

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

05.02. - МКР.1644 «С».2021.10.07.034 ПЗ

ВАСЬКІВСЬКОГО БОГДАНА СЕРГІЙОВИЧА

НУБІП України

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Агробіологічний факультет

УДК 631.5:633.35(292.485)(477)

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан Завідувач кафедри
Агробіологічного факультету землеробства та гербології

Тонха О.Л.
(Підпис) (Прізвище)

Танчик С.П.
(Підпис) (Прізвище)

« / » 2021р. « / » 2021р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

«Оптимізація технології вирощування гороху в Дієбережному
Лісостепу України»
Спеціальність 201 – «Агрономія»
Освітня програма Агрономія
(назва)

Гарант освітньої програми
доктор с.-г. наук, доцент Літвінов Д.В.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)
Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Професор, доктор с-г наук Танчик Семен Петрович

Виконав Васківський Богдан Сергійович
(Підпис)

КИЇВ-2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри землеробства та
герботолгії
доктор с.-г. наук, професор
(науковий ступінь, вчене звання) Танчик С.П.
(Підпис) (П.І.Б.)
“ ” 20 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
Васьківський Богдан Сергійович
Спеціальність 201 - «Агрономія»
Спеціалізація «Агрономія»

Тема магістерської роботи: «Оптимізація технології вирощування
гороху в Лівобережному Лісостепу України»
Затверджена наказом ректора НУБіП України від 07.10.2021 р. № 1644 «С»
Термін подання завершеної роботи на кафедру 25.10.2021 р.

Вихідні дані до виконання магістерської кваліфікаційної роботи: ґрунтово-
кліматичні умови місця проведення досліджень, вміст поживних речовин у
ґрунті, урожайність гороху, вміст білку в зерні та продуктивність азотфіксації
за різних норм внесення азотних добрив.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Опрацювати літературні джерела за темою магістерської роботи.
2. Провести експериментальні дослідження відповідно до схеми досліду.
3. Провести аналіз погодно-кліматичних умов вегетаційного періоду.
4. Провести економічну оцінку отриманих результатів.

Дата видачі завдання « » 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Танчик С.П.

Завдання прийняв до виконання _____ Васьківський Б.С.

НУБІП України

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....

6

ВСТУП.....

7

РОЗДІЛ 1. Огляд літературних джерел

11

1.1. Сучасний стан та перспективи вирощування гороху в Україні..... 11

1.2. Ботанічний опис та біологічні особливості гороху 14

1.3. Застосування симбіотичної азотфіксації азоту в сучасному землеробстві..... 18

1.4. Основні бур'яни, шкідники та хвороби посівів гороху 19

РОЗДІЛ 2. Умови, місце та методи проведення досліджень..... 26

2.1. Адміністративне та зональне розташування господарства 26

2.2. Ґрунтові умови господарства..... 27

2.3. Агрономічний аналіз кліматичних і погодних умов з оцінкою їх типовості та відповідності вимогам вирощування гороху..... 30

2.4. Методика проведення досліджень..... 33

2.5. Технологія вирощування гороху..... 34

2.5.1. Система обробітку ґрунту..... 34

2.5.2. Посів із внесенням мінеральних добрив..... 35

2.5.3. Система удобрення посівів гороху..... 37

2.5.4. Система захисту посівів гороху від шкідників, хвороб та бур'янів..... 42

2.5.5. Збирання врожаю.....	46
2.5.6. Післязбиральна доробка та зберігання зерна гороху.....	47

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ . 50

3.1. Вплив різних норм азотних добрив на урежайність гороху.....	50
3.2. Вплив різних норм добрив на вміст білку в зерні гороху.....	52

3.3. Вплив різних норм добрив на продуктивність азотфіксації посівами . 54

3.4. Економічна ефективність запропонованої системи удобрення гороху.....	57
ВИСНОВКИ	62

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ..... 64

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
---	----

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається із вступу, огляд літературних джерел, умов, місця та методів проведення досліджень, експериментальної частини, економічної ефективності результатів досліджень, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел.

Робота виконана на 67 сторінках друкованого тексту і включає 13 таблиць та 9 рисунків, 32 літературних джерела.

Тема роботи: «Оптимізація технології вирощування гороху в Лівобережному Лісостепу України.»

Об'єктом дослідження є процес формування продуктивності гороху в залежності від системи удобрення за різної норми внесення азоту.

Ключові слова: ГОРОХ, АЗОТФІКСАЦІЯ, СИСТЕМА УДОБРЕННЯ, АЗОТНЕЖИВЛЕННЯ, УРОЖАЙНІСТЬ, ВМІСТ БІЛКУ, ЕКОНОМІКА.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Сучасне сільське господарство України, як основну зернобобову культуру має сою. Проте, так було не завжди. З давніх-давен горох посівний був найбільш поширеним та традиційним членом сівозмін на теренах України.

Своєю популярністю горох завдячував високим харчовим та кормовим властивостям. Немало важливими були також морозостійкість гороху та короткий вегетаційний період, що в умовах Полісся відігравали надзвичайно велику роль. Однак із здобуттям Україною незалежності в 1991 році ситуація в сільському господарстві кардинально змінилася. За даними державної служби статистики України в 1992 році під горохом знаходилося 1 млн. 200 тис. га посівних площ. А на сьогодні загальна площа горохових посівів не перевищує 200 гектарів, що свідчить про скорочення посівних площ більш ніж 6 разів[1].

Скороченню площ посівів гороху послужило декілька основних причин. Якщо говорити глобально, то горох, як культуру, з поля витіснили більш високо маржинальні культури, такі як кукурудза, соняшник та соя, а відсутність зовнішнього ринку збуту та внутрішнього високого попиту призвели до значного відставання в ціні на зерно гороху. Якщо ж говорити про витрати на вирощування одного гектару гороху, то тільки соя має більше капіталовкладення. Пшениця озима, кукурудза та соняшник навпаки ж, при нижчих капіталовкладеннях - днах дають більше результату. Також однією з причин відмови українських фермерів та підприємств від широкомасштабного вирощування гороху є його складність вирощування та догляду. Це пояснюється тим, що однією із особливостей гороху є здатність до осипання та вилягання, що здатне значно погіршити комбайнування та зменшити урожайність. Для запобігання цьому можна використовувати сорти гороху, які є менш або мало стійкими до вилягання та осипання проте українські сорти залишаються досі не дуже високотехнологічними, а сорти іноземної селекції, як от німецької чи канадської селекції, дуже дорогі при закупівлі. Із сортами канадської селекції історія значно складніша, адже їх взагалі не зареєстровано

в Державному реєстрі сортів рослин які придатні до вирощування на території України, а отже вирощування їх вирощувати не вийде.

Говорячи про недоліки при вирощуванні гороху варто також зазначити і про складність в догляді за посівами. Справа в тому, що через короткий вегетаційний період посіви гороху дуже часто піддаються людським фактором при вирощуванні. Мається на увазі, що внесення тих чи інших препаратів, які за часту прив'язані до конкретної фази розвитку рослин, може бути здійснене неправильно, що кінцевому результату дасть зменшення урожайності. Тому в 1992 році середня урожайність гороху по Україні становила трошки більше 24

центнера з гектара при тому, що за аналогічний період Європейські країни такі, як от Франція, спокійно отримували більше чотирьох центнерів з гектара[2].

Однак вагомим аргументом на користь збільшення вирощування гороху в українському сільському господарстві виступає, насамперед, його надзвичайно висока харчова придатність та можливість фіксації атмосферного азоту за рахунок симбіозу з бульбочкових бактеріями.

Ні для кого не секрет, що вже сьогодні частину населення планети голодує, а ще більше відчуває дефіцит в якісних продуктах харчування. Горох, а саме гороховий протеїн, який міститься в його зерні, здатні вирішити цю проблему скоротивши кількість виробництва м'яса на користь рослинного білку. Технології, які дозволяють із рослинного білку виготовляти штучні замінники м'яса, або навіть саме м'ясо, так зване рослинне м'ясо, давно відомі і поступово та стрімко розвиваються. На сьогодні найбільш популярним виробником м'яса на основі рослинного білку, які був видобутий саме із зерна гороху є компанія Beyond Meat.

Але проблеми із нестачею високоякісних продуктів харчування для населення Землі вже наздоганяють, за важливістю, кліматичні зміни. Білл Гейтс в своїй книзі «Як відвернути кліматичну катастрофу» назвав однією із причин такої швидкої зміни клімату саме вплив сільського господарства. Він пояснив це тим, що сучасне сільське господарство є одним із основних джерел

НУВІП УКРАЇНИ

збільшення кількості парникових газів в атмосфері. І зараз мова йде не тільки про вуглекислий газ який в основному виділяються при вирощуванні тварин, глибокому обробітку ґрунту та виробництва агрохімії, а й про газоподібний азот. Річ в тім, що газоподібний азот більш шкідливий для атмосфери, адже він набагато краще, за вуглекислий газ, акумулює тепло. А, як відомо внесення азотних мінеральних добрив у сільському господарстві - це основне і найбільше джерело потрапляння газоподібного азоту в атмосферу. Тому питання декарбонізації сільського господарства наразі стоїть надзвичайно гостро. (Білл Гейтс «Як відвернути кліматичну катастрофу. Де ми зараз і що нам робити далі»).

