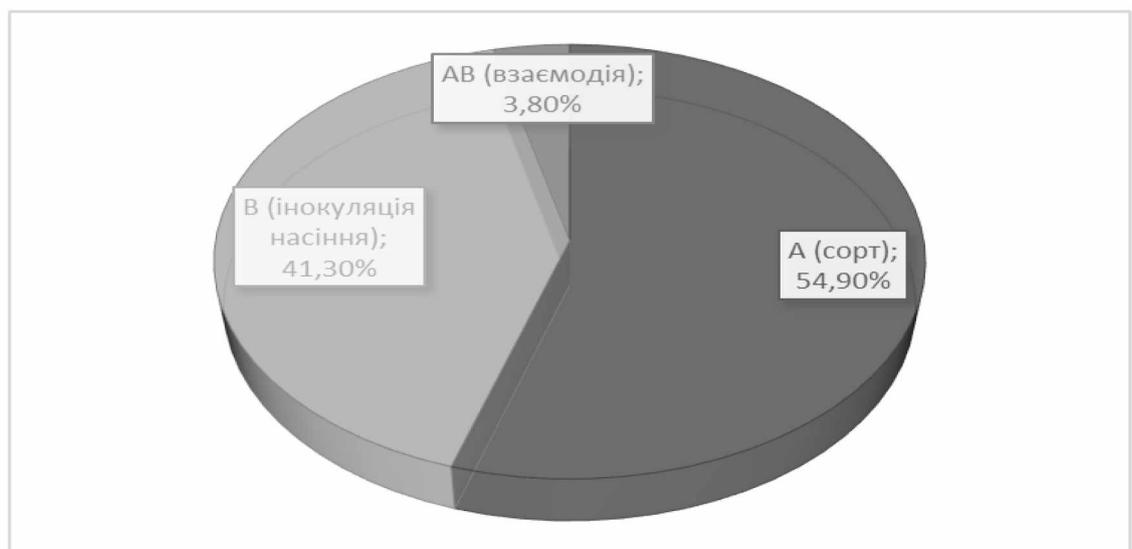


Рис. 4.1. Частка впливу факторів на урожайність гороху посівного (середнє за 2019-2021 рр.).

За даними рис. 4.1. найбільша частка впливу на урожайність гороху посівного становить за фактором сорту (54,9 %), меншу частку складає фактор інокуляції насіння (41,3 %).

Таким чином, за варіантами досліджень елементів продуктивності та рівня урожайності можна виділити сорт полтавської селекції Зіньківський із обробкою інокулянтом Ризостим.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО

Розрахунок економічної ефективності використання бактеріальних препаратів і мінеральних добрив під час вирощування сортів гороху посівного є ключовим етапом [21].

Економічне обґрунтування вивчених агроприймів дозволяє визначити можливі резерви економії виробничих витрат, а також допоможе виявити і рекомендувати оптимальну технологію вирощування гороху в умовах Лісостепу України [28].

Ефективність виробництва будь-якого сільськогосподарського підприємства в умовах ринкових відносин залежить від рівня цін на отриману продукцію, матеріали, ресурси, електроенергію тощо [43].

Технологію вирощування гороху посівного оцінюють з врахуванням виробничих витрат, вартості і собівартості 1 т продукції, умовно чистого доходу та рівня рентабельності [50].

Причому, всі вказані показники економічної ефективності знаходяться у прямій залежності від урожайності культури, виключаючи собівартість продукції [52].

Точне економічне обґрунтування вивчених елементів технології вирощування на даний час отримати важко через нестабільність цінних параметрів [57].

Крім того, розрахунок економічної ефективності, проведений на основі технологічних карт і складених цін на сільськогосподарську продукцію та матеріально-технічні ресурси, дає реальну картину про результативність використання конкретних агроприймів під час вирощування сільськогосподарських культур [21].

Дослідження проводили за єдиною технологією вирощування гороху посівного. Так, за даними технологічних карт (додатки) було розраховано ефективність вирощування сортів гороху посівного за варіантом обробки насіння інокулянтном Ризостим за прикладом сорту Отаман.

