

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Навчально-науковий інститут природокористування та гуманітарних наук
Кафедра аграрних технологій та лісового господарства

Допущено до захисту

Завідувачка кафедри

Кудряшова Катерина Миколаївна

" ____ " _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Оптимізація елементів технології вирощування гороху

201-Агрономія

(шифр і назва спеціальності)

20 Аграрні науки та продовольство

(галузь знань)

Виконавець:

здобувач вищої освіти гр. МАГ-241

Штупун Владислав Андрійович _____
(підпис)

Керівник:

к. с.-г. н, ст. викладач кафедри АТЛГ

Деркач Сергій Миколайович _____
(підпис)

Чернігів 2025

Я, Штупун Владислав Андрійович підтверджую, що дана робота є моєю власною письмовою роботою, оформленою з дотриманням цінностей та принципів етики і академічної доброчесності відповідно до Кодексу академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка». Я не використовував жодних джерел, крім процитованих, на які надано посилання в роботі.

(Дата)

Підпис

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Навчально-науковий інститут природокористування та гуманітарних наук
Кафедра аграрних технологій та лісового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувачка кафедри
Кудряшова Катерина Миколаївна
"17" жовтня 2025 року

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Штупуна Владислава Андрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: **«Оптимізація елементів технології вирощування гороху»**

Тему затверджено наказом ректора
від "17" жовтня 2025 р. № 652 с/ВС

1. Вихідні дані для роботи: результати досліджень і спостережень, здійснених здобувачем вищої освіти в період 2023–2024 років (річні звіти, щоденник власних спостережень з виробничої практики, літературні джерела).
2. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:
Аналіз літературних джерел, пов'язаних із темою випускної кваліфікаційної роботи; розробка схем і методів проведення досліджень; визначення ключових завдань і створення плану роботи; збір і аналіз отриманих даних; підготовка текстового, табличного та графічного матеріалів; узагальнення результатів, написання висновків і розробка рекомендацій для практичного впровадження.
3. Перелік графічного матеріалу (у разі необхідності): відповідно до визначених завдань робота повинна включати таблиці, діаграми, рисунки.

4. Календарний план

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1.	Складання плану випускної кваліфікаційної роботи, остаточне погодження теми.	до 06.09.2025	виконано
2.	Збір і аналіз інформаційних джерел, пов'язаних із темою дипломної роботи.	до 29.09.2025	виконано
3.	Обробка отриманих даних досліджень, систематизація та розподіл інформації відповідно до розділів роботи.	до 2.10.2025	виконано
4.	Підготовка та написання основних розділів випускної кваліфікаційної роботи, що включають аналіз питань за літературними джерелами, проведення порівняльної оцінки аналогічних досліджень та опис застосованих методик дослідження.	до 17.11.2025	виконано
5.	Підготовка та оформлення розділу, що висвітлює результати проведених досліджень і спостережень, а також розробка узагальнених висновків та пропозицій.	до 22.11.2025	виконано
6.	Остаточне оформлення роботи (відповідно до чинних вимог). Реєстрація та подання на перевірку та рецензування.	до 28.11.2025	виконано

Завдання підготував:

керівник _____
(підпис)

С.М. Деркач
(прізвище та ініціали)
«17» жовтня 2025 р.

Завдання одержав:

здобувач _____
(підпис)

В.А. Штупун
(прізвище та ініціали)
«17» жовтня 2025 р

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі розповідається про технологію вирощування гороху.

В вступі описується актуальність теми. В першому розділі розповідається про стан, перспективи та значення вирощування гороху. У другому розділі – загальні відомості господарства, стан вирощування с.-г. культур. У третьому – опис фактичної технології вирощування гороху та поліпшення технології вирощування гороху.

Кваліфікаційна робота складається з 51 сторінок, вступ, 3 розділи, висновки та пропозиції господарству і список використаних джерел.

Ключові слова: *горох, елементи технології вирощування.*

ABSTRACT

The qualification work describes the technology of growing peas.

The introduction describes the relevance of the topic. The first section describes the state, prospects and importance of growing peas. The second section contains general information about the farm, the state of growing agricultural crops. The third section contains a description of the actual technology of growing peas and improving the technology of growing peas.

The qualification work consists of 51 pages, an introduction, 3 sections, conclusions and suggestions for the farm and a list of sources used.

Keywords: *peas, elements of growing technology.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ, ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ	5
1.1. Народно-господарське значення гороху.....	5
1.2. Особливості удобрення гороху	6
1.3. Захворювання гороху.....	10
1.4. Використання мікробних препаратів для покращення росту і розвитку гороху.	15
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСТВ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ В РОСЛИННИЦТВІ.....	16
2.1. Загальні відомості про господарство	16
2.2. Ґрунти господарств Чернігівської області та їх характеристика	18
2.3. Технології вирощування сільськогосподарських культур у господарстві	21
РОЗДІЛ 3 ЗАХОДИ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ	25
3.1. Удосконалення агротехнічних заходів вирощування гороху та показники їх ефективності	25
3.2. Значення сорту у підвищенні продуктивності рослин гороху	31
3.3. Застосування бактеріального препарату Ризогуміну на посівах гороху...	35
ВИСНОВКИ.....	43
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	43

ВСТУП

Об'єктом дослідження виступає технологія вирощування та система удобрення гороху.

Предмет дослідження охоплює технологію вирощування гороху посівного в сучасних соціально-економічних умовах кліматичної зони Новгород-Сіверського Полісся.

Основною метою даної кваліфікаційної роботи є обґрунтування економічної доцільності вирощування гороху на опільських землях цього регіону. Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: - вивчення харчової та кормової цінності гороху, а також аналіз попиту на нього та продукцію його переробки на національному і світовому ринках; - аналіз сучасного стану виробництва цієї культури в Україні та на рівні окремого господарства; - визначення шляхів підвищення економічної ефективності вирощування гороху.

У процесі дослідження застосовувалися такі методи: монографічний, порівняльний, абстрактно-логічний та економічний аналіз. Теоретико-методологічну основу цієї роботи склали законодавчі і нормативні акти, що стосуються вирощування та переробки гороху посівного в Україні та світі. Також використовувалися підручники, статті агрономів і економістів, матеріали періодичних видань, інтернет-ресурси, річна звітність господарств та інші інформаційні джерела.

Серед зернових культур особливе значення мають зернобобові: горох посівний, соя, кормові боби, люпин, квасоля звичайна, нут, чина, сочевиця, вика яра. Ці культури відіграють важливу роль у вирішенні актуальної білкової проблеми. Зерно однорічних бобових містить високоякісний екологічно чистий рослинний білок з оптимальним амінокислотним складом за відносно низькою вартістю. Наприклад, вміст білка у різних культурах становить: соя – 36–40%, кормовий люпин – 32–43%, кормові боби – 32%, сочевиця – 31%, чина – 28%,

вика яра – 32%, квасоля – 23–25%, горох – 20–21%. Найпоширенішою та найурожайнішою зернобобовою культурою в Україні є горох. Посівний горох (*Pisum sativum* L.) з давніх часів вважався цінним харчовим продуктом у багатьох стародавніх країнах світу. Його популярність збереглася донині серед різних народів. В Україні він займає найбільші площі посіву серед зернобобових культур — 1,2–1,6 мільйона гектарів. Горохове зерно насичене жирними кислотами, харчовими волокнами, вуглеводами, мінеральними речовинами та вітамінами. У складі рослини є значна кількість макроелементів, таких як магній, кальцій, калій, фосфор, хлор і сірка, а також мікроелементи: цинк, залізо, йод, марганець, мідь, хром, селен, молібден, нікель, фтор, стронцій тощо. Горох добре засвоюється організмом людини та тварин. Завдяки високому вмісту білка він може замінювати м'ясні продукти в раціоні людини. У 100 кілограмах горохового зерна в середньому міститься 117 кормових одиниць і 19,5 кілограма перетравного протеїну, що робить його одним із найцінніших білкових продуктів як для харчування людей, так і для тваринництва [2].

У зв'язку з вищеописаним, тема роботи, що пов'язана із технологією вирощування гороху є актуальною і її завданням є: 1. Дати характеристику ґрунтово-кліматичних умов досліджуваного господарства та економічної ефективності вирощуваних сільськогосподарських культур. 2. Дати характеристику агротехнічних заходів, що використовуються при вирощуванні гороху. 3. Розробити агрозаходи із поліпшення технології вирощування гороху та обґрунтувати їх технологічно і економічно.

РОЗДІЛ 1. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ, ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

1.1. Народно-господарське значення гороху

Горох – традиційна зернова культура в районах прохолодного клімату. Перспективні розрахунки показують, що горох необхідно висівати на площі 1,6 млн. га, щя за середнього врожаю 29,2 ц/га задовольняють потребу в білках у нашій країні [8]. Горох має низку переваг перед іншими культурами, що дозволяє його широко вирощувати в зоні Полісся та лісостепу. Горох холодостійкий, скоростиглий і невибагливий до ґрунтів. Вирощують його для широкого використання у харчовій, консервній промисловості та як кормову культуру [9]. Зерно гороху містить 20-23% білка, 22-48% крохмалю, 4-10% цукрів, жири, вітаміни (А, В1, В2, В6, С, РР, К, Е), каротин, мінеральні речовини (солі калію, кальцію, марганцю, заліза, фосфору) у цьому цінність його не тільки як харчового (високі смакові якості), а й дієтичного, лікувального продукту. Він сприяє виведенню солей з організму, корисний хворим на серце [10]. У 100 г зерна гороху міститься 336 калорій. Горохово-злакові сумішки вирощують на зведений корм, силос, сінаж. В 1 кг. Гороху міститься 1,17 корм. од., 180 – 240 г протеїну, 12,5 г лізину, 1,7 г метіоніну, 0,2 г цестіїну і 1,5 г триптофану [8]. У зеленому горошку і нестиглих бобах (овочеві сорти), що використовуються для виробництва консервів, міститься до 25-30% цукру [10]. Завдяки симбіозу з азотфіксувальними бактеріями, ця культура здатна підвищувати родючість ґрунту і є добрим попередником в сівозміні. Завдяки симбіотичній фіксації атмосферного азоту, який є елементом дефіциту на початкових етапах росту рослин, а також здатності мобілізувати і засвоювати важкодоступні форми поживних речовин, горох має потужний фітомеліоративний потенціал. Будучи відмінним попередником для більшості культур сівозміні, горох добре росте і формує високі врожаї після різних культур [2].

Потенційна урожайність сучасних сортів гороху становить від 3,0 до 5,5 т/га. У кожному кілограмі зерна міститься 1,2 кормових одиниць та 180–240 г перетравного протеїну. Ця культура має не лише високу цінність як кормова й продовольча, а й значний агротехнічний вплив: вона підвищує родючість ґрунту,

покращує його структуру та виступає ефективним фітосанітарним засобом. Для забезпечення ефективного та екологічно безпечного функціонування агроценозів необхідно раціонально поєднувати агротехнічні, біологічні та агрохімічні методи управління продуктивністю рослин. Хоча в окремі роки можна досягти високих урожаїв завдяки природній родючості ґрунту, повна реалізація потенціалу сільськогосподарських культур, зокрема гороху, стає можливою лише за умов оптимізації мінерального живлення. Основна частина білка в зерні та зеленій масі гороху утворюється за рахунок азоту з атмосфери, який фіксують бульбочкові бактерії на коренях рослини. Досліджено, що зернові бобові культури здатні фіксувати від 100 до 400 кг азоту на гектар. Найвищі показники засвоєння атмосферного азоту демонструє люпин – 300–400 кг/га, за ним ідуть кормові боби та соя – до 250 кг/га, горох – 100–200 кг/га, чина й сочевиця – 90–120 кг/га, а квасоля та нут утилізують 30–50 кг/га. У деяких вегетаційних дослідженнях зафіксовано приріст до 800 кг азоту на гектар. Частина засвоєного азоту використовується на формування зерна, але 25–40% цього азоту залишається в ґрунті у вигляді органічних залишків рослин.