НУВІП УКРАЇНИ

Саме горох можна розглядати потенційним кандидатом, який значно зменшить агрохімічне навантаження на ґрунти, без шкоди для урожайності культур, адже всім відома здатність гороху фіксувати атмосферний азот за рахунок симбіотичної фіксації бульбонкових бактеріями. А й справді горох, здатний не тільки забрати з атмосфери такий неопотрібний азот, а накопичити його в ґрунті, де він так потрібен. А як ми пам'ятаємо, 1 гектар посівів гороху здатний, за оптимальних умов та технології вирощування, зафіксувати в ґрунті понад 100 кілограмів мінерального азоту. Зафіксований атмосферний азот дозволить зменшити норми внесення мінерального азоту, тим самим покращить загальну екологічну ситуацію та дозволить зберегти, а подекуди відновити природну родючість ґрунту.

НУВІП УКРАЇНИ

Актуальність теми. Оптимізація технології вирощування гороху актуальна з декількох причин. Перш за все, це допоможе нам збільшити урожайність гороху не тільки в кількісному, вигляді ай в якісному. Тобто при отриманні стабільного урожаю ми можемо отримати більший вміст білку в горосі, що підніме його цінність для переробної промисловості. По-друге, збільшення кількості посів гороху здатна значно скоротити викиди вуглекислого газу та азоту в газоподібному стані в атмосферу, що в умовах декарбонізації сільського господарства є надзвичайно важливим та вагомим аргументом.

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

Мета і задачі дослідження. Метою магістерської роботи є визначення особливостей формування продуктивності гороху в залежності від норми внесення азотних добрив в умовах Лівобережного Полісся України.

Об'єкт дослідження - процес формування продуктивності гороху в залежності від норми внесення азотних добрив.

Предмет дослідження - норма внесення азотних добрив, кількість бульбочкових бактерій, їх маса, урожайність та якість насіння, економічна збільшення норми внесення азотних добрив.

Методи дослідження. Загальнонаукові: гіпотеза – вибір напрямів наукових досліджень, експеримент – дослідження об'єкту та процесів, що відбуваються в ньому; спостереження – виявлення особливостей розвитку рослин гороху в залежності від схеми захисту. Спеціальні: польовий –

визначення врожайності, біометричні обліки та виміри, лабораторний – аналіз якості насіння, статистичний – оцінювання достовірності отриманих результатів досліджень, сили впливу досліджуваних чинників та кореляційних зв'язків; розрахунково-порівняльний – оцінювання економічної ефективності вирощування гороху.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- виявлено взаємообумовлені зв'язки між нормою внесення азотних добрив, урожайністю, кількістю бульбочкових бактерій та якістю насіння гороху.

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Сучасний стан та перспективи вирощування гороху в Україні

Для посівного гороху наразі складається не найкращі часи в сільському господарстві України. Як видно із рисунку 1, підготовленого за даними державної служби статистики України в 2021 році загальна площа посівів гороху в Україні є майже найнижчою.

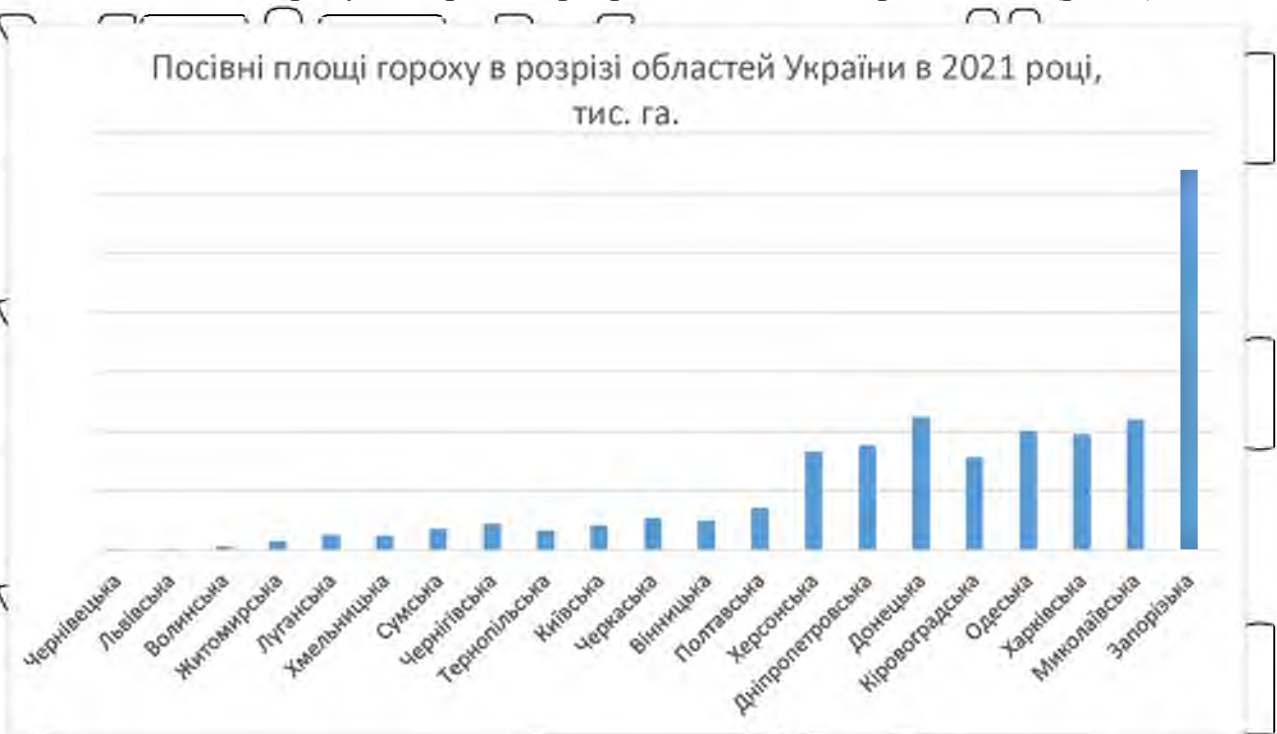


Складено автором на основі даних Державної служби статистики України за 2021 рік.

Рисунок 1. Динаміка посівних площ гороху в Україні

Причини такого стрімкого зниження посівних площ проявляється в декількох факторів. З одного боку на загальні посівні площі гороху впливає скорочення внутрішнього споживання гороху, насамперед це скорочення обумовлено поступовим зниженням продуктивності тваринництва в Україні а саме скорочення молочно товарних ферм та зменшення вирощування великої рогатої худоби м'ясного спрямування. З іншого боку також впливає низька вартість експортної реалізації зерна гороху та обмеження збуту на ринках СНД.

Якщо подивитись на структуру посівних площ гороху в розрізі областей України 2021 році до явним лідером з-поміж інших областей є Запорізька далі йдуть практично всі південні області України, тобто Миколаївська, Харківська, Одеська, Донецька, Херсонська та Дніпропетровська. Незважаючи на те, що в цих областях урожайність гороху не найвища, з-поміж інших областей, проте ці області логістично гарно розташовується, що дозволяє в короткі терміни та з мінімальними затратами фінансових ресурсів здійснити доставку урожаю в порти для подальшого відвантаження за кордон. Загальна структура посівних площ гороху в Україні в розрізі областей зображено на (рис 2).