Виробничі витрати на один га склали 9862,9 грн., а собівартість однієї тони продукції відповідно – 3121,2 грн.

Вартість валової продукції на 1 га сорту Отаман відповідно дорівнює 21172,0 грн. (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування сортів гороху посівного

Показник	Сорт			
	Отаман	Меценат	Оплот	Зіньківський
Урожайність, т/га	3,16	3,67	3,25	3,95
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	5,3	5,5	5,4	5,6
на 1 т	1,7	1,5	1,7	1,4
Виробничі витрати на 1 га, грн.	9862,9	9984,2	9883,4	10055,9
Собівартість 1 т продукції, грн.	3121,2	2720,5	3041,1	2545,8
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	21172,0	24589,0	21175,0	26465,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	11309,1	14604,8	11891,6	16409,1
Рівень рентабельності виробництва, %	114,7	146,3	120,3	163,2

Чистий дохід сорту Отаман відповідно становить – 11309,1 грн.

Рівень рентабельності відповідно складає – 114,7 % ($11309,1 / 9862,9 * 100$).

Розрахунки були проведенні за всіма досліджуваними сортами гороху посівного і занесені до таблиці 5.1.

За результатами економічної ефективності вирощування гороху посівного, було встановлено, що головний показник – рівень рентабельності за вирощування сортів після інокуляції насіння складає відповідно 114,7-163,2 %.

За результатами розрахунків необхідно відмітити сорт гороху посівного Зіньківський, у якого за середньої урожайності 3,95 т/га після обробки інокулянтном Ризостим отримано чистий дохід 16409,1 грн./ га. і відповідно рентабельність виробництва – 163,2 %.

Це, в свою чергу, рекомендує вирощування даного сорту для умов ПА «Агроінвест» Полтавської області.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Закон України «Про екологічну стратегічну оцінку» введений у дію від 12 жовтня 2018 року. Суть даного Закону полягає у проведенні відповідних заходів, визначення та аналізування майбутніх наслідків для навколишнього середовища, а також, безпосередньо, здоров'я людини залежно від дії державних програм розвитку і планування [23].

Стратегічна екологічна оцінка проводиться відповідно до нормативної документації державного планування [24].

Основна мета даного проєкту: взаємозв'язок держави і охорони оточуючого середовища, а також дотримання вимог і правил щодо державного планування та забезпечення безпеки здоров'я населення [38].

У аграрній сфері, зокрема у галузі рослинництва, важливою екологічною проблемою є відповідно застосування засобів захисту рослин [24].

Так, встановлено, що прибуток від застосування цих препаратів у 3 рази перевищує їх собівартість. Але, це не лише потужний засіб впливу на шкідливі організми, а й небезпечний фактор забруднення навколишнього середовища [51].

Пестициди є досить шкідливими для живих організмів, зокрема людини і сільськогосподарських тварин. Вони є небезпечними відповідно через високу їх біологічну активність [38].

Під час хімічного захисту від шкідників і хвороб, в основному, і потрапляють дані речовини до ландшафту. Їх шкодочинна дія поширюється, в основному, через випаровування із поверхонь ґрунту та рослин, а також під час втрати у період зберігання та транспортування [23].

Складові більшості таких препаратів є нерозчинними у воді, і тому для застосування їх виробляють у вигляді різних форм і концентрацій [51].

Від призначення і форми препарату, відповідно, залежать їх шляхи використання. Такими засобами можуть бути відповідно протруйники насіння, препарати для обприскування, для обробки гранулами, для опилювання тощо [24].

Застосування пестицидів обумовлене відповідно біологічними особливостями шкідників, збудників хвороб, бур'янів, а також виявлення їх шкідливості [23].

Дані препарати використовують, в основному, для захисту посівів або врожаю від втрат врожаю, розмноження шкідників до небезпечних рівнів обсягу, а також для профілактики [51].

Протидія паразитам на рослинах відбувається, безпосередньо, шляхом знезараження посівного матеріалу чи насіння, і, відповідно, профілактики рослин від зараження і поширення хвороб у вегетаційний період [38].