1.2. Особливості удобрення гороху

Добрива є одним із найбільш ефективних і швидкодійних факторів, що сприяють підвищенню врожайності культур і покращенню якості зерна. Найкращі результати з вирощування гороху досягаються при поєднаному використанні органічних і мінеральних добрив у сівозміні. У зв'язку з цим дослідження особливостей формування врожайності та якості зерна люпину вузьколистого залежно від технологічних заходів, таких як дози та строки внесення мінеральних добрив, є важливим напрямом [12.13].

Це вимагає ретельного аналізу процесів росту та розвитку рослин, що впливають на продуктивність культури. Дослідження багатьох науковців підтверджують, що дефіцит мікроелементів призводить до зниження врожайності, підвищення вразливості рослин до хвороб і погіршення якості зерна [14.15].

Мікроелементи мають ключове значення для росту й розвитку люпину, адже їх достатня кількість забезпечує інтенсивне засвоєння азоту з атмосфери. Горох відзначається коротким вегетаційним періодом і слабо розвиненою кореневою системою, що зумовлює його високу потребу в поживних речовинах. Для формування 1 центнера зерна разом із відповідною кількістю соломи потрібно 3,5–5,5 кг азоту, 1,2–1,7 кг фосфору, 2,5–3,5 кг калію, 1,7–3,0 кг кальцію та 0,5–1,3 кг магнію [10].

Серед найважливіших мікроелементів для люпину виділяються бор, молібден і кобальт. Завдяки їх застосуванню спостерігається значне підвищення врожайності цієї культури. Результати досліджень науково-дослідних установ показали, що додавання молібдену до нітрагіну дозволяє підвищити врожайність зерна та зеленої маси люпину вузьколистого на 60 %. Бор сприяв меншому приросту врожаю порівняно з молібденом, але істотно покращив розвиток бульбочкових бактерій [16].

Формування високої врожайності польових культур залежить від надходження поживних речовин у рослини та їх раціонального використання разом із продуктами фотосинтезу і симбіотичної азотфіксації. Ефективна система удобрення гороху залишається основою сучасних високоврожайних технологій [17].

Особливості мінерального живлення гороху зумовлені його біологічними властивостями, зокрема слабкою чутливістю до факторів інтенсифікації, таких як підвищені дози мінеральних добрив. У процесі формування врожаю горох засвоює з ґрунту значну кількість поживних речовин: на кожні 100 кг зерна припадає 4,5–6,0 кг азоту, 1,6–2,0 кг фосфору, 2,0–3,0 кг калію, 2,5–3,0 кг кальцію, 0,8–1,3 кг магнію та мікроелементи (молібден, бор тощо) [19–21].

Оскільки горох належить до азотфіксуючих культур і може забезпечувати себе азотом завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, основну увагу приділяють внесенню фосфорних та калійних добрив. Вони сприяють кращому розвитку кореневої системи та підвищенню активності бактерій. Однак на збіднених дерново-підзолистих ґрунтах або при вирощуванні гороху після культур, таких як кукурудза, яка значно виснажує азотні запаси в ґрунті, доцільно додатково застосовувати азотні добрива. За даними Інституту кормів УААН, за

оптимальних умов для активного симбіозу соя, подібно до гороху, здатна на сірих лісових ґрунтах фіксувати з повітря 80-132 кг/га біологічного азоту. Значна частина цього азоту залишається в ґрунті у вигляді післяжнивних та корневих залишків [22].

У ході дослідів із горохом на різних типах ґрунтів отримано суперечливі результати щодо ефективності використання мінерального азоту для бобових культур. Це пояснюється складністю врахування впливу численних факторів, які визначають врожайність. Для бобових додається ще один ключовий фактор — здатність до фіксації атмосферного азоту, ефективність якої залежить від умов живлення рослин та погодних умов [24].

Фосфорні та калійні добрива зазвичай вносять розкидним способом за допомогою техніки, такої як РУМ-5, РУМ-8 або ІРМГ-4, під час основного обробітку ґрунту. Азотні добрива вводять під час передпосівної культивування. Додатково, фосфорні добрива в дозі 10-15 кг діючої речовини також вносяться безпосередньо в рядки під час посіву гороху. У середньому норми внесення добрив становлять 60 кг/га для фосфору і калію та 45 кг/га для азоту. Для стимуляції активності бульбочкових бактерій застосовують мікродобрива у кількості 50-70 кг/га гранульованого молибденізованого суперфосфату, який вносять безпосередньо в рядки.

Насіння гороху можна додатково обробляти розчином молібдату амонію — на 1 тону насіння використовується 200-300 г препарату, розчиненого в 5-8 літрах води. Обробку насіння молибденом рекомендується виконувати одночасно із застосуванням бактеріального препарату ризоторфіну у день сівби. На кислих ґрунтах під час вирощування гороху обов'язково проводять вапнування, використовуючи 6-7 т/га дефекату, тоді як на солонцюватих ґрунтах застосовують гіпсування в нормі 4-5 т/га гіпсу.

Органічні добрива ефективно сприяють підвищенню врожайності, однак їх не рекомендується вносити прямо під горох, оскільки це може викликати надмірний розвиток вегетативної маси. Найкращим варіантом є внесення органічних добрив за рік до вирощування культури. Використання регуляторів росту рослин сприяє підвищенню стійкості рослин до стресових умов, таких як перепади температур, нестача вологи, фітотоксична дія пестицидів, а також до

хвороб і шкідників. Застосування таких препаратів може позитивно вплинути на врожайність і якість продукції як за інтенсивних, так і за ресурсозберігаючих технологій вирощування.

Регулятори росту — це природні або синтетичні сполуки з високою біологічною активністю. Навіть у мінімальних дозах вони здатні впливати на фізіолого-біохімічні процеси, ріст, розвиток і формування врожаю без токсичної дії. При обробці рослин екзогенними регуляторами ці речовини інтегруються у метаболічні процеси та посилюють життєдіяльність рослин. Одним із ключових ефектів дії регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до несприятливих умов навколишнього середовища. В Україні дозволено використання понад 70 видів регуляторів росту, з яких близько 75% є біостимуляторами [26].

Державне підприємство «МНТЦ «Агробіотех» НАН і МОН України займається розробкою найпопулярніших в Україні регуляторів росту рослин, таких як Біолан, Біосил, Радостім, Зеастимулін та Біоген. Серед них також виділяються біостимулятори Стимпо й Регоплант, які є композиційними багатофункціональними препаратами. Їхні біозахисні властивості забезпечуються синергійною взаємодією компонентів продуктів життєдіяльності мікроміцета *Cylindrocarpum obtusiusculum* 680, виділеного з кореневої системи женьшеню [28].

До складу цих продуктів входять амінокислоти, вуглеводи, жирні кислоти, полісахариди, фітогормони, мікроелементи та аверсектини — комплекс антипаразитарних макролідних антибіотиків, отриманих внаслідок метаболізму стрептоміцета *Streptomyces avermitilis*. Дослідження показали, що передпосівна обробка насіння ячменю ярого біостимуляторами Стимпо та Регоплант у рекомендованих концентраціях підвищує польову схожість, сприяє накопиченню біомаси та формуванню бічних пагонів. Ці препарати покращують утворення фотоасиміляційної поверхні посівів ячменю, що підтверджується зростанням індексу листової поверхні (ІЛП) у різних фазах вегетації на 9,3–53% порівняно з контролем.

Крім того, застосування біостимуляторів збільшує вміст хлорофілу на 2,3–3,9%, продуктивний стеблостій посівів і масу 1000 зерен. У підсумку технологія вирощування ячменю з використанням цих засобів забезпечує підвищення біологічної врожайності на 10–13%. Отже, природні регулятори росту є

екологічно безпечними, придатними для застосування в органічному землеробстві та сприяють посиленню адаптаційного потенціалу рослин у несприятливих агрокліматичних умовах.

1.3. Захворювання гороху

За даними В.П. Федоренко [1], втрати урожаю сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб та бур'янів в Україні щороку становлять 30–50 %. Продуктивність гороху залишається на недостатньо високому рівні і однією із головних причин низьких урожаїв в умовах Полісся України є ураження хворобами [9]. Горох овочевий значно уражується патогенною мікрофлорою: виявлено патоморфологічні зміни на рослинах у вигляді плямистості, в'янення загнивання. Уражувалися всі органи рослин: коренева система, сходи листя стебло суцвіття, стручок, насіння. Зафіксовано грибні, бактеріальні та вірусні хвороби [20-31]

Інфекційні хвороби рослин визначаються здатністю передаватися від однієї рослини до іншої, що відрізняє їх від неінфекційних захворювань. Останні виникають через вплив біотичних факторів довкілля, таких як температура, вологість повітря і ґрунту, а також нестача чи надлишок поживних речовин. Симптоми неінфекційних хвороб зазвичай проявляються масово на всьому полі одразу, і їх розвиток можна контролювати шляхом усунення негативного фактора. Одним із найпоширеніших і найшкідливіших захворювань овочевого гороху є коренева гниль. Її шкодочинність проявляється у вигляді гнилі коренів і трахеомікозного в'янення. Захворювання охоплює весь вегетаційний період гороху, з ураженням 15-35% рослин на стадії сходів та до 50% під час цвітіння. Відзначено, що за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов розвиток хвороби посилюється аж до фази досягання гороху. Недостатня стійкість сортів гороху до збудників фузаріозної кореневої гнилі призводить до значних утрат урожаю та погіршення якості продукції як у посівному, так і в споживчому аспектах. Кореневі гнилі поширені у всіх регіонах вирощування гороху, а фузаріозна коренева гниль є особливо небезпечною. Її збудниками виступають представники роду *Fusarium*, найчастіше *F. oxysporum* Schlecht f. *Pisi Bilai*, *F. culmorum* Sacc., а

також, рідше, такі патогени як *Thielaviopsis basicola* Ferr. і *Risoctonia solani* Kuehn [31].

У разі захворювання відбувається загнивання насіння, при цьому виникає суха гнилизна, яка супроводжується потемнінням або побурінням уражених тканин біля основи стебла. В окремих випадках збудник проникає у судинну систему рослини, що призводить до розвитку хвороби за типом трахеомікозного в'янення.

Коренева гниль суттєво зменшує врожайність кормового, зернового та овочевого гороху, погіршуючи якість продукції. Відбувається суттєве зниження вмісту сухих речовин, азотистих сполук і загального фосфору, водночас зростає кількість цукрів, що стає більш вираженим залежно від тяжкості ураження рослин. Це негативно впливає на якість урожаю, знижує вихід кормових одиниць і перетравного білка. Кореневі гнилі становлять найбільшу небезпеку для гороху у стадії сходів, коли рослини часто гинуть через загнивання кореневої шийки, коренів та сім'ядолей. У ході досліджень було зафіксовано патоморфологічні зміни рослин, які розпочиналися з пожовтіння нижніх листків, що швидко поширювалося на верхні яруси листя. У підсім'ядольній зоні стебло набувало бурого кольору, а на прикореневій частині стебла та головному корені з'являлися бурі плями, що зафіксовано на схемі (рис. 1.1).

З часом уражені ділянки набувають темно-коричневого кольору і на них утворюються виразки різної глибини. Підземна частина стебла і корені хворих рослин втрачають тургор, темніють і загнивають. Хворі рослини відстають у рості, починають в'янути і при ранньому ураженні засихають не сформувавши насіння. Часто в комплексі з кореневою гниллю проявляється трахеомікозне в'янення рослин, яке спричиняє як правило *Fusarium oxysporum*.

При цьому ріст хворих рослин пригнічується, листя та верхівки рослин поникають, жовтіють та скручуються. Судини їх набувають світло-оранжевого або червоно-коричневого кольору з різними відтінками забарвлення, що добре помітне на поперечному зрізі стебел [2].



Рисунок 1.1. – Фузаріозне ураження гороху, загнивання прикореневої частини стебел.