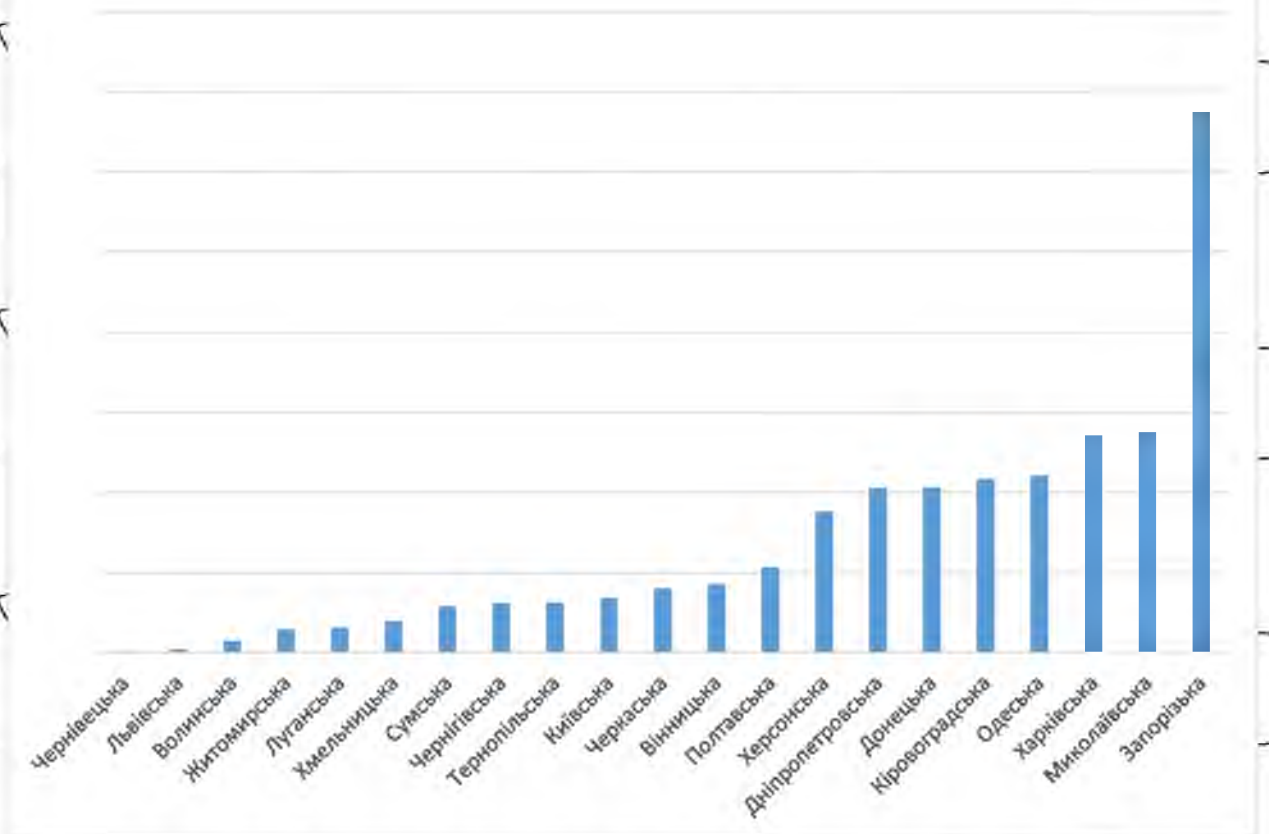
Складено автором на основі даних Державної служби статистики України за 2021 рік.

Рисунок 2. Посівні площі в розрізі областей України в 2021 р., тис. га

Ситуація з валовим виробництвом гороху в розрізі областей України майже така сама. Очевидними лідерами є Запорізька, Миколаївська, Харківська, Одеська, Кіровоградська, Донецька, Дніпропетровська та Херсонській області. Лідруючі позиції цих областей пояснюються, тим що вони є лідерами по загальній площі під посівами гороху. Таким чином в 2021 році сама лишень Запорізька область виростила 1 млн. 348 тис. тонн зерна гороху. Загальна структура валового виробництва гороху в розрізі областей

Україні в 2021 році зображена на рисунку №3 та побудована на основі даних Державної служби статистики України

Валове виробництво гороху в розрізі областей України,
ТИС.ТОНН



Складено автором на основі даних Державної служби статистики України за 2021 рік.

Рисунок 3. Валове виробництво гороху в залежності від областей України.

Проте аналізуючи структуру областей України за найвищою та найнижчою урожайністю гороху, можна спостерігати кардинально відмінну картину. Говто більшість південних областей, які є лідерами по загальних посівних площах та валовому виробництву, є аутсайдерами по урожайності гороху. В свою чергу лідируючі позиції по урожайності гороху займають Волинська, Житомирська, Хмельницька, Сумська, Тернопільська та Вінницька області.



Складено автором на основі даних Державної служби статистики України за 2021 рік.

Рисунок 4. Урожайність гороху в залежності від областей України.

Пояснити цю ситуацію дуже просто горох дуже чутливий до вмісту вологи в ґрунті. А як відомо, південні області України страждають від нестачі вологи протягом усього вегетаційного періоду, тоді як як північні області - є зонами стійкого зволоження, що дозволяє гороху сформувати доволі високий урожай

1.2. Ботанічний опис та біологічні особливості гороху

Горох посівний (*Pisum sativum*) - це вид рослини, які належать до родини бобові. Являє собою трав'янисту рослину, однією із найбільш вирощуваних зернобобових культур на полях в усьому світі.

Історія культивування його руху розпочинається ще з давніх-давен, а в Індії та Китаї дикорослі рослини гороху можна зустріти і на сьогоднішній день. До того ж в цих країнах горох є символом благополуччя та достатку[3].

Рослини гороху відрізняються від інших культур своєю квіткою, яка має вигляд сидячого метелика. Квітка складається із п'яти пелюсток, кожна з яких має свою назву. Пелюстки, що розташовуються знизу зрослись між собою і утворили так званий човник. Пелюстки, що розташувалися обабіч човника - це його весла. Ну і не складно здогадатись, що верхня найбільша пелюстка нагадує своєю формою вітрило корабля, від чого і отримала свою назву. Горох самозапильна рослина, процес запилення відбувається відразу в бутонах.

Характерною особливістю всіх бобових культур є їхній плід біб. Зерно гороху в своєму складі містить від 18 до 25 відсотків протеїну близько п'яти відсотків фосфору та одного відсотку кальцію, що робить його гарним компонентом для приготування концентрованих та комбінованих кормів для відгодівлі всіх домашніх тварин.

Фізіологічні особливості гороху

Як було сказано раніше, горох є чудовою холодно стійкою культурою, не вимогливою до кількості тепла, проте дуже вимогливою до кількості вологи в ґрунті. Саме тому, горох найчастіше використовують для ранніх строків, посіву адже фізіологічні властивості цієї культури дозволяють якнайшвидше зайти в поле та розпочати польові роботи.

Посів гороху рекомендується проводити за першої нагоди, коли техніка може безперешкодно розпочати всі технологічні операції в полі. Дружні сходи посівів гороху будуть отримані в разі температури ґрунту не нижче чотирьох °С, проте вже за температури вище 1°С насіння починає давати проростки.

Якщо не дотримуватись оптимальних температурних умов для проростання, то час появи сходів збільшується в 5 разів. Нагадаю про те, що оптимальними температурами ґрунту для сівби гороху є температура 10 градусів вище нуля при якій сходять буде отримано на 6-8 день після сівби. В такому разі самі

посіви здатні витримати зниження температур до 4-6°C. Для порівняння при температурі від чотирьох до п'яти градусів дружні сходи можна отримати лише на 20-25 день після сівби, причому знизиться значно польова схожість та енергія проростання. В період вегетації оптимальним температурним режимом для формування вегетативної маси та утворення генеративних органів є температура від 10 до 17 градусів, але для успішного формування генеративних органів та забезпечення самозапилення, температура повітря не повинна перевищувати 26 градусів. В цей період оптимальними для вирощування гороху буде температури від 17 до 22 градуса. Якщо ж температура збільшується до критичних відміток, то на майбутній урожай чекають невідворотні зміни, пов'язані із зменшенням якісних та кількісних показників урожайності[4].

Необхідність вологи для посівного гороху дуже критична та знаходиться на одному із перших місць. Для розуміння серйозності ситуації варто звернути увагу на те, що, лише для отримання сходів насіння, для гороху необхідно понад 150 відсотків води від маси насінини. Отже ранні строки сівби в умовах постійного дефіциту вологи – це один і єдиний шлях для отримання дружніх сходів. Оптимальні вмістом вологи в ґрунті для росту і розвитку рослин гороху буде близько 75 відсотків від найменшої вологосмістості ґрунту. А критичними фазами по відношенню до вмісту вологи в ґрунті, традиційно для бобових культур, є фаза бутонізації цвітіння та утворення плодів. Відсутність необхідної кількості вологи в ці періоди загрожує погіршенню формування генеративних органів, внаслідок цього зменшиться кількість утворених бобів та їх озерненість, а також ж знизиться маса тисячі насінин та розміри самих плодів.

З іншого боку, високий вміст вологи у фазі цвітіння та утворення бобів також негативно впливає на утворення та формування майбутнього врожаю. Негативний вплив надмірного зволоження пояснюється тим що рослини більше сил витрачають на формування вегетативної маси, тому в посівах спостерігаються такі явища: як самозатінення та загушення, спровоковане

надмірною листя-стебловою масою. Це явище посприяє формуванню урожаю із дрібним насінням, адже вегетативна маса розвертається до таких розмірів, що починає конкурувати між собою та збільшувати те саме самозатінення.

Пригнічені від затінення рослини менш інтенсивно фотосинтезують та асимілюють всі поживні речовини, що впливають на кінцевий результат.