Боротьба із бур'янами передбачає передчасне внесення гербіцидів у ґрунт на дуже забур'яненних полях. Також їх застосовують під передпосівний обробіток ґрунту та відповідно після сходів рослин [23].

Одним із головних способів комплексного захисту рослин від шкідливих організмів на даний час ще залишається хімічний метод [38].

Крім того, частина пестицидів втрачається за їх використання у сільськогосподарських угіддях. Це відбувається, в основному, через знесення вітром, розсіювання у повітрі, променевої дії тощо [51].

Багато таких препаратів захисту поширюються також за межі оброблених ділянок. Тим самим, вони ще тривалий час можуть відповідно циркулювати у повітрі [24].

До атмосфери препарати потрапляють безпосередньо під час їх використання, а також через випаровування із різних поверхонь [51].

Потім дані речовини відповідно потрапляють у ґрунт, на рослини і у річки на великих територіях. До водоймищ пестициди попадають, в основному, через поверхневі і підґрунтові води із сільськогосподарських угідь [23].

Залежно від токсичності, дані пестициди є також шкідливими для людини і навколишнього середовища. Основною загрозою їх є відповідно висока токсичність під час потрапляння в організм людини і тварин [38].

Більшість пестицидів є, безумовно, мутагенами. Вони впливають відповідно на спадкові ознаки рослин, тварин і, навіть, людини [51].

Таким чином, для попередження післядії пестицидів необхідно, в першу чергу, на сільськогосподарських підприємствах, зокрема і ПА «Агроінвест», дотримуватися відповідних заходів безпеки щодо їх використання.

Крім того, треба необхідно поєднувати хімічний метод боротьби із агротехнічним, фізичним, біологічним методами, а також карантинном рослин.

Таким чином, відповідно для виконання профілактичних заходів на даному підприємстві повинні бути створені належні умови для знешкодження шкідливих організмів на сільськогосподарських угіддях.

Крім того, необхідно також вирощувати стійкі сорти і гібриди сільськогосподарських культур методом поєднання і використання пестицидів із мікробіологічними препаратами.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці у сільському господарстві є відповідно важливим напрямом економічної і соціальної політики [4].

Так, на сільськогосподарських підприємствах використовують безпечні і не дуже шкідливі технологічні процеси, обладнання і машини, що створені із врахуванням вимог техніки безпеки [12]. У деяких випадках також використовують сучасні засоби техніки безпеки.

Відповідно до стану техніки безпеки, проводиться постійно державний і загальний контроль [17]. Так, всі заходи щодо охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії регламентовано відповідними документами (правилами, положеннями, інструкціями тощо) [13].

Тому для покращення умов праці, збереження здоров'я працівників у сільському господарстві приймають відповідні постанови [40].

Включаючи всі недоліки техніки безпеки, показники виробничого травматизму зменшуються, особливо останнім часом, коли були переглянуті питання щодо охорони праці [17].

Тому, з метою покращення умов праці, зниження рівня травматизму і захворювань, необхідно хоча б один раз на півроку проводити комплексні перевірки стану техніки безпеки і виробничої санітарії [5].

Так, у сільському господарстві часто вантажні перевезення пов'язані із транспортуванням шкідливих і небезпечних великих вантажів [58]. Це, в свою чергу, потребує відповідного використання індивідуальних та загальних засобів захисту, а також проведення заходів із техніки безпеки [12].

Крім того, керівництвом відповідно покладено розробку і проведення всіх цих міроприємств на даному підприємстві на відповідального з охорони праці [48].

Уповноважена особа є відповідно головним організатором з безпеки праці і зобов'язана перевіряти всі ділянки за станом техніки безпеки, виробничої санітарії, пожежної охорони тощо [40].

Дана особа працює, безпосередньо, під керівництвом директора підприємства. Вона повинна мати безумовно тісний контакт із головними спеціалістами господарства [58].

Крім того, ця особа повинна перевіряти якість інструктажів на робочому місці, контролювати стан попереджень щодо засобів захисту, спецодягу, спецвзуття, а також слідкувати за їх видачою [12].

Відповідальний з охорони праці має також право давати накази про усунення виявлених недоліків. Він має право також заборонити проведення робіт на окремих ділянках, якщо це загрожує життю і здоров'ю працівників, а також може викликати аварію [17].