За умов сухої погоди рослини гороху, уражені фузаріозом, дуже швидко в'януть і легко висмикуються з ґрунту через загнивання коренів. Проте, якщо погодні умови сприятливі для росту та розвитку, хворі рослини не засихають і продовжують вегетувати, хоча їх продуктивність істотно знижується. В окремі роки, особливо за підвищеної вологості у другій половині вегетаційного періоду гороху, фузаріоз може також уражати боби і насіння. Хвороба проявляється у вигляді білого чи рожевого нальоту міцелію гриба на уражених частинах рослини. Крім фузаріозу, горох страждає від інших небезпечних захворювань, таких як аскохітоз. Збудником темної форми аскохітозу переважно є гриб *Ascochyta pisi*. Окрім гороху, він може уражати й інші зернобобові культури, хоча менше. Аскохітоз вражає листя рослин. На дорослих рослинах утворюються світлі плями з чорною облямівкою. Якщо хвороба розвивається під час формування та росту плодів, це може зупинити їх розвиток. Плями часто трапляються й на насінні, що визріває; таке насіння стає непридатним для зберігання чи наступної посадки.



Рисунок 1.2. – Аскохітоз гороху [34].

Іржа гороху. Темно-жовтий і бурий наліт на листках, стеблах. У гриба *U. pisi*, який уражує горох і чину, є стадії, що розвиваються на проміжних рослинах-живителів (різних видах молочаю), з яких спори збудника переносяться на посіви. На листках і стеблах гороху з'являються світло-коричневі, а пізніше темно-коричневі подушечки літніх (уредо) і зимових (теліо) спор збудника хвороби. Характерними ознаками хвороби на цій культурі є утворення на листках і стеблах жовтих пустул — ецидій, а пізніше уредопустул (уредорспори) та теліоспор. Уражені листки передчасно засихають, зерно утворюється щупле, врожай значно знижується. Більше уражуються пізні посіви [35]



Рисунок 1.3. – Іржа гороху [36].

Якщо рослина було уражено до цвітіння, його обробляють розчином (1%) бордоською рідини. Грядку прополують, видаляють поблизу всі можливі джерела зараження. Деформуюча (рис. 1.4.) і жовта мозаїка. Передається з бур'яну, може переноситися попелиць, що розносить подібні віруси. Захворювання виглядає як жовті, чергуються плями на листі. Такий візерунок стає причиною не розвитку насіння. Уражені місця видаляють разом з можливими джерелами інфекції. На сьогодні у світі відомо понад 30 видів вірусів, які уражують посіви гороху. В Україні найпоширенішими є віруси жовтої мозаїки квасолі та деформуючої мозаїки гороху. Розміри можливих втрат урожаю від вірусних патогенів, що уражують горох, залежать від віку рослин, сорту, погодних умов



Рисунок 1.4. – Деформуюча мозаїка гороху [37]. Вони можуть становити: для гороху, ураженого вірусом жовтої мозаїки квасолі, —9–47%, вірусом скручування листків гороху — 36–75%, вірусом деформуючої мозаїки гороху — 39–62%, а також вірусом огіркової мозаїки — 70–90%

Бактеріальне в'янення. Бурі плями, втрата тургору і в'янення листа – симптоми ураження бактеріями всього рослини. На зрізі стебла добре помітні потемніння судин і прожилок. Профілактика захворювання полягає в поливі під кущ, уникаючи попадання води на саму рослину. Існують стійкі до даного виду вірусу сорти. У південних регіонах горох висівають пізніше, щоб дозрівання плодів не відбувалося при температурах вище +25 С [33].

1.4. Використання мікробних препаратів для покращення росту і розвитку гороху.

Для збереження навколишнього середовища, забезпечення збалансованого надходження та використання поживних речовин в агроценозах, а також для відновлення родючості ґрунтів, сучасне землеробство багатьох країн активно цікавиться підвищенням рівня використання органічних компонентів технологічних процесів. Серед таких компонентів – гній, сидерати, мікродобрива на органічній основі, мікробні препарати тощо. Такий підхід дає змогу раціонально поєднувати та максимально підвищувати ефективність біологічних і антропогенних чинників, спрямованих на збільшення врожайності та покращення якості сільськогосподарської продукції. Одним із ключових напрямів сучасного землеробства є розробка та впровадження біологічних препаратів для захисту рослин від хвороб і шкідників. На сьогодні особливу актуальність мають дослідження ефективності біологічних засобів для передпосівної обробки насіння зернових і бобових культур. Перспективним напрямом удосконалення продуктивності люпину в умовах переходу до біологічного землеробства є використання біопрепаратів на основі ґрунтових мікроорганізмів, зокрема азотфіксувальних і фосформобілізуєчих. Їх застосування позитивно впливає на підвищення родючості ґрунтів, а формування симбіотичних зв'язків із культурними рослинами сприяє збільшенню продуктивності посівів. Також літературні джерела підкреслюють перспективність використання регуляторів росту рослин у посівах сільськогосподарських культур. Ці речовини здатні активувати основні фізіолого-біохімічні процеси, демонструючи антистресові й імуностимулювальні властивості, що є важливими для підвищення стійкості й врожайності культур.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСТВ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ В РОСЛИННИЦТВІ

2.1. Загальні відомості про господарство

Регіон розташований у зоні Чернігівського Полісся. Клімат цієї місцевості помірно-континентальний. Рельєф території являє собою слабохвилясту рівнину із численними блюдцеподібними западинами та нахилом 0–1° у південному напрямку. У цій зоні відзначається континентальний клімат із низьким атмосферним тиском, підвищеною вологістю і прохолодним літом. Середньорічна температура становить +6,2°C. Найхолодніші місяці – січень, лютий і перша половина березня, а найтепліші – липень і серпень. Для регіону характерна поява туманів. Середньорічна кількість опадів складає 450–610 мм, причому найбільше їх випадає у літній період у вигляді інтенсивних злив. Найхолоднішими місяцями є січень та лютий, а найтеплішими – червень і липень. Абсолютний мінімум температури –24,6°C зафіксовано у січні, а максимум +34°C – у липні. Середньорічна кількість опадів у Корюківському районі досягає 527 мм. Клімат регіону залишається помірно-континентальним, при цьому найбільший вплив на його формування чинить повітря Атлантичного океану, а також континентальні маси. Вітри з Атлантики приносять значну кількість дощів і спричиняють швидку зміну погоди. Тривалість безморозного періоду в середньому становить 160 днів на рік, а вегетаційного – 100-120 днів. Переважають південно-східні та південні вітри, взимку – вітри північно-східного напрямку. Такі кліматичні умови сприяють успішному вирощуванню пшениці, жита, гречки, гороху, ячменю, сої та кукурудзи, забезпечуючи високі врожаї. У зв'язку з поступовим потеплінням клімату в регіоні почали культивувати соняшник і кукурудзу.

Господарства займаються вирощуванням сільськогосподарських культур як на зрошуваних землях, так і без зрошення. Середньорічна температура в регіоні становить 6,3 °C. Найбільша кількість опадів припадає на літньо-осінній період, коли спостерігається інтенсивний ріст сільськогосподарських культур, а також на час посіву озимих. Це позитивно впливає на врожайність. Зима зазвичай

починається у другій декаді листопада. У середньому стійкий сніговий покрив зберігається протягом 110 діб. Товщина снігу коливається від 5 см мінімально до 45 см максимально, середній показник складає близько 20 см. На великій території глибина снігу розподіляється нерівномірно. Промерзання ґрунту досягає максимальних показників в рівнинних районах — до 135 см, при мінімальних 40 см і середніх 88 см. Протягом зими у вигляді снігу випадає 30–35% річної норми опадів. За сприятливих умов ці опади забезпечують значні запаси продуктивної вологи в ґрунті, що сприяє формуванню високого врожаю.

Рівень реалізації генетичного потенціалу гороху значною мірою залежить від погодних умов. Зокрема, основний вплив на продуктивність цієї культури у всіх ґрунтово-кліматичних зонах мають умови зволоження та температурний режим, які формуються протягом вегетаційного періоду. Це особливо важливо в період від початку формування генеративних органів до фази цвітіння. Погодні фактори суттєво впливають на врожайність гороху. Клімат господарства підприємства є помірно континентальним. Середньорічна температура в січні становить $-6,5^{\circ}\text{C}$, а в липні досягає $+19^{\circ}\text{C}$.

Територія господарства характеризується слабохвилястою рівниною зі значною кількістю блюдцеподібних западин і нахилом поверхні на південь (від 0 до 1°). Річна кількість опадів варіюється в межах 560–605 мм, причому протягом місяця випадає приблизно 40–60 мм. Максимальна кількість опадів спостерігається в літній період у вигляді злив. Незважаючи на те, що господарство здійснює вирощування сільськогосподарських культур без використання зрошувальних земель, високий рівень опадів у літньо-осінній період сприятливо впливає на розвиток культур, особливо під час інтенсивного росту та посіву озимих.

У середньому за рік у районі випадає близько 527 мм опадів. Найхолоднішими місяцями є січень і лютий, а найтеплішими – червень і липень. Абсолютний мінімум температур досягає $-24,6^{\circ}\text{C}$ у січні, тоді як максимум становить $+34^{\circ}\text{C}$ у липні. Зима зазвичай настає у другій декаді листопада. Стійкий сніговий покрив утримується в середньому протягом 110 днів, його типова товщина становить близько 20 см (максимум – 45 см, мінімум – 5 см). Розподіл снігу нерівномірний по території господарства.

Глибина промерзання ґрунту на рівних ділянках варіюється від 40 до 135 см (у середньому – 88 см). Близько 30–35% річних опадів випадає у вигляді снігу, що за сприятливих умов водопоглинання сприяє утворенню значних запасів продуктивної вологи в ґрунті, забезпечуючи високі врожаї. Середня тривалість безморозного періоду становить 160 днів на рік, тоді як тривалість вегетаційного коливается від 100 до 120 днів. Найхарактернішими є вітри південно-східного та південного напрямків, а взимку переважають північно-східні вітри.

2.2. Ґрунти господарств Чернігівської області та їх характеристика

Досвід ведення сільського господарства свідчить, що однією з ключових умов сталого і безпечного виробництва аграрної продукції є постійна увага до збереження та підвищення родючості ґрунтів. Ця проблема стає особливо актуальною для Чернігівщини, де ґрунтовий покрив здебільшого представлений малогумусними ґрунтами легкого гранулометричного складу. Вони характеризуються низькою ємністю вбирання, слабкою буферністю, невеликою насиченістю колоїдами ґрунтів і, як наслідок, високою вразливістю до техногенних і антропогенних впливів. У СВК «Блиствський» виділено 22 ґрунтові відміни, які в межах орних земель згруповані у три агровиробничі групи. До першої належать сірі та темносірі крупнопилуваті легкосуглинкові ґрунти, що залягають на лесоподібних суглинках і охоплюють правобережні водорозділи приток Десни. Друга група включає дерново-підзолисті, а також дернові глинисто-піщані та супіщані ґрунти разом із їх оглеєними варіантами, які трапляються на борових терасах Десни. Третя група — це дернові, лучні, болотні ґрунти та їх осолоділі комплекси, що займають заплавні землі річки. Найціннішими для польових сівозмін є сірі й темносірі ґрунти, які вважаються одними з найкращих у цьому регіоні. Уміст гумусу в цих ґрунтах становить 2,5–4,5%, а реакція ґрунтового розчину здебільшого слабкокисла чи середньокисла (рН 5,5–6,5). Фракція фізичної глини становить 10–16%, з яких мул — 5–7%. Завдяки своїм добрим фізико-хімічним властивостям ці ґрунти здатні забезпечувати високий урожай усіх сільськогосподарських культур за умови достатнього рівня вологи. Дерново-підзолисті ґрунти, які розташовані на борових лівобережних

терасах Десни, формуються на піщаних, глинисто-піщаних і супіщаних породах, що значно впливає на їх агровиробничі характеристики. Їм притаманна низька природна родючість, зумовлена невисоким умістом гумусу й поживних речовин, підвищеною кислотністю та незадовільними фізичними показниками. Цим ґрунтам властива низька ємність вбирання і слабкий ступінь насичення основами. Через високу гідролітичну кислотність і знижений рівень рН виникає необхідність проведення хімічної меліорації для покращення їхніх властивостей.