Загущення посівів через розростання вегетативної маси також погіршає можливим погіршенням аерації всередині посівів, що сприяє позитивному середовищу для розвитку всіх патогенних мікроорганізмів. Із вищевказаних

слів можна підкреслити той факт, що горох відноситься до рослин довгого

світлового дня, тому будь-яке зменшення освітлення призводить до зниження продуктивності або загибелі рослин загибель рослин. Відсутність необхідної кількості світла спостерігається під лісосмугами, які виступають в природнім

бар'єром для потрапляння сонячного проміння на рослини. Тому під

південними лісосмугами часто можна спостерігати ярусність посівів, яка поступово зникає через 10-20 м від лісосмуги [5].

1. Особливо варто зупинитися також і на відношенні гороху до якості

грунту на якому він вирощується. Не дивлячись на здатність рослин гороху

фіксувати атмосферний азот, для успішного вирощування будь-яких сортів

необхідно підібрати ґрунт із середнім або високим вмістом гумусу та

поживних речовин. Надзвичайно важливим параметром ґрунтів – є реакція

ґрунтового розчину, адже через симбіотичне фіксації атмосферного азоту

бульбочкових бактеріями ґрунт має бути сприятливим також і для розвитку

колоній тих самих бульбочкових бактерій. Оптимальним для розвитку колоній

бульбочкових бактерій є кислотність ґрунту близька до нейтральної або із

невеликим перекосом в ту або іншу сторону. Тому ідеальним значенням рН

ґрунту для нормального росту бактерій є рН 6,7-7,5 [6].

1.3. Застосування симбіотичної азотфіксації азоту в сучасному землеробстві.

Як було з'ясовано раніше, одним із напрямків розвитку українського сільського господарства - є декарбонізація виробництва продукції рослинництва. Для того щоб забезпечити ефективний розвиток сільського господарства й зберегти екологічність навколишнього середовища, варто провести відповідні дослідження метою яких необхідно встановити підвищення ефективності симбіотичної азотфіксації екологічно чистого безкоштовного атмосферного азоту за рахунок посівів гороху.

Тому спочатку варто розібратися, що таке симбіотична азотфіксація посівами гороху. З літературних джерел азотфіксація або мікробіологічна фіксація - це процес при якому мікроорганізми із ґрунту поглинають азот з атмосфери та перетворюють його в органічні та мінеральні речовини, які згодом можуть використовуватися іншими живими організмами вчасності культурними посівами.

Ми пам'ятаємо, що в атмосфері Землі міститься близько 78% азоту в газоподібній формі. Газоподібний азот водночас є широко розповсюдженим, проте і важко доступним, тому виробництво азотних добрив з високим вмістом аміаку, найчастіше, в промисловості відбувається за участі високої температури та атмосферного тиску. В свою чергу біологічна фіксація азоту бобовими рослинами відбувається при нормальних температурах навколишнього середовища та атмосферного тиску [7].

Із досліджень стає зрозуміло, що найбільшій інтенсивності фіксація азоту відбувається в фазі цвітіння, у варіанті, де азотні добрива взагалі не використовуються. Проте, якщо внести азотні добрива перед посівом найбільша ефективність та інтенсивність фіксації азоту спостерігається у фазу бутонізації. Це явище пояснюється тим, що при посівному підживленні посів гороху азотом рослина швидше розвивається, що сприяє більш ефективному та швидкому розвитку бульбочкових бактерій саме на початкових фазах.

Також науково було встановлено і негативну дію великих доз азотних добрив на інтенсивність азотфіксації.

Давно відомо, що всі бобові культури вступають в симбіотичну взаємодію із бульбочковими бактеріями. Проте, не всі знають, що інтенсивність азотфіксації залежить не тільки від зовнішніх факторів, а й від культури яка приймає участь в азотфіксації. Таким чином встановлено, що багаторічні бобові трави такі, як конюшина та люцерна, за сезон можуть зафіксувати в ґрунті від 150 до 300 кг азоту на гектар посівів, тоді ж як однорічні зернобобові культури, в тому числі горох, можуть зв'язати до 100 кг азоту в ґрунті.

Саме тому бобові культури, з точки зору агрономії, мають надзвичайно велике значення для землеробства, адже не тільки підвищують мінералізацію рослинних решток та пришвидшують використання грантового азоту а й збагачують ґрунт накопиченим азотом. Науково встановлено, що включення гороху до сівозміни збільшує урожайність наступної культури. Наприклад озима пшениця збільшить свою урожайність на 0,6-0,8 т/га, а якщо збільшити норму фосфорно-калійних добрив, то ефект можна подвоювати[8].

1.4. Основні бур'яни, шкідники та хвороби посівів гороху

Контроль чисельності бур'янів в посівах гороху.

Для отримання високих результатів в плані урожайності або кількості зафіксованого в ґрунті азоту при вирощуванні гороху один із найважливіших факторів - це дотримання оптимального фіто санітарного стану поля. Горох одна із найвибагливіших культур по відношенню до наявності бур'янів на полі в ранні періоди розвитку, а саме від проростання і до цвітіння. Тому критично необхідно забезпечити чистоту посівів від бур'янів на цей період.

Найбільш розповсюдженими бур'янами в посівах гороху є Гірчак березко видний, паслін чорний, Рудка лікарська, курячі очка польові, підмаренник чіпкий, гірчиця польова, свинорий пальчастий, Берізка польова,

осот, рожевий осот жовтий, пирій повзучий, просто куряче, сизий мишій, шириця, редька та Лобода біла[9].

Для забезпечення оптимального фіто санітарного стану посівів гороху використовують агротехнічні та агрохімічні заходи боротьби із бур'янами.

Після сівби посіви гороху можна двічі боронувати, до сходів та після отримання сходів. До сходового боронування проводиться на 3-4 після сівби, але не пізніше ніж за декілька днів до появи сходів на поверхні ґрунту.

Післясходового боронування ж важливо провести до появи вусиків у рослин гороху, адже своїми вусиками рослини можуть чіплятись за ґрунтообробні

знаряддя та пошкоджуватися. Для зменшення втрат проведенні після сходового боронування важливо правильно підібрати пору доби для здійснення всіх технологічних операцій. Ми пам'ятаємо, що всі рослини

більше піддаються зламуванню тоді, внутрішньоклітинний тиск високий.

Тому, після сходового боронування важливо провести в денний період, коли рослина втрачає шалений тургор[10].

Для контролю засміченості посівів бур'янами в більш пізні періоди, а саме від фази шести справжніх листків рекомендується використовувати

агрохімічні заходи боротьби з бур'янами, а саме внесення гербіцидів. В разі високої засміченості посівів попередника рекомендовано вносити препарати на основі солей гліфосату восени для суттєвого скорочення чисельності бур'янів та недопущення утворення життєздатного насіння.

Контроль чисельності шкідників в посівах гороху

До найзлісніших шкідників посівів гороху відносять: Гороховий зерноїд (*Bruchus pisorum*); Горохова плодожерка (*Laspeyresia nigricana*); Горохова попелиця (*Acyrtosiphon pisum*) та Бульбонкові довгоносики (смугастий (*Sitona lineatus*), щетинистий (*S. crinitus*)).

Гороховий зерноїд

Розвиток горохового зерноїда багато в чому залежить від температури навколишнього середовища. Краще всього ці жуки почувують себе в жарку погоду при температурі не менше °С, тоді вони ведуть активний спосіб життя.

У похмурі дні та в прохолодну пору доби гороховий зерноїд ховаються в рослинних рештках або в частинах живих рослин. На поле комахи потрапляють з сусідніх поділів або лісосмуг, проте поступово охоплюють всю

площу поля. Щоб зберегти свої посіви від горохового зерноїда, варто

дотримуватися декількох простих правил. По-перше, високоякісна підготовка

посівного матеріалу та очищення зерна відразу після обмолоту, по-друге

дотримання просторової ізоляції від посівів інших бобових культур або

дикорослих бобових рослин. У випадку, коли кількість особин горохового

зерноїда перебільшує 2-3 жуки на 10 помахів сачком варто застосовувати

внесення інсектицидних препаратів[11].

Горохова плодожерка

Для запобігання збільшення чисельності горохової плодожерки на

посівах гороху потрібно пам'ятати про те, що зимку гусінь цього виду зимує

в ґрунті на глибині 3-5 см, а отже проведення зябрової оранки на глибину до

30 см із використанням передплужки дозволить значно скоротити кількість

особин в зимовий період. Природними ворогами плодожерки є трихограма,

тому на початку масового відкладання яєць, як один із заходів боротьби із

плодожерками можна використати розкидання трихограм. Інсектицидний

захист застосовується, тоді коли кількість особин значно перевищує

економічний поріг шкодочинності, а саме 25-30 яєць на метр квадратний у

фазу цвітіння-бутонізації або 10 вражених бобів[12].