Дана особа має право усунути від роботи осіб без допуску або тих, хто порушує відповідні інструкції з техніки безпеки [12].

Тому в умовах ПА «Агроінвест» Полтавської області дані вимоги виконуються не повністю. Так, на неналежному рівні організована перевірка технічного стану транспортних засобів під час виїзду із гаражу.

На низькому рівні знаходиться також організація медичного огляду водіїв перед виїздом на маршрут. Стан виробничої санітарії не повністю відповідає вимогам.

На виробничих майданчиках відповідно незадовільні санітарні та побутові умови. Крім того, погано працюють вентиляційні установки у гаражах та майстернях.

Працівники також несвоєчасно забезпечені спецодягом. Несвоєчасно також відбувається харчування працівників відповідних категорій [5].

На підприємстві є комплекс організаційних заходів і технічних засобів щодо виникнення пожеж [40]. Він передбачає відповідно усунення загорання і виявлення джерел запалювання за рахунок:

- повного застосування протипожежних речовин і матеріалів,

- встановлення протипожежного обладнання в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках,
- відповідного ремонту електрообладнання і мережі енергозабезпечення,
- постійного ремонту опалювального устаткування тощо [48].

З метою забезпечення на підприємстві пожежної безпеки приміщень, споруд, складів тощо, їх розміщують також залежно від пожежної безпеки матеріалів і технологічних процесів [40].

Тому, на підприємстві повинні бути, в першу чергу, технічні засоби для гасіння пожежі. Приміщення і споруди повинні бути обладнані відповідними щитами засобів пожежогасіння і вогнегасниками [58]. Повинне також бути облаштоване водопостачання.

Один раз у квартал повинні проводитися інструктажі із пожежної безпеки [40].

Дотримання постійно вимог із техніки безпеки також стосується і осіб, що працюють із агрегатами [12]. Так, для усунення нещасних випадків і неполадок агрегату забороняється:

- допускати до роботи із агрегатами неповнолітніх осіб,
- бути попереду агрегату під час його роботи,
- працювати на зламаному агрегаті,
- виконувати ремонт під час робочого двигуна,
- проводити очищення робочих органів,
- агрегат відповідно повинен працювати із страховим ланцюгом для усунення відкріплення його під час транспортування [48].

За експлуатації посівних агрегатів необхідно:

- особам дотримуватись техніки безпеки із робочим агрегатом,
- запускати до роботи агрегат у випадку звукового сигналу,
- повертати агрегат лише із піднятими робочими органами,
- ремонт і регулювання органів агрегату проводити у випадку зупинки,

- очищення робочих органів проводити лише спеціальним обладнанням,
- відповідні ремонт і регулювання агрегату проводити лише відповідними комплектованими знаряддями,
- заборонена наявність сторонніх осіб на майданчику під час ремонту,
- заборонене перевезення працівників на агрегаті під час піднятих робочих органів [17].

Під час роботи із отрутохімікатами відповідно необхідно забезпечувати постійно працівників відповідним засобами захисту [12].

Для ефективного і безпечного використання хімічних препаратів, необхідно забезпечення якісних показників технологічного процесу машин і обладнання. Якість і точність застосування отрутохімікатів, безпосередньо, залежать від правильного налаштування і регулювання оприскувача [5].

Так, неправильне налаштування машин і агрегатів для застосування пестицидів сприяють відповідно невиробничим витратам препарату, забрудненню оточуючого середовища, перевищенню допустимої кількості речовин у рослинницькій продукції [40].

Під час використання сучасних засобів захисту рослин ефективним є суворе дотримання таких чинників:

- правильний підбір препарату,
- технологія обприскування,
- оптимальні норми використання [17].

Головною ціллю використання таких препаратів є відповідно знищення шкідників, хвороб і бур'янів.

Саме від правильного підбору препарату залежить також якість проведеного обприскування [12]. Обробка даними пестицидами в оптимальні строки є важливим фактором [58].