Таблиця 2.1. – Характеристика ґрунтового покриву середнього господарства

№	Сільськогосподарські угіддя	Основні ґрунтові відміни		Показник властивостей та їх оцінка				
		назва ґрунту	площа, га	гумусу, %	Калій, %	Фосфор, %	Реакція ґрунтового розчину	гранулометричний склад
1	Рілля	дерново-підзолисті	40	1,5	1,5	0,04 – 0,09	кислі	зв'язно-піщані
2	Рілля	Чорноземи опідзолені	35	3,16	2,2	1,5	слабокислі	Суглинок легкий
3	Рілля	Темно-сірі	25	2,47	1,8	1,2	близька до нейтральної, або нейтральна.	Суглинок легкий
4	Рілля	Ясно-сірі	10	2,17	1,65	1,1	близька до нейтральної, або нейтральна.	Суглинок легкий

З табл.2.1. можна сказати, що ґрунти господарства придатні для вирощування сільськогосподарських культур, але для кращої врожайності потрібно проводити вапнування ґрунтів.

Аналіз механічного складу ґрунту показує, що основну частину складають великі пилові частинки розміром 0,05-0,01 мм. Цей опідзолений дерновий ґрунт має добрі фізичні властивості.

Дерново-підзолисті ґрунти вирізняються характерним розподілом елементів живлення по ґрунтовому профілю, а також гранулометричною неоднорідністю. Верхні горизонти цих ґрунтів збіднені на поживні речовини, тоді як ілювіальний горизонт збагачений мулуватими частками та півтора оксидами. Вміст гумусу варіюється в межах 1,37–2,23% і концентрується переважно у верхньому гумусо-елювіальному горизонті. Рівень забезпеченості мінеральними поживними речовинами є невисоким і залежить як від гранулометричного складу ґрунту, так і від ступеня його опідзоленості. Бонітет ґрунтів невисокий, становлячи 38–48 балів. Ці ґрунти поділяються на три типи: дерново-слабопідзолисті, дерново-середньопідзолисті та дерново-слабопідзолисті й середньопідзолисті оглеєні.

Формування дерново-підзолистих ґрунтів відбулося під впливом комбінованих процесів – підзолистого та дернового, де перший наклався на другий завдяки активному росту деревної рослинності. Їх профіль чітко розділений на генетичні горизонти за елювіально-ілювіальною ознакою. Ці ґрунти мають низький вміст органічної речовини: концентрація гумусу перебуває у межах 1,37–2,23% і зосереджена у гумусо-елювіальному горизонті, що має глибину 22–30 см залежно від рівня опідзоленості. Гідролітична кислотність становить 1,95–3,15 мг-екв на 100 г ґрунту. Рівень забезпеченості рухомим фосфором варіюється від середнього до підвищеного, а обмінного калію – від слабкого до середнього. Ці ґрунти мають добру водопроникність, але низьку вологоємність. Завдяки ілювіальному горизонту, який виконує функцію водоупору, частина вологи накопичується і використовується рослинами в подальшому. Дернові, лучні та болотні ґрунти простягаються в заплаві річки Десна, де розташовані сінокоси та пасовища.

Частина територій зайнята болотною рослинністю (очерет, осока, рогіз). Ці ґрунти містять підвищену кількість органічних речовин – вміст гумусу сягає 2,3–3,4%, а товщина гумусового горизонту становить 26–32 см. Насиченість основами коливається у межах 55–65%, при цьому реакція ґрунтового розчину є слабо кислою (рН 5,1–5,5). Гідролітична кислотність – 1,7–2,3 мг-екв на 100 г ґрунту.

Зміст рухомих форм фосфору та калію залишається низьким: P_2O_5 – 4,6–5,4 мг/100 г ґрунту, K_2O – 7,2–8,4 мг/100 г ґрунту.

На основі аналізу характеристик ґрунтів можна зробити висновок, що в цілому земельні ресурси господарства мають задовільні агрохімічні показники як за рівнем органічної речовини, так і за забезпеченістю доступними формами мінеральних елементів. Однак для досягнення високих врожаїв та підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції необхідно здійснити покращення якості ґрунтів орних земель та природних кормових угідь. Серед основних рекомендацій з агротехнічного вдосконалення виділяються наступні заходи: обов'язкове дотримання сівозмін під час вирощування культур; внесення органічних добрив, зокрема використання соломи зернових культур; застосування мінеральних добрив відповідно до потреб запланованого врожаю; а також проведення вапнування для поліпшення структури та властивостей ґрунту. Фахівці зазначають, що окультурений ґрунт повинен містити не менше 3% гумусу. Наразі господарство виробляє 6084 тонни гною на рік, що у розрахунку на 1 гектар ріллі становить лише 2,6 тонни. Цього недостатньо, оскільки для підтримки позитивного балансу гумусу в ґрунті щороку потрібно вносити не менше 10 тон гною на гектар. Тому господарству варто вдосконалити технології виробництва компостів та активніше використовувати солому зернових культур як органічне добриво, підвищуючи ефективність агротехнічних заходів і забезпечуючи довгострокову родючість земель.

2.3. Технології вирощування сільськогосподарських культур у господарстві

Сільськогосподарські угіддя господарства мають загальну площу 2790,0 га, з яких 1870 га - рілля, а 516 га призначені для сіножатей і пасовищ. Рілля використовується для вирощування зернових на площі 1040,0 га, а також кормових культур і картоплі - на площі 830 га. Проте, згідно з рекомендаціями аграрних експертів, зокрема О.О. Собко та інших, таке співвідношення культур не є оптимальним. У структурі посівних площ співвідношення має бути наступним: зернові культури не повинні перевищувати 50-52%, картопля – 10-15%, а кормові

культури – 25-28%. Таким чином, необхідно переглянути структуру посівів, збільшуючи площі під кормові культури та багаторічні трави. Це сприятиме оздоровленню ґрунтів через підвищення рівня органічної речовини завдяки післяжнивним залишкам, а також дозволить покращити врожайність зернових. За останні три роки урожай зернових не перевищував 30 ц/га, що зумовлено не лише недосконалістю посівної структури, а й недостатнім забезпеченням ґрунтів поживними речовинами через обмежене використання органічних і мінеральних добрив, слабе застосування високоякісного насіння та засобів захисту рослин. У галузі тваринництва господарство має поголів'я великої рогатої худоби (ВРХ) у кількості 680 голів, з яких 228 – дійні корови. Тваринництво є ключовим постачальником органічних добрив для рослинництва та споживачем його відходів. Щорічно кожна голова ВРХ може давати до 9,0 тонн гною, що загалом становить близько 6120,0 тонн на рік. Однак цієї кількості органічного добрива вистачає лише для удобрення кормових культур і картоплі. Згідно з даними Інституту землеробства, для підтримки позитивного балансу гумусу потрібно щорічно вносити в ґрунт 10 тонн гною на гектар, що для полів господарства складає 10562 т гною. Навіть за такої умови органічних добрив недостатньо для значного підвищення родючості дерново-підзолистих ґрунтів. Мінеральні добрива використовуються в незначних кількостях, переважно азотні, які сприяють якості озимого зерна. За останні три роки кількість внесених азотних добрив коливалася в межах 25-35 кг діючої речовини на гектар. Для удобрення кормових буряків і картоплі, що займають площу 90 га ріллі, застосовуються органічні добрива у кількості 35-45 т/га. Урожайність буряків становить 580 ц/га, а картоплі – 190 ц/га.

Обробка ґрунту є ключовим елементом агротехнології, який спрямований на забезпечення сприятливих умов для росту і розвитку рослин. У досліджуваному господарстві зернові культури займають 56% площ, тому основна увага приділяється обробці ґрунту для озимих зернових. Вона включає:

1. Основний обробіток:
 - Дискування стерні (БДТ-7 + Т-150);
 - Оранка (ПЛН-5-35 + ЮМЗ-6);
 - Боронування (БЗТС + ЮМЗ-6).

2. Передпосівний обробіток:

- Культивација на глибину загорання насіння (КПС-4,2 + Т-150);
- Сівба (СЗ-3,6 + ЮМЗ-6).

Обробіток ґрунту під ярі зернові культури здійснюється наступним чином:

1. Основний обробіток:

- Дискування стерні (БДТ-7 + Т-150);
- Зяблева оранка (ПЛН-5-35 + ЮМЗ-6).

2. Передпосівний обробіток:

- Ранньовесняне боронування (БЗТС + ЮМЗ-6);
- Культивација на глибину загорання насіння (КПС-4,2 + Т-150);
- Сівба (СЗ-3,6 + ЮМЗ-6).

При підготовці ґрунту під горох реалізується наступна схема: 1. Основний обробіток:

- Дискування стерні (БДТ-7 + Т-150) у два проходи;
- Зяблева оранка (ПЛН-5-35 + ЮМЗ-6).

2. Передпосівний обробіток:

- Ранньовесняне боронування в агрегаті зі шлейфами (БЗТС + ЮМЗ-6);
- Передпосівна культивација (УСМН-5,4 + Т-150);
- Сівба (СЗ-3,6 + ЮМЗ-6).

Система захисту рослин у господарстві здебільшого базується на агротехнічних заходах, як-от досходове та післясходове боронування посівів, а також міжрядний обробіток просапних культур. Хімічні засоби застосовуються переважно для вирощування картоплі з метою боротьби з колорадським жуком. Для цього використовуються препарати: Регент (0,06 кг/га), Моспілан (0,05–0,075 кг/га), Конфідор (0,2–0,25 кг/га), Актара (0,06–0,08 кг/га), з витратами робочого розчину 300–500 л/га.

В окремі роки перевага надається тим культурам, які користуються більшим попитом на ринку. Польова 9-ти пільна сівозміна. 1. Озима пшениця 2. Кукурудза на силос 3. Кормові буряки 4. Овес 5. Кукурудза на зерно 6. Горох 7. Озиме жито 8. Картопля 9. Ячмінь з підсівом багаторічних трав 10. Багаторічні трави

У зв'язку з тим, що тема кваліфікаційної роботи стосується вирощування гороху, то доцільно привести показники економічної ефективності цієї культури.

Господарство реалізує насіння гороху на продовольчі потреби, як високобілковий продукт (табл. 2.9.).

Таблиця 2.3 – Показники економічної ефективності виробництва насіння гороху

Показники	Цінове значення
Урожай насіння, ц/га	14,5
Витрати на 1 га основної продукції, грн.	5126,0
Виробнича собівартість 1 ц, грн.	301,70
Ціна реалізації 1ц,грн.	582,40
Виручка від реалізації на 1 га,грн.	8444,80
Прибуток з розрахунку на 1 га,грн.	3318,8
Рентабельність, %	64,7

При вартості реалізації гороху 582,40 грн за станом на 01.01.2023 року господарство отримало прибуток у розмірі 3318,80 грн з 1 га, що відповідає рівню рентабельності 64,7% для цієї культури. Отже, враховуючи поточний стан технологій вирощування сільськогосподарських культур у ФГ «Білі роси», а також наявний стан технологічного обладнання, можна зробити висновок, що не всі агротехнічні операції здійснюються належним чином. У зв'язку з цим рівень врожайності переважно залежить від природної родючості ґрунту. Щодо гороху, втрати врожаю пояснюються такими факторами: відсутністю сучасної посівної техніки, недостатнім та несвоєчасним внесенням добрив, недотриманням вимог до обробітку ґрунту (зокрема, відсутністю передпосівної культивуації на глибину 6–8 см із обов'язковим вирівнюванням поля). Крім того, зовсім не проводиться бактеризація насіння перед посівом, що є недорогим та ефективним агротехнічним заходом. Настав час замінити сорт «Трудівник» на більш продуктивний і сучасний сорт «Грегор». При дотриманні всіх технологічних процесів реальна врожайність цього сорту може досягати 36–55 ц/га. Окрім того, «Грегор» вирізняється високою стійкістю до посухи, що є значною перевагою в умовах сучасного клімату, який стає дедалі посушливішим.