Горохова попелиця

Щоб захистити посіви гороху від горохової попелиці, варто пам'ятати

про декілька правил. По-перше, здійснювати сівбу в найбільш ранні строки,

причому використовувати максимально ранньостиглі сорти гороху. По-друге,

дотримуватися просторової ізоляції від багаторічних бобових трав та полів з

іншими бобовими культурами. Просторова ізоляція має становити не менше

ніж 1-1,5 км, в разі розміщення біля посів гороху багаторічних трав, їх

потрібно максимально низько скошувати, щоб зменшити кількість

відкладених яєць попелицю. Якщо є можливість для застосування штучного

НУВІП УКРАЇНИ

поливу, то дощівання може знизити кількість попелиць до семи десяти відсотків. Якщо ж ситуація вийде і з-під контролю, і кількість осіб у фазу бутонізації та масового цвітіння буде перевищувати 50 особин на 10 помарів сачком, потрібно звернутись до інсектицидного захисту[13].

Будьбочкові довгоносики

НУВІП УКРАЇНИ

Напевно найбільшим шкідником всіх бобових культур є будьбочкові довгоносики. Справа в тому, що шкідливими для рослин є не тільки жуки, а й личинки цього паразита. Дорослі жуки пошкоджують листові пластинки рослин, що особливо критично в разі пошкодження сім'ядолі або точки росту рослин. Економічний поріг шкоди чинності становить 10-15 жуків на десять метрів посівів. Заходами боротьби з цими шкідниками можна назвати ранню сівбу гороху, з таким розрахунком, щоб рослина отримала сходи раніше ніж жук почне активно харчуватися. Просторова ізоляція від інших бобових культур.

НУВІП УКРАЇНИ

Після збирання гороху необхідно провести оранку, щоб максимально знищити всіх дорослих особин, а застосування інсектицидного внесення рекомендовано проводити при чисельності шкідників більше ніж 10 на 1 м квадратний[14]

Контроль хвороб в посівах гороху

НУВІП УКРАЇНИ

До основних хвороб рослин гороху відносять: Фузаріоз – *Fusarium oxysporum* Schlecht; Септоріоз – *Septoria pisi* West; Аскохитоз – *Asechyta pisi* Libert; Іржа – *Uromyces pisi* Schroet; Борошниста роса – *Erysiphe communis* Grev. f. *pisi* Dietrich. Пероноспороз – *Peronospora pisi* Syb.

Фузаріоз – *Fusarium oxysporum* Schlecht

НУВІП УКРАЇНИ

Фузаріозні гнилі особливо небезпечні для майже всіх культурних рослин. Поширюються гриби з роду фузаріум у всіх районах вирощування гороху. Збудники вражають горох на ранніх етапах, починаючи із сходів до повної стиглості. Особливо критичним є захворювання молодих рослин фузаріозною кореневою гниллю, яка у фазі сходів може призвести до повної загибелі рослини через загнивання кореневої шийки чи сім'ядолі.

Найчастіше рослини уражуються збудниками хвороби від ґрунту, рослинних решток або насіння. Щоб уникнути масового захворювання посівів гороху фузаріозного гниллю варто дотримуватися 4-річної сівозміни, використовувати тільки здоровий посівний матеріал, сівбу слід здійснювати в

оптимальні строки з оптимальною нормою висіву та глибиною заробляння насіння в ґрунт. Протруювання насіння такими препаратами, як Венцедор захистить молоді рослини в першу половину вегетації [15].

Септоріоз - *Septoria pisi* West

Наймасовішого прояву септоріоз набуває в період цвітіння гороху, хоча вражаються рослини протягом усього вегетаційного сезону. Найсильніше хвороба розвивається, якщо спостерігається затяжна дощова погода. Збудниками цієї хвороби залишаються уражені рослинні рештки та насіння.

Щоб забезпечити здоров'я рослин та не допустити враження септоріозом потрібно дотримуватися чотирьох річного чергування культури, використовувати тільки якісний посівний матеріал та не забувати про протруювання насіння. Якщо ж спостерігається сприятливі погодні умови для розвитку цієї хвороби неодмінно посіви потрібно захистити застосовуючи фунгіциди такі, як Фенікс та Фенікс Дуо [16].

Аскохітоз *Ascochyta pisi* Libert

Аскохітоз розповсюджений в усіх районах вирощування гороху і вражає рослини протягом всієї вегетації тільки на наземних органах. Для українського сільського господарства аскохітоз є основною хворобою гороху, яка завдає найбільшої шкоди. До шкідливих проявів хвороби можна віднести зниження схожості за затримку в розвитку посівів. Якщо рослина сильно уражена вона неодмінно буде відставати в рості, проте швидше засохне. Зниження продуктивності уражених рослин подекуди може сягати півтони. Як із іншими хворобами основним джерелом ураження рослин є рештки рослинні та заражене насіння. Також варто наголосити на тому, що заражене насіння може зберігати свою шкідливість протягом 5-6 років від моменту зараження [17].

Іржа - *Uromyces pisi* Schroet

Іржа гороху також розповсюджується по всій території України та її легко знайти майже на кожному полі гороху. Шкідливість хвороби полягає в тому, що рослини зменшують інтенсивність фотосинтезу через враження фотосинтезуючої поверхні листя. Уражене листя поступово жовтіє засихає і

відпадає, тому рослини стають ослабленими і передчасно відмирають. Від таких рослин отримують щупле насіння, якого значно менше ніж від здорових.

Головною ознакою враження рослини іржею є поява на стеблі або з нижнього боку листка коричневих плям. Джерелом інфекції її хвороби виступає є молочай, на кореневищі якого зимує збудник хвороби. Щоб захистити посів

від прояву іржі потрібно дотримуватись сівозміни та просторової ізоляції. Сівбу здійснювати в оптимальні строки, знищувати бур'яни, особливо молочай та якісно заробляти в ґрунт пожнивні рослинні рештки. У сприятливі роки потрібно вносити фунгіциди [18].

Борошниста роса - *Erysiphe communis* Grev. f. *pisi* Dietrich

Борошниста роса також зустрічається по всій території України. Пік розвитку хвороби припадає на початок цвітіння рослин гороху і продовжується до кінця вегетації рослини шкідливість хвороби полягає в

тому, що в рослині порушуються фізіологічні функції і такі, як фотосинтез, транспірація та асиміляція. Сильно вражені листкові пластинки передчасно відмирають і опадають, а зниження продуктивності посівів від ураження іржею може становити до півтони. Уражені борошнистою россою зернини

стають непридатними для використання в заготівлі кормів. Ознаками

враження рослин борошнистою россою є слабо помітні нальоти схожі на білу вату, цей наліт дуже швидко розповсюджується на всю надземну частину рослини. Джерелом інфекції виступають дикорослі бобові рослини та уражені

рештки. Розвиток хвороби найактивніше спостерігається за високої вологості повітря та температури більше 20 градусів Цельсія. Щоб захистити свої посиви

від борошнистої роси потрібно дотримуватись чергування культур, якісного подрібнення та зароблення пожнивних решток, внесення фунгіцидів [19].

Пероноспороз - *Peronospora pisi* Syb.

НУБІП України

Переноспороз більше розповсюджений в Україні в районах, де є достатня або надмірна кількість вологи. Зменшення урожайності від ураження цією хворобою рослин може сягати однієї тонни з гектара. Зрідка хвороба уражає сходи гороху, проте найчастіше рослини вразливі на початку бутонізації. Не дивлячись на те, що ураженими стають всі надземні органи рослини, найбільше страждають листки. Джерелами інфекції традиційно залишаються уражені пожнивні рештки та насіння культури. захистом від цієї хвороби буде чергування культур у сівозміні, якісне подрібнення та зароблення пожнивних решток, сівба тільки якісного та здорового посівного матеріалу та протруєння насіння. В окремих випадках, при сприятливих для розвитку хвороб умовах застосовується фунгіциди [20].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. Умови, місце та методи проведення досліджень

2.1. Адміністративне та зональне розташування господарства

ТОВ «Чернігівська Індустріальна Молочна Компанія» -

сільськогосподарське підприємство, що спеціалізується на вирощуванні зернових та олійних культур. Земельний банк підприємства налічує 29 275,3 га. Підприємство розташоване в Чернігівській області, а основний масив посівних площ локалізовано в Чернігівському та Ріпкинському районах.

Центральний офіс підприємства розташований в Чернігові, по сусідству із елеватором «Млибор». Окрім розвинутого рослинництва підприємство також в своєму складі має молочно-товарну ферму, що розташовується в селі Великий Зліїв. Загальна кількість корів близько 1000, з яких дійних 650.

Адреса центрального офісу підприємства: Чернігівська обл., Чернігівський район, м. Чернігів, вулиця Елеваторна 1.

ТОВ «Чернігівська Індустріальна Молочна Компанія» входить в структуру Групи Компаній «ІМК». ІМК є однією із 10-ти найбільшій аграрних компаній України. Напрямки діяльності: виробництва сільськогосподарських культур (кукурудза, пшениця, соняшник); зберігання сільськогосподарських культур; виробництво молока.