Отже, для дотримання вимог із техніки безпеки в умовах ПА «Агроінвест» Полтавської області необхідно створити відповідні безпечні умови праці для робітників, а саме:

- дотримуватися інструкцій з охорони праці згідно законодавства України і нормативно-правової документації;
- проводити перевірки та інструктаж з охорони праці для працівників;
- підбирати працівників для роботи із небезпечними умовами праці згідно встановленого порядку;
- проводити обов'язкові медичні огляди працівників під час погіршення здоров'я;
- видавати працівникам засобів індивідуального захисту, миючі і знезаражуючі засоби тощо.

Дотримання даних вимог згідно інструкції з охорони праці дозволить уникнути нещасних випадків на виробництві, а також забезпечить відповідне якісне виконання всіх технологічних процесів у рослинництві.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За роки досліджень насіннева продуктивність сортів гороху посівного була більшою у 2021 році у зв'язку із сприятливішими погодними умовами. Меншою дана ознака спостерігалася у 2019 році через несприятливі погодні умови у період досягання зерна.

2. За посівними якостями насіння можна виділити сорт гороху посівного Зіньківський з варіантом досліду – обробка насіння інокулянтом Ризостим.

3. У середньому за урожайністю можна виділити сорт гороху посівного Зіньківський з варіантом обробки насіння інокулянтом Ризостим (3,95 т/га), що характеризувався високим продуктивним потенціалом.

4. За результатами досліджень найбільша частка впливу на урожайність гороху посівного становить за фактором сорту (54,9 %), меншу частку складає фактор інокуляції насіння (41,3 %).

5. За результатами економічної ефективності необхідно відмітити сорт гороху посівного Зіньківський, у якого після обробки інокулянтом Ризостим отримано чистий дохід 16409,1 грн./га. і відповідно рентабельність виробництва – 163,2 %.

6. Для виробництва гороху посівного у межах Полтавської області пропонується вирощувати високопродуктивний сорт середньостиглої групи полтавської селекції Зіньківський після інокуляції насіння препаратом Ризостим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агафонов Е. В., Стукалов М. Ю., Агафонова Л. Н. Влияние минеральных и бактериальных удобрений на урожайность гороха на черноземе обыкновенном. *Агротехника*. 2001. № 8. С. 42–46.
2. Амелин А. В. Роль архитектоники растений в формировании сортами гороха высокопродуктивных и технологических посевов. *Аграрная Россия*. 2002. №1. С. 77-82.
3. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Адамень Ф.Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. *Вісник аграрної науки*. 1996. №2. С. 34-39.
4. Балашов В. В., Демченко М. М., Кудинов В. В. Влияние предпосевной инокуляции ризоторфином на развитие симбиотического аппарата и урожайность зерна нута. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. 2013: 1(1-1): С. 20–23.
5. Беляков Г. И. Охрана труда. М.: Агропромиздат, 1990. 320 с.
6. Березовська-Бригас В. В., Власова О. Г. Технологія застосування біопрепаратів проти фітофагів та збудників хвороб на посівах гороху. *Карантин і захист рослин*. 2018. №1-2. С.5-8
7. Білоножко М. А., Шевченко В. К., Алімов Д. А., Алімов О. Л. Рослинництво: Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. К.: Вища школа, 1990. 291 с.
8. Вербицкий Н. М. Селекция сортов гороха на основе новых морфотипов. *Аграрная Россия*. 2002 №1. С. 48-50.
9. Волкодав В. Вплив сортів на зростання врожайності та виробництво сільськогосподарських культур. *Пропозиція*. 2003. №12. С. 4-6.
10. Волкогон В. В., Журба М. А. Активність азотфіксації, емісія N₂O та CO₂ в агроценозах гороху за дії добрив і передпосівної бактеризації. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2013. Вип. 18. С.16-26.