РОЗДІЛ 3 ЗАХОДИ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

3.1. Удосконалення агротехнічних заходів вирощування гороху та показники їх ефективності

Як зазначає В.Ф. Собко, головним завданням землеробства в усі періоди його розвитку є оптимальне використання й охорона землі, сприяння збереженню та підвищенню її родючості. У системі агротехнічних заходів раціонального впливу на ґрунт ключовим елементом є сівозміна. Зважаючи на біологічні характеристики та здатність польових культур не лише використовувати, а й ефективно відновлювати родючість ґрунту, сівозміна значно впливає на такі показники родючості, як забезпеченість поживними речовинами, рівень гумусу, біологічний режим, фізичні властивості, а також швидкість нейтралізації шкідливих речовин, що утворюються під час сільськогосподарської діяльності. Крім того, сівозміна визначає агрономічну стратегію покращення продуктивності ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур, інтегруючи всі елементи системи землеробства в єдиний ефективний комплекс. Сорт "Мадонна" (оригіна́тор – Norddeutsche Pflanzenzucht Lembke з Німеччини) є різновидом екадукум. Це інтенсивний сорт, який підходить для прямого комбайнування. Середньоранній, з вегетаційним періодом 72-80 днів, характеризується рівномірним та раннім визріванням. Висота рослин становить 60-90 см. Сорт демонструє високу врожайність із потенціалом 5,5-6,7 т/га. Він посухостійкий і має високий рівень стійкості до вилягання, осипання, а також помірну стійкість до аскохітозу та корневих гнилей. Маса 1000 зерен варіюється в межах 230-260 г і може досягати 300 г. Уміст протеїну становить 22-24%. У середньому одна плодова коробочка містить близько 8 насінин. Сорт призначений для продовольчого використання та відноситься до напівлистякового типу. Квітки білі, насіння жовто-рожеве з матовим відтінком. Рекомендована норма висіву – 0,8-1,0 млн насінин/га. Сорт оптимально вирощувати в районах Степу, Лісостепу та Полісся. Сорт "Отаман" (оригіна́тор – Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН) є напівкарликовим і безлисточковим різновидом *contecstum ecaducum*

(неосипаючий). Цей сорт рекомендований для вирощування у таких кліматичних зонах, як Степ, Лісостеп і Полісся. Він середньостиглий із тривалістю вегетаційного періоду 78-81 день; висота рослин сягає 60-80 см. Потенційна врожайність становить 50-70 ц/га при нормі висіву 1,2 млн насінин/га. Квітки білі, кількість насінин у бобі складає 5-6 шт., максимум – 7 шт. Насіння рожевого кольору, має округлу форму та гладку поверхню. Маса 1000 зерен становить 230-250 г, а білковий вміст зерна – 20-22%. Сорт відзначається посухостійкістю та стійкістю до вилягання і осипання. Він також належить до інтенсивних сортів та придатний для прямого комбайнування. Таким чином, для підвищення врожайності та забезпечення більшого валового збору зерна доцільно провести сортозаміну на такі сорти гороху, які підходять для прямого комбайнування: середньоранній "Мадонна" і середньостиглий "Отаман".

У зв'язку з погіршенням екологічної ситуації у сільськогосподарському виробництві, у багатьох країнах світу активно впроваджуються альтернативні методи землеробства, серед яких важливе місце займає органічне землеробство. Цей підхід передбачає використання методів виробництва, які мінімізують або повністю виключають застосування синтетичних добрив, пестицидів, стимуляторів росту тощо. Основу органічного землеробства становить дотримання сівозмін, використання рослинних залишків, гною, компостів, бобових культур, сидератів, механічного обробітку ґрунту та застосування біологічних методів боротьби зі шкідниками й хворобами. Сьогодні зростає зацікавленість у застосуванні мікробіологічних засобів для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Це дає змогу оптимізувати живлення кореневої системи культурних рослин і відновлювати родючість ґрунтів. Такий підхід сприяє раціональному використанню біологічних і фізико-хімічних чинників, що позитивно впливають на врожайність та якість продукції. Особливою перевагою бобових культур є їх здатність накопичувати азот у симбіозі з бульбочковими бактеріями. Проте ця функція реалізується лише за умови створення сприятливих для такого процесу умов у ґрунті. Інакше бобові культури з азотонакопичувачів перетворюються на споживачів азоту. Одним із ключових факторів формування ефективного симбіозу є рівень мінерального азоту в ґрунті. Додавання невеликих доз азотних добрив (20-40 кг/га активної

речовини) допомагає подолати дефіцит азоту до початку активної стадії азотфіксації. Це сприяє збільшенню врожайності без зниження обсягів атмосферного азоту, який фіксується. Такі заходи мають особливе значення для малородючих піщаних ґрунтів. Останні десятиліття активізувалися дослідження з адаптації біологічних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. В Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН розроблено низку таких препаратів, які покращують кореневе живлення рослин і підвищують їх імунітет. Серед найбільш відомих препаратів — Хетомік, Біогран, Мікрогумін, Ризогумін, Поліміксобактерин тощо.

На Поліссі, зокрема в досліджуваному господарстві, важливу роль відіграє вапнування, оскільки місцеві ґрунти мають підвищену кислотність. Максимальні врожаї картоплі досягаються лише за умови часткової нейтралізації кислотності. Доведено, що процес вапнування сприяє активації мікробіологічної та біохімічної активності ґрунту. Це, у свою чергу, підвищує кількість доступних поживних речовин, таких як нітрати, легкозасвоювані форми фосфору та калію. Найкращі умови для росту і розвитку картоплі створюються при слабокислій реакції ґрунтового розчину (рН 5,6–6,0).

На дуже кислих ґрунтах урожай бульб знижується через недостатнє засвоєння рослинами кальцію і магнію. Ефективність вапнування залежить від норм внесення, термінів та місця інтеграції вапна у сівозміні. Для розглядуваних ґрунтів гідролітична кислотність становить 2,0 мг-еквівалентів на 100 г ґрунту. Відповідно, доза вапна, необхідна для корекції кислотності, дорівнює 3,0 т/га ($\text{CaCO}_3 = 2,0 \times 1,5$).

Оптимальними нормами для супіщаних ґрунтів у сівозміні з картоплею вважається 0,5 частини розрахованої за гідролітичною кислотністю норми. У такому випадку потрібно внести 1,5 т/га вапна (за даними Ключковського В.М., 1964). При середній вартості вапна у 2000 грн/т додаткові витрати на обробку 1 га становитимуть близько 3500 грн. Оскільки дія вапнування триває протягом 6–7 років, річна вартість складе приблизно 500 грн на гектар.

Характерні особливості гороху – високі темпи поглинання поживних речовин у перший період вегетації. Крім того, горох, маючи не тривалий

вегетаційний період і слабо розвинену кореневу систему, потребує внесення основної кількості поживних речовин до початку інтенсивного розвитку. Рослини гороху добре використовують післядію органічних та мінеральних добрив. Найвищі врожаї горох забезпечує на родючих ґрунтах з нейтральною або слабнокислою реакцією ґрунтового розчину [8, 31, 35].

Обов'язковим агротехнічним заходом у технології вирощування гороху є вапнування кислих ґрунтів. Реакція ґрунтового розчину відіграє ключову роль у процесах росту та розвитку гороху, а також у реалізації потенційної родючості ґрунту. Вона не лише визначає властивості ґрунтового розчину, але й відображає стан вбирного комплексу, що є показником фізико-хімічних, агрохімічних, біологічних і інших властивостей ґрунту. У господарстві, де вирощують горох, на орних землях налічується понад 400 га сірих лісових ґрунтів, які мають природний потенціал, достатній для цієї культури. Як зазначає А.І. Мельник, вапнування кислих ґрунтів є довгостроковим заходом.

На Поліссі його проводять кожні 4-6 років, тобто один або два рази протягом ротації залежно від кількості полів у сівозміні. Кислі ґрунти негативно впливають на урожайність культур, таких як ячмінь, озима пшениця, горох, кукурудза, віка та ріпак. Висока кислотність призводить до значного зниження врожайності. Крім того, застосування мінеральних добрив, особливо азотних, на таких ґрунтах не підвищує врожаю, а навпаки, зменшує його. Зокрема, на сильно кислих ґрунтах із рН 4,5 втрати врожаю можуть досягати 50%, а урожай гороху обмежується лише 4-6 центнерами з гектара.

У досліджуваному господарстві дерново-підзолисті ґрунти супіщаного механічного складу мають рівень кислотності рН 4,2-5,6. Це зумовлює втрати врожаю в діапазоні від 2,5 до 3 центнерів з гектара. Враховуючи високу чутливість гороху до кислотності ґрунту, проведення вапнування на цих полях є обов'язковим агрозаходом. Розрахунок необхідної дози вапна здійснюється шляхом множення показника гідролітичної кислотності (в міліграм-еквівалентах на 100 г ґрунту) на коефіцієнт 1,5. Це дозволяє визначити кількість вапна у тоннах на гектар орного шару ґрунту для нейтралізації кислотності.[23, 26].

Таблиця 3.1 – Розрахунок економічної ефективності від застосування вапнування ґрунту.

Показники	Базовий варіант	План
Урожай насіння, ц/га	14,5	17,5
Витрати на 1 га основної продукції, грн.	5126,0	7778,60
У т.ч. додаткові витрати на придбання і внесення вапна, грн./га		2652,0
Виробнича собівартість, грн..	353,52	449,5
Ціна реалізації 1 ц, грн..	582,40	590,0
Виручка від реалізації на 1 га,грн..	8444,80	10325,0
Прибуток в розрахунку на 1 га,грн..	3318,80	2546,40
Рентабельність,%	64,7	32,7

Розкидання вапняного борошна проводять розкидачами ВЧ-6. Внесення повних доз вапна — захід дуже ефективний і з тривалим післядіянням, але трудомісткий і дороговартісний. У зв'язку з цим в практиці сільськогосподарського виробництва часто вдаються до вапнування малими дозами. Згідно даних кислотності ґрунтів, що приводяться в паспорті поля, оптимальною дозою вапна буде 2,0 т/га. Вартість вапна станом на 01.01.23 року становила 8840 грн/т. Загальна додаткова вартість вапнування 1 га ґрунту з урахуванням затрат на доставку і внесення 20% від вартості, буде становити 21246 грн. Внесення вапна можна проводити один раз на 8 років, тому витрати ми ділимо на 8 і отримуємо 2652 грн. За умов вапнування ґрунтів урожай насіння гороху

може підвищуватися на 3,0 ц/га, за умов виконання інших агрозаходів, пов'язаних з обробітком ґрунту, внесенням добрив та дотримання оптимальних строків посіву. В табл. 3.1 приведені розрахунки економічної ефективності від застосування вапна на 1 га.

Для одержання 3,0 ц/га додаткового врожаю, додаткові витрати на придбання і внесення вапна складають 2652,0 грн на гектар. В даному випадку, при середній врожайності гороху 17,5 ц/га при ціні реалізації 590 грн/ц рівень рентабельності складе 32,7%, що на 32% нижче за базового варіанта. Але необхідно додати, що вапнування буде діяти позитивно протягом 5-8 років і підвищувати врожайність усіх культур у сівозміні, тому і рентабельність від даного заходу буде вищою.

Таблиця 3.2 – Схема розрахунку добрив на програмований приріст врожаю гороху 4,0 ц/га.