ІМК є вертикально інтегрованою сільськогосподарською компанією в Україні. У травні 2011 року відбулося розміщення акцій ІМК на Варшавській фондовій біржі. Землі, на яких працює ІМК, знаходяться у Полтавській, Чернігівській та Сумській областях. Це сприятливі регіони для ведення сільського господарства з точки зору ґрунтово-кліматичних умов вирощування культур.

Земельний банк компанії сформований у вигляді п'яти кластерів, в межах яких поля знаходяться в значній близькості одне від одного. Це дає можливість максимально збільшити операційну ефективність та досягти

зменшення витрат шляхом оптимізації використання людських та технічних ресурсів, а також сприяти ефективному операційному менеджменту. ІМК застосовує сучасну виробничу та управлінську практику в сільському

господарстві та постійно інвестує в придбання нової сільськогосподарської техніки та обладнання від провідних світових брендів.

На полях ІМК застосовується система різноглибинного обробітку ґрунту: глибоке рихлення, оранка, дискування і культивування. Чергування таких технологічних прийомів дозволяє створити оптимальні умови для росту і розвитку сільськогосподарських культур. Технологія вирощування сільськогосподарських культур в ІМК передбачає використання насіння, добрив та засобів захисту рослин виключно найкращих вітчизняних та закордонних виробників. Випробовуються та впроваджуються у виробництво елементи точного землеробства: системи GPS-моніторингу техніки, автопілотування, методи дистанційного зондування землі, моніторингу врожайності, змінні норми висіву насіння та диференційоване внесення добрив[21].

Фінансові показники ГК «ІМК» одні з найстабільніших в усій Україні. У 2019 році виручка становила 169,6 млн. дол., EBITDA - 39,0 млн. дол., а чистий прибуток сягнув 7,3 млн. дол. При цьому в ІМК одна із найменших банківських заборгованостей серед всіх агрохолдингів в Україні, яка стабільно знижується і в 2019 році становила 47 млн. дол. (для порівняння в 2013 році вона становила 140 млн. дол.). Центральний офіс компанії ІМК знаходиться в Києві.

ТОВ «Чернігівська Індустріальна Молочна Компанія» є найуспішнішим підприємством в своєму регіоні, оскільки навіть на бідних ґрунтах досягає урожаїв, які є вищими за середні показники по всій країні! В 2020 році середня урожайність озимої пшениці на підприємстві склала – 5,5 т/га.

2.2. Ґрунтові умови господарства

Чернігівська область чи є людина область в Україні яка розташовується на кордоні трьох держав України Росії та Білорусії. Розташування області дуже унікальне тому, що вона знаходиться на межі Полісся та Лісостепу

України що дає Чернігівській області достатній волого забезпеченість протягом вегетаційного періоду. Проте, в такому розміщенні є і свої мінуси. Річ в тім що, поділ області на дві ґрунтово кліматичні зони, призвів до значної диференціації ґрунтового покриву та його строкатість. Загалом ґрунти області

об'єднуються в 10 агровиробничих груп з яких найпоширенішими ми є дерново-підзолисті та сірі лісові ґрунти, темно-сірі і чорноземи опідзолені [22].

Підприємство ТОВ «Чернігівська індустріальна молочна компанія» в своєму розпорядженні найбільше містить дерново-підзолистих ґрунтів супіщаного типу, проте, в деяких районах є площі і зв'язано піщаним типом

ґрунту, для яких характерний менший рівень родючості. Але більшість ґрунтів підприємства виділяється своєю структурованістю, легкосуглинкованістю та родючістю.

Детальний агрохімічний аналіз ґрунтів господарства представлений в (табл. 1). Із отриманих даних можна стверджувати про те, що обрані поля мають задовільний рівень родючості ґрунту для успішного вирощування гороху.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 1.

Агрохімічний аналіз ґрунту господарства

№ поля	№ зразка	Кислотність		Сума увібраних основ, мг-екв./100 г ґрунту	Гумус, %	N, мг/кг (азот сполук, що лужногідролізуються)	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	S, мг/кг
		Гідролітична, м.екв./100 г ґрунту	Обмінна рН сол.						
I/1	1	0,381	6,8	36,00	2,65	85,1	32	120	5,3
	2		6,8						
	3		6,8						
I/2	4	0,463	6,8	37,20	2,85	76,8	59	142	6,7
	5		6,8						
	6		6,8						
I/3	7	0,368	6,8	36,70	2,65	76,7	69	225	6,0
	8		6,7						
	9		6,8						
I/4	10	0,355	6,8	37,20	2,12	90	46	161	4,6
	11		6,7						
	12		6,7						
I/5	13	0,355	6,8	35,00	2,14	90	35	125	5,0
	14		6,8						
	15		6,8						
II/3	16	0,395	6,8	35,70	2,95	93,1	59	125	6,7
	17		6,8						
	18		6,7						
II/2	19	0,389	6,7	35,50	2,90	79,6	56	105	4,6
	20		6,9						
	21		6,8						
II/1	22	0,301	6,9	37,00	2,85	92,8	69	145	5,0
	23		6,9						
	24		6,9						
II/4	25	0,402	6,9	38,70	1,55	64,4	59	113	4,6
	26		6,6						
	27		6,8						
II/3	28	0,305	7,4	37,50	2,25	63,1	96	281	4,4
	29		6,8						
	30		6,8						
II/6	31	0,366	6,8	38,50	2,87	87,5	30	256	5,3
	32		6,8						
	33		6,7						
							37	246	
							28	130	

2.3. Агронімічний аналіз кліматичних і погодних умов з оцінкою їх типовості та відповідності вимогам вирощування гороху

Горох – культура високородючих ґрунтів. Найвищі врожаї одержують на чорноземах, сірих лісових і окультурених дерново- підзолистих фунтах суглинкових за механічним складом. На важких, дуже щільних і кислих фунтах коренева система розміщується неглибоко, пригнічується життєдіяльність бульбочкових бактерій.

Сівба гороху – 11.04.2020

Збір врожаю - 20.07.2021

Тривалість вегетаційного періоду, 100 днів

Розглянемо метеорологічні показники вегетаційного періоду гороху за 2018-2020 рр. в Чернігівській області, Чернігівському районі[23]