11. Гаврилук М. М. Насінництво й насіннезнавство польових культур. К.: *Аграрна наука*, 2007. С. 54-56.
12. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
13. Геврик Є. О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. 280 с.
14. Гелюх В. Н., Федоренко Е. М., Стрельцова Р. Г. Результаты изучения в конкурсном сортоиспытании селекционных номеров гороха. *Збірник наукових праць ЛДАУ*. 1994. №4 (12). С. 3-4.
15. Гирка А. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Іщенко В. А. Ефективність добрив, норм висіву та інокуляції насіння у підвищенні зернової продуктивності гороху вусатого морфотипу в північному Степу. *Наукововиробничий збірник Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. Харків. 2013. Вип.14. С. 37-46
16. Господаренко Г. Особливості удобрення зернобобових. *The Ukrainian Farmer*. 2013. № 2. С. 66–68.
17. Гряник Г. М., Лехман С. Д., Бутко Д. А. Охорона праці. К.: Урожай, 1994. 275 с.
18. Гулидова В .А. Экономия затрат энергии при выращивании гороха. *Земледелие*. № 1. 2003. С.21-22.
19. Дідур І. М., Джура Н. М., Сологуб О. М. Роль зернобобових культур у кругообігу азоту в агрофітоценозах Лісостепу України. *Збірник наукових 152 праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2010. Вип.18. С. 77-81.
20. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник / [В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікіщенко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін]. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.
21. Єрмоленко Ю. Жнива 2008 - прибутковий бізнес чи все ще збиткове сільське господарство. *Агроном*, 2008. № 4. С. 90-91.

22. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Маренич М. М., Олексюк О. М. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: Навчальний посібник. Дніпропетровськ, 2005. 248 с.
23. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.
24. Закон України "Про екологічну експертизу". *Відомості Верховної Ради України*. 1995. № 8. С. 54-55.
25. Зеленов А. Н. О селекции раннеспелых сортов Гороха. *Селекция и семеноводство*. 2002. №3 С. 4-8.
26. Зеленов А. Н. Проблемы и перспективы селекции гороха. *Тез. докл. 2-го съезда Вавиловского общества генетиков и селекционеров*. СПб. 2000. Т. 1 С. 27.
27. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
28. Зубець М. В. Роль сільськогосподарської науки в розвитку агропромислового комплексу України. *Місце і роль аграрної науки в процесі розвитку АПК України*. К., 2007. 278 с.
29. Ільєнко О. В. Формування врожайності гороху вусатого морфологічного типу під впливом добрив та норм висіву насіння в умовах Північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 4. С. 33-37.
30. Іщенко В.А. Ефективність застосування мінеральних та бактеріальних добрив при вирощуванні гороху вусатого типу в умовах північного Степу України. *Корми і кормовиробництво*. 2010. №66. С. 54-60.
31. Каленська С. М., Новицька Н. В., Барзо І. Т. Формування густоти стояння та ступінь виживання рослин в онтогенезі нуту під впливом і інокуляції насіння та удобрення. *Сб. науч. тр. Sworld*. 2014. Т. 34 (1). С. 66–70.
32. Калитка В. В., Капоніс М. В. Вплив регуляторів росту і активних штамів ризобій на пігментний комплекс та продуктивність гороху посівного

(*Pisum sativum* L.). *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія Рослинництво. 2015. Випуск №2. С.5-18.

33. Камінський В. Ф. Вплив інокулювання на продуктивність гороху в Північному Лісостепу України. *Агроекологічний журнал* 2006. № 3. С. 37.

34. Киндрук П. А., Слюсаренко О. К., Клечковская Е. А., Гечу В. Л. Проблемы «здоровья» семян и основные направления его решения. *Вестник с.-х. науки*. 1992. № 7-12. С. 108-113.

35. Клименко А. М. Вплив різних фракцій Біополіциду на схожість насіння та розвиток сільськогосподарських культур. *Агроекологічний журнал*. 2014. № 3. С. 105-108.

36. Ковтун Н. В., Шепитько Е. Н., Болоташвили З. У., Сартакова А.Л. Влияние сроков сева на урожайность и качество зерна сортов гороха Беркут и Схид. *Збірник наукових праць ЛДАУ*. 2006 №58 (81) С. 33-39.

37. Кондратенко М. І. Оцінка комбінаційної здатності сортів гороху за основними кількісними ознаками зернової продуктивності. *Вісник аграрної науки*. 2005. №7 С. 76-77.

38. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.