ПОКАЗНИКИ	N	P	R
Запланований приріст урожаю, ц/га	4,0	4,0	4,0
Винос елементів живлення для формування 1 ц насіння,	6,15	1,45	2,05
кг			
Сумарний винос елементів живлення приростом врожаю,	24,6	5,8	8,2
кг/га			
Коефіцієнт використання поживних речовин з добрив	0,8	0,4	0,6
Необхідно внести поживних речовин з мінеральними	30,8	14,5	14,0
добривами для одержання програмованого приросту			
врожаю, кг/га			
Необхідно внести туків, кг/га	89,0	76,3	27,0

Дані табл. 3.2 показують, що Для одержання приросту урожаю 4,0 ц/га необхідно внести, туків - аміачної селітри 89,0 кг/га, суперфосфату простого -76,3 кг/га, хлористого калію - 27,0 кг/га, що збільшить додаткові витрати на їх придбання і внесення на 3953 грн./га, при цьому собівартість 1 ц зросте на 130 грн а рентабельність знизиться на 42,5% (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - Економічна ефективність від застосування мінеральних добрив.

Показники	Базовий варіант	Заплановано
Урожай насіння, ц/га	14,5	18,8
Витрати на 1 га основної продукції, грн.	5126,0	9079,0
У т.ч. додаткові витрати на придбання і внесення добрив, грн/га		3953,0
Виробнича собівартість 1ц, грн	353,52	483,0
Ціна реалізації на 1 га, грн	582,40	590,0
Виручка від реалізації на 1 га, грн.	8444,80	11092,0
Прибуток в розрахунку на 1га, грн.	3318,80	2013,0
Рентабельність, %	64,7	22,17

На сьогодні ціна 1,0 т аміачної селітри коштує 26,0 тис. грн., 1,0 т суперфосфату 13,7 тис. грн., хлористого калію - 28 тис. грн. Не зважаючи на високі ціни на мінеральні добрива, дані таблиці 3.3 вказують на позитивний результат. Але, враховуючи такі високі ціни на добрива варто задуматися над іншими варіантами підвищення родючості ґрунту та урожаю культур.

3.2. Значення сорту у підвищенні продуктивності рослин гороху

Підвищення виробництва високоякісного зерна залишається одним із ключових завдань рослинницької галузі, ефективність реалізації якого значною мірою обумовлена результативністю селекційної роботи. У цьому контексті

особливо актуальним є генетичне покращення врожайних і технологічних властивостей зерна, а також його біохімічного складу в таких важливих для України культурах, як горох. Сучасні сорти гороху, здебільшого, мають високий потенціал продуктивності, проте його реалізація обмежується через низьку гомеостатичність і чутливість до несприятливих умов середовища. Збільшення збору білка з одиниці площі у цих сортів досягається в основному завдяки зростанню врожайності. Однак труднощі селекції високопродуктивних і багатобілкових сортів пов'язані з негативним співвідношенням між величиною врожайності та вмістом білка в зерні.

Деякі дослідники пропонують зосередитися на селекції із забезпеченням середнього рівня білковості, орієнтуючись передусім на підвищення загальної продуктивності. Фізіологічним фактором, що стримує підвищення білковості насіння, залишається низький рівень накопичення азоту у вегетативних частинах рослин. Тому селекція, спрямована на одночасне збільшення врожайності й білковості насіння, має враховувати підвищення ефективності мінерального живлення та симбіотичних можливостей рослин.

Від якості насіння залежить не лише рівень майбутнього врожаю, а і споживчі якості продукції. У зв'язку з чим, окремі передові господарства якості насінневого матеріалу надають велике значення, використовуючи для посіву насіння високих репродукцій.

В досліджуваному господарстві більше 5 років використовується для посіву і вирощування сорт гороху "Трудівник". Цей сорт полягаючий, дозріває неодноразово, стручки розтріскуються, що призводить до значних втрат врожаю.

Крім того, тривале його використання привело до зниження сортової чистоти до 92% і схожості до 90%, що негативно впливає на стан посівів, а в цілому і на продуктивність поля. В зв'язку з чим виникла необхідність сортозаміни.

Станом на 2015 рік у Державному реєстрі сортів рослин України зареєстровано значну кількість сортів гороху. У господарствах країни доцільно використовувати 2-3 сорти зі специфічними властивостями: різною агроекологічною пластичністю, швидкістю досягання та продуктивністю. Наприклад, для умов Степу та Лісостепу рекомендується вирощування таких високопродуктивних сортів, як Глянс, Девіз, Степовик, Берсек, Баритон, Веселик, Готівський, Грегор, Кардіфф, Кео, Клеопатра, Лавр, Маскара, Магнат, Мадонна, Отаман, Оплот, Профіт, Стабіль, Схід, Терно, Тудор, Факел, Харді, Харківський еталонний, Чекбек та ЧБЛ-5.

Останніми роками лабораторія селекції гороху Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва створила низку інноваційних безлисточкових (вусатих) сортів з високотехнологічними характеристиками. Ці сорти відповідають найвищим стандартам якості та врожайності, знаходячись на рівні кращих світових і вітчизняних зразків. За сприятливих погодних умов вони здатні забезпечити врожайність на рівні 40,4–48,0 ц/га, що перевершує показники багатьох провідних зарубіжних сортів. Однак реалізація такого потенціалу тісно залежить від умов вирощування. Тому пріоритет слід надавати сортам із можливістю формування стабільних і високих урожаїв навіть за стресових впливів зовнішніх факторів.

Екологічна пластичність сорту – це здатність стабільно формувати, відносно інших сортів, урожай генетично обумовленої якості в широкому ареалі при достатньому різноманітті погодних і агротехнічних умов [57]. Морфологічні ознаки сучасних сортів гороху (коротші міжвузля, вусатість, ущільнення зони плодоношення) забезпечують високу стійкість до вилягання посівів і одночасне досягання зерна [58-62]. З появою сортів безлисточкового (вусатого) морфотипу, з'явилась можливість розширити посівні площі гороху в нашій країні [63,64]. Цим вимогам відповідають такі сорти: занесені до Реєстру – Ефектний, Девіз (рис. 3.1), Глянс, Оплот; ті, що перебувають на державному сортовипробуванні – Чекригінський та Меценат. Викорстання таких сортів забезпечує збільшення білка з одиниці площі [65].



Рисунок 3.1 – Сорт гороху Девіз. Фаза цвітіння та наливу бобів.

Сорт Девіз було включено до досліджень, автором якого є Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Основний напрям його використання: зерновий і фуражний. Рекомендовані зони вирощування — Полісся та Степ. За групою стиглості сорт належить до середньостиглих. Сорт створено шляхом міжсорткової гібридизації з багаторазовим індивідуальним добором. З 2007 року він занесений до Реєстру сортів рослин України. З різновидності виділяється *contecstum* (зчеплена), а підрізновидність визначена як *mesomelan* (насіньвий рубчик чорного кольору). Це безлисточковий сорт (вусатий), напівкарликового типу. Стебло звичайне, висота рослин становить 78–85 см, кількість міжвузлів до першого суцвіття — 12–14. Квітки білого кольору, розташовані по дві на квітконіжці. Біб луцильного типу, середнього розміру, слабо увігнутий із тупою верхівкою. У кожному бобі міститься 4–5 насінин, максимально — до 8. Насіння має округлу, злегка приплюснуту форму з гладкою поверхнею, рожевого кольору з чорним насінньвим рубчиком. Маса тисячі насінин становить 250–270 г. Сорт призначений для зернового використання, відзначається стійкістю до вилягання та посухи, але потребує своєчасного збирання. Вміст білка в зерні коливається в межах 20–23 %. У 2010 році цей сорт було визнано національним стандартом.

3.3. Застосування бактеріального препарату Ризогуміну на посівах гороху

Мікробні препарати відіграють значну роль у сучасних агротехнологіях, сприяючи формуванню врожаю різних сільськогосподарських культур. Бактерії, що заселяють кореневу зону рослин, утворюють своєрідний біологічний захист, виконуючи роль трофічного посередника між ґрунтом і рослиною. Саме ці мікроорганізми відповідають за перетворення складних органічних сполук на прості форми, які стають доступними для засвоєння рослиною. У системі ґрунт – мікроорганізми – рослина, ґрунтові мікроорганізми забезпечують кореневе живлення й сприяють реалізації генетичного потенціалу культури щодо її врожайності. Для підвищення впливу мікроорганізмів на ріст і розвиток рослин створюються мікробні препарати на основі активних штамів асоціативних або симбіотичних бактерій.

На сьогодні вже розроблено мікробні препарати для більшості видів сільськогосподарських культур, визначено оптимальні умови їх застосування та проведено заходи для їхнього впровадження у виробництво. Біопрепарати комплексно впливають на ріст і розвиток рослин, зокрема завдяки ферментативному зв'язуванню атмосферного азоту. У симбіозі чи асоціації з культурами бактерії фіксують значні обсяги азоту. Наприклад, люцерна засвоює до 200 кг азоту з гектара, конюшина – 150–180 кг, соя – 60–90 кг, горох – 55–80 кг азоту з гектара.

Останнім часом активно розробляються мікробні препарати комплексної дії, що базуються на азотфіксуючих бактеріях і біологічно активних природних сполуках (фітогормони, амінокислоти, вітаміни). Потреба у таких препаратах зумовлена бажанням зменшити вплив несприятливих погодних умов, коли ефективність мікробного препарату може знижуватися. У таких випадках додатково діє фізіологічно активний компонент препарату.

Дослідження Інституту сільськогосподарської мікробіології підтвердили можливість комбінування передпосівної бактеризації гороху з внесенням 40 кг/га

мінеральних добрив у діючій речовині. Це дозволило збільшити врожай гороху на 0,56 т/га. Однак підвищення дози добрив до 60 кг/га виявилось менш ефективним. Також досліджувалась можливість поєднання ризогуміну із фунгіцидом для обробки насіння гороху перед посівом. Зокрема, фунгіцид "Максим XL 035 FS" був визнаний безпечним для мікроорганізмів, тоді як інші протруйники пригнічували бактеризацію і не рекомендуються до використання. Зважаючи на те, що горох у нашому кліматичному регіоні часто зазнає пошкоджень від шкідника горохової зернівки під час цвітіння, найкращий результат можна досягти, застосовуючи перед бактеризацією обробку насіння інсектицидами, такими як Зенкор, Бі-58, Фронт'єр-Оптіма, Фастак тощо.

Використання протруйників слід планувати за 7-10 днів до бактеризації насіння. У випадках комбінованого застосування фунгіцидів та інсектицидів разом із бактеризацією рекомендується подвоїти дозу Ризогуміну. У технологічному процесі вирощування гороху Ризогумін широко застосовується через його здатність забезпечувати приріст врожаю на 15-25% у різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах, а також підвищувати якість продукції, зокрема, збільшуючи вміст білка на 0,7%. Препарат розчиняється у необхідній кількості води, ретельно перемішується, після чого виконується бактеризація насіння в день сівби або за 1-2 дні до неї, з використанням обладнання типу ПК-20 Супер чи інших аналогів, аналогічно до протруювання відповідно до інструкцій. Інструкції з використання біопрепарату Ризогумін (у рідкій або торф'яній формі) додаються окремо (додатки А та Б) і їх необхідно ретельно дотримуватися. Виходячи з вищезазначеного, можна дійти висновку, що бактеризація насіння гороху перед сівбою є ефективним заходом для підвищення врожайності, збереження продукції та покращення її якості. Таким чином, доцільно рекомендувати використання Ризогуміну в умовах досліджуваного господарства. Проведені численні дослідження Інституту сільськогосподарської мікробіології, а також практичний виробничий досвід підтверджують результативність бактеріальних добрив на посівах бобових культур.