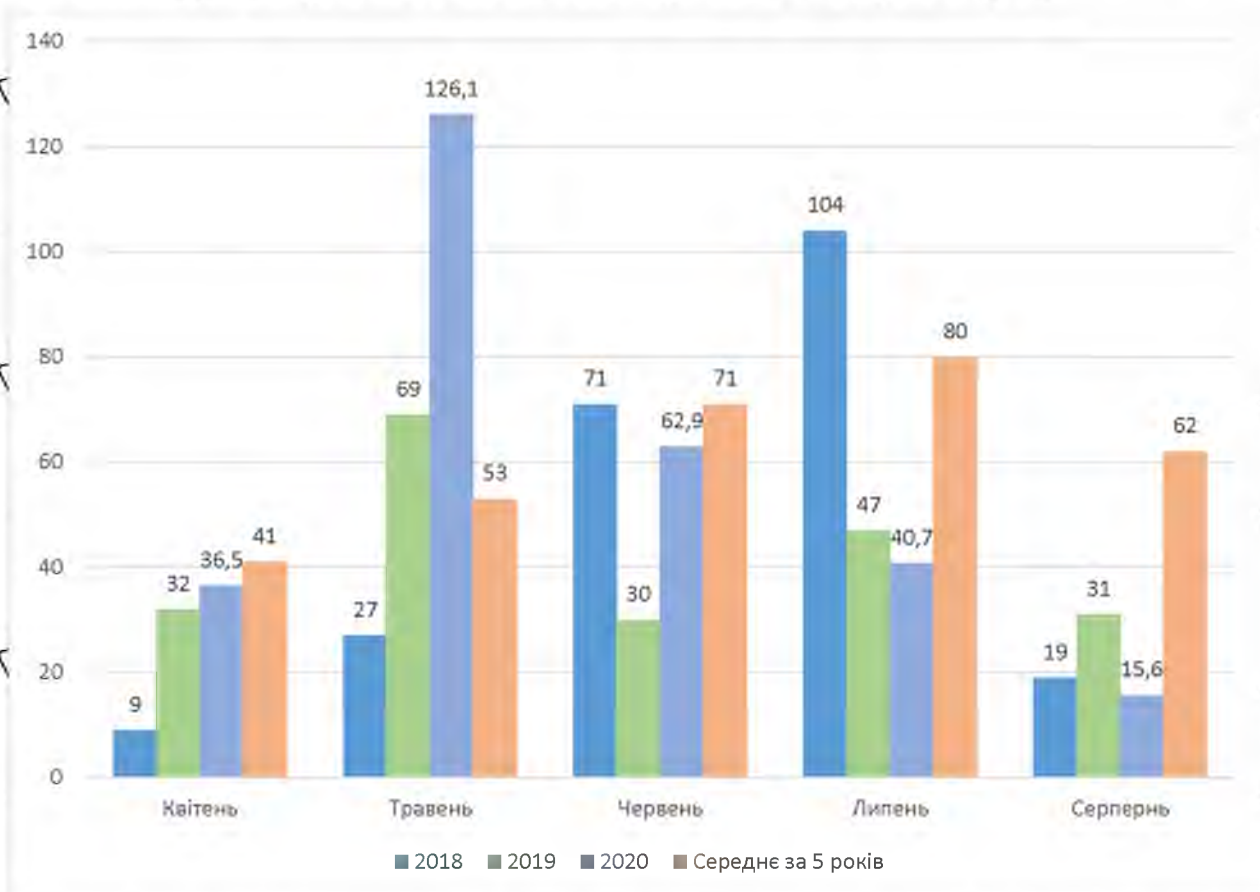


Рисунок 5. Сумарна кількість опадів за вегетаційний період культури, мм

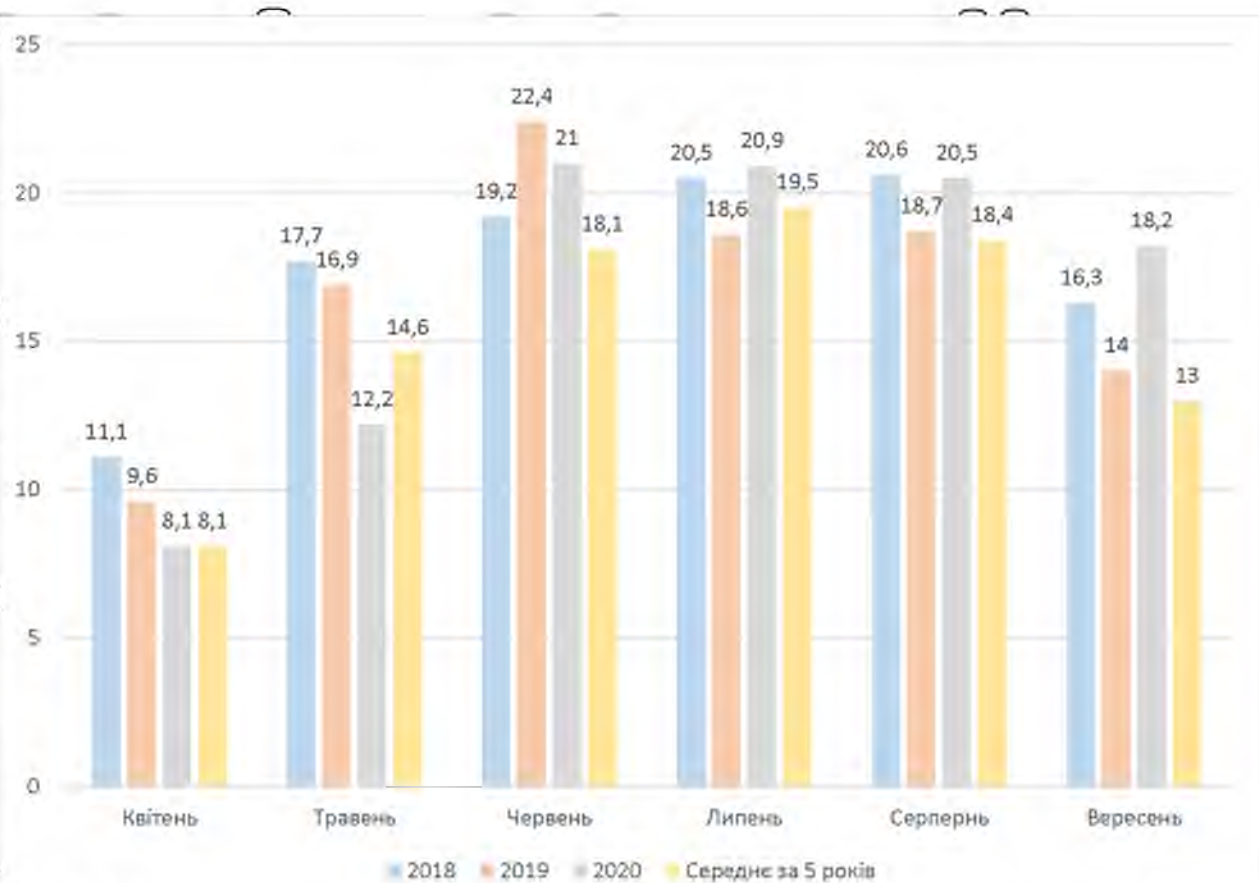


Рисунок 6. Середня температура повітря за вегетаційний період культури, °С

Таблиця 2

Коефіцієнти суттєвості відхилень середньомісячної температури

поточного року від середніх багаторічних показників

	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
σ	1,4	2,5	1,9	1,0	1,2
Кс 2018	2,1	1,3	0,6	1,0	1,9
Кс 2019	1,0	0,9	2,3	-0,9	0,3
Кс 2020	0,0	-1,0	1,5	1,4	1,8

Отже, на основі розрахунку коефіцієнтів суттєвості відхилень по місяцях трьох досліджуваних років можна зробити висновок, що у всі роки досліджень температурний режим відрізнявся від середньо багаторічних показників.

НУВБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3

Коефіцієнти суттєвості відхилень середньомісячної кількості опадів поточного року від середніх багаторічних показників

	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
σ	14,2	42,0	19,5	29,6	21,1
Кс 2018	-2,2	-0,6	0,0	0,8	-2,0
Кс 2019	-0,6	0,4	-2,1	-1,1	-1,5
Кс 2020	-0,3	1,7	-0,4	-1,3	-2,2

Отже, на основі розрахунку коефіцієнтів суттєвості відхилень по місяцях трьох досліджуваних років можна зробити висновок, що у всі роки досліджень показник кількості опадів відрізнявся від середньо багаторічних показників.

При зміні погодно-кліматичних умов насамперед потрібно зрозуміти їх вплив на культуру:

Підвищення середньодобової температури, зменшення кількості опадів та суховії призводять до значних втрат запасів вологи у ґрунті. Окрім того, що вологи накопичується менше через нижчий рівень опадів, посилюються процеси випаровування та «вивітрювання».

Збільшення різниці між денними та нічними температурами. Влітку зараз нерідко спостерігається ситуація, коли вдень маємо на термометрі +30С і вище, а вночі — близько +15...+16С. Ще років 15-20 тому такої помітної різниці не спостерігалось. Такі зміни призводять до того, що вдень культура майже не розвивається і витрачає багато вологи для процесів терморегуляції.

Отже, головна проблема, яка з'явилася разом зі змінами клімату — це дефіцит вологи та зниження гідротермічного коефіцієнту. Друга проблема — температурні стреси, які рослинам доводиться переносити все частіше.

Оскільки впливати на клімат агрономи не можуть, вони повинні під нього підлаштовуватися, оптимізувати технологію вирощування гороху з урахуванням змін, які відбуваються.

2.4. Методика проведення досліджень

Схема дослідю:

Фактор А – елементи системи удобрення посівів:

- $N_0P_0K_0$ – Без застосування інокулянта та добрив;

- $N_{45}P_{25}K_{25}$ – без добрив, з інокулянта;

- $N_{45}P_{25}K_{25}$ – Без застосування інокулянта;

- $N_{45}P_{25}K_{25}$ – Контроль;

- $N_{60}P_{25}K_{25}$ – Осіннє внесення карбаміду 50 кг/га;

- $N_{90}P_{25}K_{25}$ – Осіннє внесення карбаміду 100 кг/га;

- $N_{120}P_{25}K_{25}$ – Осіннє внесення карбаміду 150 кг/га;

Площа дослідної ділянки становила 10000 м², облікової – 50 м²;
повторність – чотириразова.

Обліки і спостереження.

1. *Обліки схожості насіння:* визначали шляхом обрахунку першої пари справжніх листочків на поверхню ґрунту. Польова схожість гороху найбільше залежить від температури ґрунту, наявності вологи, глибини сівби насіння та фізичних особливостей та агротехнічних особливостей технології вирощування.

2. *Виживання рослин залежно від норми добрив.* Визначається відношенням кількості рослин на період сходів до кількості рослин на період збирання врожаю.

3. *Встановлення кількості та маси азотфіксуючих бульбочок.* Визначали кількісно ваговим методом у фази бутонізації, цвітіння та наливу зерна.

4. *Визначення урожайності.* Здійснювалась шляхом прямого комбайнування облікових ділянок комбайном NEW HOLLAND SR 9080 з послідовним зважуванням.

5. *Визначення вмісту білку в зерні гороху.* Аналіз вмісту білка в насінні визначали за допомогою аналізатора Infratec 1241.

6. *Визначення економічної ефективності запропонованих змін.* Провели розрахунок маржинального доходу кожного варіанту досліджу.