39. Лихочвор В. В., Андрушко М. О., Андрушко О. М. Симбіотична діяльність гороху (*Pisum sativum*) залежно від норми висіву. *Матеріали XII Міжнародної наукової конференції «Корми і кормовий білок» (15 липня 161 2020 року)*. Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. Вінниця. 2020. С. 66-69.

40. Лехман С. Д., Рубльов В. І., Рябцев Б. І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. 272 с.

41. Лихочвор В. Особливості вирощування гороху. *Пропозиція*. 2004. № 4. С. 34-35.

42. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.). За ред. В. В. Волкодава. Київ, 2001. 112 с.

43. Михайличенко Б. П., Кутузова А. А., Новоселов Ю. К.

Методическое пособие по энергетической и экономической оценке технологии и систем кормопроизводства. М.: Колос. 1995. 217 с.

44. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 344 с.

45. Моргун В. В. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т. К.: Логос, 2001. Т. 2. С. 319–527.

46. Моргун В. В., Чекалін М. М., Баташова М. Є., Мірошніченко І.В. Сучасний стан селекційно-генетичних досліджень гороху. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2007. Т. 39. № 1. С. 3-13.

47. Мурач О. М., Волкогон В. В. Формування симбіотичного апарату гороху за впливу бактеріальних препаратів, мікроелементів і стимулятора росту. *Агроекологічний журнал*. 2014. №4. С. 55-59.

48. Москальова В. М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671с.

49. Овечеренко Б. Горох – культура вдячна. *Пропозиція*. 2003. №3. С. 36-37.

50. Павчак В. А., Іванчук Р. А., Поплавський В. Г. Економіка сільського господарства. К: Вища школа, 1990. 392 с.

51. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроекологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. 323 с.

52. Попович П. Я. Економічний аналіз діяльності суб'єктів господарювання: Підручник. Тернопіль: Економічна думка. 2004. 415 с.

53. Реєстр сортів рослин України на 2020 рік. К., 2020. 475 с.

54. Рябокінь Т. М., Дворецька С. П., Єфіменко Г. М. Продуктивність сортів гороху залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 212-217.

55. Спеціальна селекція польових культур: навч. посібник [Текст] За ред. В. Д. Бугайова, С. П. Васильківський, В. А. Власенко та ін. Біла Церква, 2010. 368 с.

56. Таранухо В. Г., Камасин С. С. Горох: значение биология,

технология : научно-методическое пособие. Горки: Белорусская гос. с.-х. академия, 2009. 56 с.

57. Тютюнник М. Г. Методичні вказівки для складання технологічних карт в рослинництві. Полтава, 2007. 16 с.

58. Федотов М. І., Лапенко Т. Г., Дрожжана О. І. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.

59. Хамонов Х. А. Продуктивність гороху при різній забезпеченості ґрунтів вологою. *Аграрна наука* 2005 №1 С. 17.

60. Чекалин Н. М. Некоторые вопросы развития учения об исходном материале. *Сб. тр. ВНИИЗБК «Селекция и технология возделывания зернобобовых и крупяных культур»*. Орел, 1994. С. 32-38.

61. Чекалин Н. М., Мирошниченко И. В. Влияние условий выращивания на изменчивость высоты растений, массы 1000 семян и их корреляций с урожайностью у различных сортов гороха. *Вісник ПДАА*. 2005. №4 С. 11-18.

62. Чернюк О. П. Перспективи та технологія вирощування гороху. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць*. К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2013. Вип. 18. С. 69-72.

63. Шевченко А. М., Скитський В. Ю., Трунов О. П. Селекція гороху на технологічність при вирощуванні. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. К.: Логос, 2001 Т.3 С. 153-159.

64. Шевченко А. М., Цымбал В. М., Ерохина Н. С. Использование технологических сортов – реальный путь возрождения производства зернобобовых культур. *Зб. наук. праць ЛНАУ*. 2002. № 20(32) С. 22-25.

65. Шевченко А. М., Чекригін П. М. Напрями вдосконалення селекції гороху. *Вісник аграрної науки*. 2000 №12 С. 31-32.

66. Шевчук О. Я. Рослинництво: Підручник. К.: НАУУ, 2005. С. 143–147.