На посівах гороху сорту, під час проведення польового дослідження, було зафіксовано масове ураження рослин кореневими гнилями. Хвороба проявилася на стадії повних сходів, ймовірно від інфікованого насіння. Було помічено зовнішні

прояви захворювання, такі як штрихи, продовгуваті плями або виразки темного червоного та коричневого кольорів. У деяких рослин сім'ядолі вкривалися глибокими виразками, що значно відставляло їх у рості та розвитку. Спостерігалось загнивання кореневої шийки та сім'ядолей, суха трухлява гнилизна супроводжувалася побурінням або потемнінням ураженої тканини в прикореневій частині стебла та головному корені. На подальших етапах розвитку рослин патологічні зміни проявлялися пожовтінням нижніх листків, яке швидко поширювалося до верхнього ярусу. У фазу сходів та бутонізації частина рослин демонструвала ознаки трахеомікозного в'янення: збудник проникав у судинну систему рослини, викликаючи опадання листя та верхівки стебла. При поздовжньому зрізі судинна система коренів, стебла та черешків набувала червоно-коричневого забарвлення. У таких рослин різко знижувалася адсорбційна здатність коренів, а інтоксикація судинної системи погіршувала загальний стан. Симптоми захворювання співпадають з описами В.І. Білая та В.Ф. Пересипкіна, які зазначали значне поширення і шкодочинність фузаріозної кореневої гнилі гороху, викликаній грибами роду *Fusarium* Link (f. *oxysporium* Schlecht f.pisi Bilai, f. *culmorum* Sacc та іншими). Інфікування люпину фузаріозною гниллю тривало протягом усієї вегетації. Рослини, уражені на ранніх етапах розвитку, гинули до формування бобів, а ті, що захворіли пізніше, утворювали дрібні недорозвинені боби із щуплим недосконалим насінням.

Дослідження показали, що в контрольному варіанті (без використання добрив і інокуляції) поширення фузаріозної кореневої гнилі на сортах гороху Девіз у фазу бутонізації досягало 73,6% у 2024 році і 70,0% у попередніх роках дослідження. У фазу утворення бобів рівень ураження досягав 100% для всіх варіантів експерименту у 2024 році. Застосування органічної, органо-мінеральної та мінеральної систем удобрення сприяло підвищенню стійкості рослин до корневих гнилей.

Так, на початку розвитку рослин у порівнянні з контролем поширення гнилі знизилось від 73,6 % до 64,9 % (на 8,7 %) та від 70,0 % до 65,2 % (на 4,8 %), а розвиток корневих гнилей знижувався від 25,7 % до 22,3 % (на 3,4 %) та від 27,5 % до 26,1 % (на 1,4 %); у варіанті з використанням органо-мінеральних добрив

відбувалося зниження від 73,6 % до 67,9 % (на 5,7 %) та від 70,0 % до 63,6 % (на 6,4 %), за зниження розвитку від 25,7 % до 22,7 % (на 3,0 %) та від 27,5 % до 23,6 % (на 3,9 %) відповідно років досліджень. Аналогічна закономірність щодо зниження захворюваності кореневими гнилями у варіантах органічного та органомінерального удобрення спостерігалась і в подальші фази розвитку рослин гороху.

У результаті дослідження різних систем мінерального удобрення зафіксовано покращення фітосанітарного стану посівів гороху. Зокрема, у фазу цвітіння при середній дозі мінерального живлення (N60P60K60) спостерігалось зниження поширення хвороб, що становило від 84,8 % до 76,8 % та від 85,7 % до 63,6 % залежно від року досліджень. Це на 8,0 % і 22,1 % менше в порівнянні з варіантом контролю. Процес розвитку хвороб також був менш інтенсивним — від 36,4 % до 30,1 % і від 42,9 % до 22,7 %, що відповідно на 6,3 % і 20,2 % нижче показників контролю. Застосування високих доз добрив показало схожу тенденцію, хоча ефективність у боротьбі з фузаріозною кореневою гниллю була дещо нижчою, ніж при використанні середніх доз.

Мінімальні рівні мінерального удобрення також сприяли зниженню ураження люпину кореневими гнилями. За даними літератури, фосфорні та калійні добрива ефективно зменшують вплив фузаріозних гнилей завдяки підвищеній стійкості рослин до збудників хвороби та підкисленню ґрунту, що створює несприятливі умови для розвитку патогенів.

Дослідження підтверджують, що оптимальне мінеральне живлення сприяє росту і розвитку рослин та їх стійкості до захворювань. Збудники хвороб здебільшого пошкоджують ослаблені рослини, а використання добрив формує більш стабільний іонний склад ґрунтового розчину, пригнічує активність патогена в ґрунті та впливає на процес зараження. Особливо важливим є наявність азоту на початкових етапах росту рослин гороху, коли фіксація атмосферного азоту ще недостатня. Органічні системи удобрення також продемонстрували зниження ураження люпину кореневими гнилями в порівнянні з контролем. Це явище пояснюється не тільки прямим впливом органічних речовин, але й опосередкованою дією, зокрема зміною ґрунтової мікрофлори або виділенням токсичних сполук у процесі розкладання органічних решток.

Згідно з дослідженнями інших авторів [79], процес очищення ґрунту від фітопатогенних грибів шляхом збагачення органічною речовиною (гній, компост, солома, сидерати) має дві основні інтерпретації. Перша пояснює, що внесення органіки стимулює проростання грибів зі стану спокою та утворення міцелію. За відсутності рослини-живителя патогени не здатні перейти до паразитичного способу життя та гинуть у несприятливих для них ґрунтових умовах. Друга версія пов'язана з активізацією фунгістазу ґрунту, що відбувається завдяки посиленню активності антагоністичної сапрофітної мікрофлори при внесенні органічної речовини. Дослідники В.И. Тимченко [80] та И.В. Воронкевич [81] зазначають, що органічні добрива знижують шкідливість фузаріозних захворювань рослин. Під час експериментів, де комбінували різні системи удобрення з препаратом Ризогумін протягом вегетаційного періоду люпину, було виявлено значне зниження поширення фузаріозної кореневої гнилі. Спільне застосування органічних добрив і Ризогуміну дало позитивний ефект. Дія цього біопрепарату, розробленого для посилення біологічної азотфіксації та стимуляції ростових процесів, може пояснюватися як покращенням живлення рослин та забезпеченням умов для інтенсивних синтетичних процесів, так і активацією захисних механізмів протидії патогенам. У науковій літературі також описано явище неспецифічної системної стійкості рослин, що виникає внаслідок інокуляції певними штамми ризобактерій [82]. У разі комбінованого використання органічних і мінеральних добрив у різних дозах разом із передпосівною бактеризацією насіння гороху мікробним препаратом Ризогумін спостерігалось зменшення захворюваності рослин на кореневі гнилі. Найбільш помітний пригнічувальний ефект на патогени був відзначений у фазу бутонізації. Помірне застосування мінеральних добрив (N60P60K60) сприяло найбільшому зниженню поширення корневих гнилей. Покращення фітосанітарного стану посівів гороху внаслідок поєднання різних систем удобрення з інокуляцією насіння Ризогуміном пояснюється більш ефективним живленням рослин. Це досягається завдяки комплексній дії біопрепарату, до складу якого входять активний штам бульбочкових бактерій, фізіологічно активні речовини (ауксини, цитокініни, амінокислоти, гумінові кислоти) та мікроелементи в хелатній формі у стартових концентраціях.

Також, за даними авторів [6, 7], препарат забезпечує збільшення польової схожості і енергії проростання насіння, сприяє формуванню розвиненої кореневої системи і активного бобово-ризобіального азотфіксувального симбіозу, інтенсифікує процес фотосинтезу у рослин. Завдяки цьому інокульовані рослини мають збільшену площу асиміляційної поверхні як коріння, так і надземної маси, що впливає на засвоєння поживних речовин. Крім цього, внаслідок активної діяльності інтродукованих бактерій, рослини одержують додаткове азотне та фосфорне живлення, внаслідок чого відбувається активація захисної системи рослин проти збудників хвороб.

Таким чином, при вирощуванні гороху на дерново-підзолистому ґрунті використання досліджуваних систем удобрення та мікробного препарату комплексної дії Ризогумін сприяло росту і розвитку рослин, зниженню поширення та ступеня розвитку фузаріозної кореневої гнилі, як результат, покращенню фітосанітарного стану посівів культури.

Економічні розрахунки також демонструють переваги цього підходу. Так, приріст врожаю гороху при використанні Ризогуміну може становити до 20%, що в умовах досліджуваного господарства відповідає 3,0 ц/га. Для обробки однієї тонни насіння потрібно придбати 1,5 літра Ризогуміну за ціною 408 грн. Обробка норми висіву гороху 200 кг/га обійдеться в 81,60 грн за гектар. З урахуванням додаткових витрат (20% від основної вартості), загальні витрати складуть 98,0 грн на гектар. Оцінка економічного ефекту від застосування препарату представлена в таблиці 3.4.

Дані табл. 3.4 показують високу економічну ефективність від застосування бактеріального препарату при незначних витратах на придбання і його внесення, собівартість одного центнера зменшиться за рахунок збільшення урожаю на 55 грн, прибуток зросте на 1782 грн на гектар, рентабельність - на 32,9%.

Урожайність гороху значною мірою визначається якістю насіння. Для сівби необхідно використовувати добре сформоване, відібране за розміром, чисте, непошкоджене гороховим зерноїдом (брухусом) та високо кондиційне насіння. Підготовка насіння до сівби починається з перевірки на присутність горохового зерноїда. У разі виявлення пошкодженого насіння його слід видалити. Це можна

зробити, використовуючи бурякові гірки або зануренням насіння у 5–10% розчин аміачної селітри, у якому пошкоджене насіння спливає на поверхню. Здорове насіння, яке осідає на дно, ретельно промивають водою і просушують на сонці до сипкого стану.

Таблиця 3.4 – Економічна ефективність від застосування бактеріального препарату Різогуміну на посівах гороху.

Показники	Базовий	План
	варіант	
Урожай насіння,ц/га	14,5	17,5
Витрати на1 га основної продукції,грн.	5126,0	5224,0
У т.ч.додаткові витрати на придбання і внесення Різогуміну, грн/га		98,0
Виробнича собівартість 1ц,грн	353,52	298,50
Ціна реалізації на 1 ц,грн	582,40	590,0
Виручка від реалізації на 1 га,грн.	8444,80	10325,0
Прибуток у розрахунку на 1га,грн.	3318,80	5101,0
Рентабельність, %	64,7	97,6

Для запобігання хворобам гороху за 3–4 тижні до сівби насіння протруюють за допомогою спеціальних машин (ПС-10А, ПСШ-5 та ін.) із використанням таких препаратів, як Фундазол (3 кг/т), Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т), Ламардор FS 400 (0,15–0,20 л/т) або Максим XL 035 FS (1,0 л/т). Після завчасного протруювання насіння безпосередньо перед сівбою обробляють бактеріальним препаратом Ризоторфіном. Водночас застосування Ризоторфіну можливе разом із протруюванням лише при використанні Фундазолу, оскільки інші препарати можуть знищувати бульбочкові бактерії. Використання Ризоторфіну є особливо ефективним у випадку вирощування гороху раз на ротацію в сівозміні.

Горох належить до культур із найранішими строками сівби. Запізнення із сівбою навіть на 5–10 днів може зменшити врожайність зерна на 400–900 кг/га.

Сівбу починають при досягненні ґрунтом фізичної стиглості одразу після проведення передпосівного обробітку. Горох сіють переважно звичайним рядковим методом із застосуванням зернових сівалок, таких як СЗ-3,6, СЗП-3,6 тощо. Таке обладнання дозволяє уникати забивання сошників вологим ґрунтом і забезпечує рівномірне висівання порівняно з вузькорядним способом. Норма висіву залежить від характеристик зони вирощування, сорту, посівних якостей насіння і ґрунтово-кліматичних умов. У середньому вона варіюється від 0,8 до 1,4 млн схожих насінин на гектар. У посушливих регіонах висівають менше насіння, тоді як у зонах із достатнім зволоженням – більше. Оптимальною нормою для вирощування вусатого гороху в умовах північного Степу на фоні внесення добрив вважається 1,4 млн/га.

У дослідженнях Л.В. Король [18,71] оптимальна норма висіву гороху сортів Улюбленець та Юлій підвищена до 1,5 млн/га. Глибина загортання насіння на важких ґрунтах сягає 4-5 см [8] В 2015, середніх і легких — 6-7 см. При пересиханні посівного шару, враховуючи, що горох не виносить на поверхню сім'ядолі, насіння, насамперед крупнозерних сортів, можна загортати на глибину 8-9 см [54].

ВИСНОВКИ

Сільське господарство в Україні завжди було однією з ключових галузей економіки. Незважаючи на те, що країна має четверту частину світових запасів чорноземів і сприятливі кліматичні умови для аграрного виробництва, рівень розвитку цієї сфери поступається показникам розвинених країн. Зокрема, середня врожайність зернових і технічних культур є нижчою, ніж у провідних аграрних державах. Серед бобових культур одне з провідних місць займає горох завдяки його високій продовольчій і кормовій цінності, а також значному потенціалу врожайності. Горох добре росте в сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах України.

Сучасні сорти гороху мають потенціал врожайності від 3,0 до 5,5 т/га. Крім того, він багатий поживними речовинами — один кілограм зерна містить 1,2 кормових одиниць та 180–240 г перетравного протеїну. Горох також має агротехнічне значення: він покращує структуру ґрунту, підвищує його родючість і виконує роль фітосанітару.

Використання органічних систем та мінерального удобрення сприяє зниженню ураження рослин гороху кореневими гнилями в порівнянні з посівами без застосування добрив. Особливо ефективним є мікробний препарат комплексної дії Ризогумін, який пригнічує розвиток фузаріозної кореневої гнилі на всіх етапах росту культури. Поєднання препарату з органічними та мінеральними добривами позитивно впливає на загальний стан посівів. Для вирощування гороху на дерново-підзолистих ґрунтах рекомендується застосовувати середні дози мінерального удобрення у поєднанні з комплексним препаратом Ризогумін. Такий підхід є економічно доцільним, адже забезпечує оптимальне живлення рослин, зменшує поширення фузаріозу і покращує загальний фітосанітарний стан посівів.

Для покращення технології вирощування гороху запропоновано замінити нинішні сорти на більш сучасні, придатні до прямого комбайнування. Рекомендуються середньоранній сорт Мадонна та середньостиглий сорт Отаман, які дозволять підвищити врожайність і забезпечити більший обсяг збору зерна.

Для підвищення економічної ефективності виробництва зерна гороху посівного у ФГ "Білі роси" необхідно забезпечити оптимальні ґрунтово-екологічні умови його вирощування та провести наступні агротехнічні заходи:

- посіви гороху розміщувати на сірих легкосуглинкових ґрунтах із слабкокислою та нейтральною реакцією ґрунтового розчину, яких у складі землекористування фермерського господарства є більше ніж 400 га;
- один раз на 8 років проводити вапнування кислих ґрунтів для створення сприятливих умов росту і розвитку рослин та ефективного використання мінеральних добрив у дозі 2 тони вапна на 1 га;
- забезпечити внесення необхідних доз мінеральних добрив під запланований урожай - для одержання приросту урожаю 4,0 ц/га необхідно внести туків - аміачної селітри 89 кг/га, суперфосфату простого -76 кг/га, хлористого калію - 27 кг/га,;
- проводити передпосівний обробіток насіння гороху бактеріальним препаратом Ризогумін із розрахунку 0,3 л/га на 200 кг насіння;
- за потреби також обробляти насіння дозволеними пестицидами проти враження хворобами та шкідниками.
- за наявності коштів оновити машино-тракторний парк сучасною багатофункціональною сівалкою точного висіву типу Horsch Focus для зменшення витрат на передпосівну підготовку ґрунту, внесення добрив і посів культури;
- у зв'язку із значним здорожчанням мінеральних добрив ефективніше використовувати органічні добрива та рослинні рештки попередників гороху.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Білоножко М.А. Рослинництво з основами землеробства / За ред. М. А. Білоножко. К.: Урожай, 1983. С. 141-143.
2. Зінченко О.І., Коротеєв А.В., Каленська С.М. та ін. Рослинництво / За ред. О.І. Зінченка. Практикум. Вінниця: Нова Книга, 2008. 536 с.
3. Бердніков А.М., Бондар А.І. та ін./ Науково-методичні рекомендації щодо хімічної меліорації ґрунтів за наявності органічних ресурсів для ведення сучасного землеробства в Поліссі України. Чернігів, 2004. 24 с.
4. Берестецький О.А., Торжевський В.Н. та ін./ Особливості мікрофлори дерново-підзолистих ґрунтів при незмінному вирощуванні сільськогосподарських рослин в сівозміні// Мікробіологія, вип. 4. 1976. С. 716-717.
5. Біологічний азот. В.П. Патики, С.Я. Коць, В.В.Волкогон та ін. // За ред. В.П. Патики. К.: «Світ», 2003. 424 с.
6. Волкогон В.В. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. /В.В. Волкогон, О.В.Надкернична та ін. К.: Аграрна наука, 2006. 312 с.
7. Волкогон В.В. та ін./ Рекомендації з ефективного застосування мінеральних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. К.: Аграрна наука, 2007. 52 с.
8. Ґрунти України. Властивості, Генезис, менеджмент родючості/ Купчик В.І., Уваніна В.В. та ін. - К.: «Кондор», 2007. С. 172-198.
9. Дорошинський Л.М. Бактеріальне удобрення - додатковий засіб підвищення врожаю: К.: «Урожай», 1995. С. 31-34.
10. Дегодюк Е.Г. Система застосування органічних добрив при вирощуванні зернових, круп'яних і зернобобових культур/ Е.Г. Дегодюк, О.І. Предко // Наукові основи ведення зернового господарства. К.: Урожай. 1994. С. 155–160.
11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2012 році. К.: Алефа. 250 с.
12. Дмитрієва В.І. Ґрунти Чернігівської області. К.: Урожай. 1969. 63 с.

13. Довідник агронома// За ред. Л.Л. Зіневича. К.: «Урожай», 1985. С. 198-201.
14. Дем'яненко Л.В. Трансформація ґрунтового покриву під дією лісомеліоративних насаджень в умовах Новгород-Сіверського лісового плато // Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2007. С. 123 – 126.
15. Загальне землеробство// За ред. В.П. Гордієнка. К.: «Вища школа», 1988. С. 95 -120.
16. Захарченко І.Г.. Баланс поживних речовин у землеробстві Української РСР / І.Г. Захарченко, Л.І. Шиліна// Землеробство. К.: Урожай,1975. Вип.40. С. 3–14.
17. Зубянюк В.Ф. та ін./ В кн. "Сівозміни - основа інтенсифікації землеробства". К.: Урожай, 1989. С. 217-230.
18. Канівець Н.А., Письменний А.Г. та ін./ Ефективність застосування ризоторфіну в зоні лісостепу УРСР // Збірник праць. К.: Урожай,1989. З. 62 – 66.
19. Кузюра М.М. Інтенсивні технології вирощування зернобобових культур/ М.М. Кузюра // Наукові основи ведення зернового господарства. За ред. В.Ф.Сайко. К.: Урожай, 1994. 269 с.
20. Кислотність і вапнування ґрунтів Чернігівщини // За ред. к. с.-г. А.І. Мельника. Чернігів, 2011. 75 с.
21. Летуновський В.І. Інтенсивні технології вирощування зернобобових культур / Наукові основи ведення зернового господарства. К.: Урожай, 1994. С. 256-268.
22. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування с.-г. культур. // Навчальний посібник. К.: ЦНЛ, 2004. 620 с.
23. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К.: Колоб'іг, 2011. С. 146-163.
24. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур // За наук. ред. В.В. Волкогона. К.: "Аграрна наука", 2011. С. 102-105.

25. Наукові основи агропромислового виробництва Чернігівської області / Гриник І.В., Бардаков А.Г., Бакун Ю.О. та ін. Чернігів:РВК «Деснянська правда», 2004. 344 с.

26. Мазур Г.А. Способи оптимізації реакції ґрунтового розчину // Наукові основи ведення зернового господарства. К.: Урожай, 1994. С. 179 –185.

27. Наукові основи агропромислового виробництва Чернігівської області. Чернігів, 2004. С. 121-123.

28. Охорона праці у сільському господарстві/ Збірка нормативних актів. - К.: Варта. 1996 року, С. 173 – 200.

29. Охорона праці у сільському господарстві./ Збірник нормативних актів. К.: Варта. 1999. С. 165 – 570.

30. Плішко А.А. Охорона сільськогосподарських угідь від забруднення. – К.: «Урожай», 1982. 160 с.

31. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / Лихочвор В.В. Львів: НВФ "Українські технології", 2002. 800 с.

32. Сайко В.Ф. та ін. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. // Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. К.: Логос, 2004. С. 204–235.

33. Собко О.О. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства. – К.: Урожай, 1985. 395с.

34. Царенко О.М. Рослинництво з основами кормовиробництва / О.М. Царенко, В.І. Троценко та ін. Суми.: Університетська книга, 2003. 350 с.

35. Рослинництво: Підручник. О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

36. Яшовський І.В. Екологічні основи добору сортів/ І.В. Яшовський // Наукові основи введення зернового господарства. К.: Урожай, 1994. С. 112–121.

37. Мікробні препарати в сучасних аграрних технологіях (науково-практичні рекомендації) За ред. В.В. Волкогона. Київ, 2015. 248 с.

38. Про затвердження Типового положення про службу охорони праці. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1526-04#Text> (дата звернення: 06.11.2024).

39. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 06.11.2024).

40. Про пестициди і агрохімікати: Закон України від 02.03.1995 № 87/95 ВР URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 06.11.2025).

41. Охорона праці у сільському господарстві/ Збірка нормативних актів. - К.: Варта, 1996. С.173 – 200.

41. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. Наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15. К.: «Урожай», 2005. 26 с.

42. Шкідники гороху посівного. Горохова вогнівка. URL: <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid> (дата звернення 24.11.25р.)

43. Добриво ДАП 18-46-0. URL: <https://diaplant.ro/produse/ingrasaminte/ingrasaminte-granulate/ingrasamant-dap-18-46-0/> (дата звернення 24.11.25 р.).

44. Технологія вирощування посівного гороху. URL: <https://grain.in.ua/tehnologiya-viroshhuvannya-posivnogo-goroxu.html> (дата звернення 27.11.25 р.)

АКТ

контролю оригінальності кваліфікаційної роботи (індивідуального завдання)

За результатами перевірки кваліфікаційної роботи (індивідуального завдання) здобувача вищої освіти Штупуна Владислава Андрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

науковий керівник Деркач Сергій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційна робота курсова робота курсовий проект

на тему: «Удосконалення технології вирощування олійних культур»

у програмному забезпеченні встановлено наступні критерії унікальності тексту:

Identific

StrikePlagiarism.com

Схожість

Модифікації

8%

КП1 _____

КП2 _____

КЦ _____

Маніпуляції з текстом

Звіт перевірки на плагіат надсилається на електронну пошту та (або) додається.

Коментар адміністратора ІЦЗВП про виявлені запозичення:

Адміністратор ІЦЗВП

8 12 2025 р.



[Signature]

(підпис)

[Signature]

(ПІБ)

АКТ

контролю оригінальності кваліфікаційної роботи (індивідуального завдання)

За результатами перевірки кваліфікаційної роботи (індивідуального завдання) здобувача вищої освіти Штупуна Владислава Андрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

науковий керівник Деркач Сергій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційна робота курсова робота курсовий проект

на тему: «Удосконалення технології вирощування олійних культур»

у програмному забезпеченні встановлено наступні критерії унікальності тексту:

Identific

StrikePlagiarism.com

Схожість

Модифікації

8%

КП1 _____

КП2 _____

КЦ _____

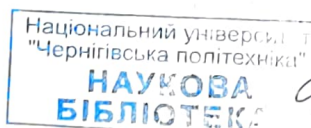
Маніпуляції з текстом

Звіт перевірки на плагіат надсилається на електронну пошту та (або) додається.

Коментар адміністратора ЦЗВП про виявлені запозичення:

Адміністратор ЦЗВП

8 12 2025 р.



(підпис)

Бистрова І. Д.

(ПІБ)