2.5. Технологія вирощування гороху

2.5.1. Система обробітку ґрунту

На підприємстві ТОВ «ЧІМК» горох вирощується з дотриманням інтенсивної технології. Основний сорт – Астронавт, попередником якого була кукурудза на зерно. Завдання основного обробітку під горох полягає в якісній підготовці ґрунту яка буде сприяти накопиченню вологи в осінньо-зимовий період, та подрібненні поживних решток кукурудзи. Ранньовесняне дискування проводиться із метою зароблення в ґрунт мінеральних добрив, що запобігає їх вивіренню. Важливо також в цей період максимально рано закрити вологу та якісно вирівняти поверхню поля, що буде гарно сприяти проведенню посіву гороху.

Таблиця 4

Система обробітку ґрунту під горох після кукурудзи на зерно

№ п/п	Технологічна операція	Терміни виконання	Глибина обробітку, см	Склад агрегату	
				Трактор	с/г машина
1	Дискування	20.10.2020	10-12см	CASE-310	Lemken Rubin 9/600KU
2	Дискування (Закриття вологи)	10.04.2021	8-10	CASE-310	Lemken Rubin 9/600KU
3	Післясходове боронування (за потреби)	02.05.19	3-4 см	CASE-310	БЗСС-1.0

На підприємстві обробітку ґрунту перед посівом гороху приділяється велика увага. Так як попередником гороху була кукурудза на зерно, в господарства є небагато час для проведення осінніх операцій по обробітку

грунту. Відразу після збору попередника проводиться дискування на глибину 10-12 см дисковими боронами з метою подрібнення та зароблення в ґрунт решток попередника. Передпосівний обробіток ґрунту здійснюється за настання фізіологічної стиглості, тобто, як тільки борона може зайти в поле і якісно провести дискування.

Передпосівний обробіток проводиться на глибину 8-10 см, ключовим завданням якого є закриття вологи, створення оптимальних умов для проростання насіння та боротьба з бур'янами. Післясходове боронування проводиться за потреби, в разі якщо посіви сильно засмічені бур'янами. При чому до сходового боронування проводиться не пізніше ніж за 2-3 дні до того моменту, як на поверхні ґрунту з'являться см'ядолі. Це критична умова, адже при проведенні боронування в фазі отримання сходів можна значно пошкодити молоді рослини.

Післясходове боронування необхідно провести до фази п'яти-шести справжніх листків коли горох починає утворювати справжні вусики. Через свої вусики більш пізнє залучення борони для обробітку може призвести до значного пошкодження рослин та виривання їх із ґрунту, адже рослини можуть чіплятися за робочі органи ґрунтообробних знарядь.

2.5.2. Посів із внесенням мінеральних добрив

В систему обробітку ґрунту під горох на підприємстві ТОВ «ЧІМК» не входить передпосівна культивування, адже її цілком заміняє використання для посіву комплексу Horsch Pronto із шириною захвату 9 м. Посівний комплекс дозволяє за один прохід якісно провести передпосівну підготовку ґрунту, сформувати насінневе ложе та здійснити якісний внесів з наступним загортанням. Прикатуючі колеса посівного комплексу відразу притискають насіння до ґрунту, чим покращують контакт насінини з ґрунтом. Посівний комплекс Horsch Pronto є дуже універсальним – він дозволяє проводити

якісний посів, як по мінімальному обробітку із великою кількістю рослинних решток, так і на виораних площах.

Разом із посівом здійснюється локальне внесення в рядки вискоєфективного та гранульованого добрива – Діамофоска із співвідношенням NPK 9:26:26. Застосування діамофоски підвищує стійкість рослин до хвороб, шкідників і несприятливих кліматичних умов[24].

Для посіву використовують кондиційне насіння гороху з схожістю насінин не менше 87%, чистотою від домішок – не менше ніж 97%, вологістю насіння - не більше 15%. Перед сівбою насіння гороху обробляють фунгіцидним протруйником Максим XL та інокулянтм Оптімайз Пульс. Окрім засобів захисту для протруювання також використовують комплекс мікродобрив та регуляторів росту таких, як “Росток молібден” та “Рост-Г умат калію”.

Насіння гороху висівають звичайним рядковим способом, з шириною міжряддя - 15 см. Насіння висівають на глибину 5 - 8 см. Агротехнічна норма висіву складає 300 кг насіння (або 1,1 мільйон схожих зерен) на один гектар.

Таблиця 5

Система протруювання насіння гороху перед сівбою

Агрегат	Протруювач ПС-10	
Вимоги до якості протруювання	Рівномірне нанесення робочого розчину на насіння та збереження його цілісності	
Назва препарату	Об'єкт застосування	Агротехнічна норма
Максим XL	Протруйник, фунгіцидної дії	0,1 л/т
Оптімайз Пульс	Інокулянт	3,3 л/т
Рост-Гумат калію	Регулятор росту	0,5 л/т
Росток Молібден	Мікродобриво	0,5 л/т

2.5.3. Система удобрення посівів гороху

Слабо розвинена коренева система гороху, обумовлена відносно коротким вегетаційним періодом, пояснює значну потребу культури у

поживних речовинах. Для того, щоб сформувати 1 тону зерна та відповідну

кількість соломи, гороху необхідно 3,50-5,50 кг азоту, 1,20-1,70 кг фосфору,

2,50-3,50 кг калію, 1,70-3,00 кальцію та 0,50-1,30 кг магнезії. Враховуючи гарне

використання післядії органічних та мінеральних добрив, рекомендовано

горох висівати після попередника із високою нормою внесення фосфорно-

калійних добрив. Підприємство ТОВ «ЧІМК» вирощує горох в сівозміні після

кукурудзи, яка є гарним попередником та після якої залишається достатня

післядія фосфорно-калійних добрив.

Широко розповсюджена думка про те, що під горох не варто вносити

азотні добрива, адже культура здатна до симбіотичної фіксації азоту

бульбочковими бактеріями і може цілком забезпечити себе цим елементом

протягом вегетації. Однак, дослідженнями доведено, що стартове внесення

азоту в нормі 15-30 кг/га, значно покращує показники урожайності культури,

адже рослина із самого початку починає отримувати легкодоступний азот для

формування вегетативних органів. На збіднених ґрунтах, із низьким вмістом

азоту, рекомендовано збільшувати норму внесення азоту до 60 кг/га. Звісно,

якщо господарство бажає отримати високий урожай на рівні більше 3,5 т/га.

Система удобрення гороху Таблица 6

Приєм	Термін	Назва добрива та вміст ДР	Агротехнічна норма внесення	Спосіб внесення	С.-г. агрегат
Ранньовесняне	09.04.19	Сульфат амонію N – 21%, S – 24%	120	Розкидання по мерзлоталому ґрунту	Розкидач міндобрив Vicon XL-1200
Разом з посівом	10.04.21	Діамефоска (9:25:25)	125	Локальне внесення у рядки	Horsch Pronto 9м
Протруювання насіння	10.04.21	Рост-Гумат калію	0,5	Обробка насіння за допомогою ПС-10	Horsch Pronto 9м
		Росток Молибден (мікрободриво)	0,5		
		Оптімайз Пульс (інокулянт)	3,3		
Листкове піджив.	03.06.2021	Карбамид N – 46%,	5,0	Обприскування	TECNOMA GALAXY (28м)
		Росток Бор (мікрободриво)	1,0		
		Сульфат магнію кристалічний Mg - 16% S - 32%	4,0		
		Басфоліар (6-12-6)	3,0		
		Рост-Гумат калію	0,50		

Підприємство ТОВ «ЧІМК» для ранньовесняного внесення використовує сульфат амонію в нормі 120 кг/га. Сульфат амонію має дуже гарну розчинність, що дозволяє поживним речовинам швидко проникати в

грунт. Саме тому сульфат амонію дуже часто та ефективно вносити як ранньовесняне підживлення під озимі культури. Однак постійне використання сульфату амонію веде до закислення ґрунту і ця негативна дія буде проявлятися швидше на ґрунтах, де рН був нижчим. Для того, щоб нейтралізувати дію 100 кг сульфату амонію потрібно внести 130 кг вапна.

Проте на родючих ґрунтах, із високим вмістом органічних речовин та гарно структурованих, негативно дія сульфату амонію може проявлятися через 15 років. Ще одна перевага сульфату амонію полягає в тому, що в своєму складі добриво містить близько 21% амонійного азоту та 24% сірки. Амонійний азот

повільно рухається в ґрунтовому комплексі, не промивається в нижні шари і має пролонговану дію, адже амонійна форма азоту починає активно засвоюватися рослинами тільки після процесу нітрифікації – перетворення важкодоступних форм азоту в легкодоступні. До того ж сірка, яка входить до складу сульфату амонію, значно покращує та посилює засвоєння азоту[25].

Для локального внесення у рядки при посіві підприємство ТОВ «ЧІМК» використовує концентроване та високоефективне добриво Діамофоска. Добриво реалізується в гранульованому вигляді та має в своєму складі макро- та мікроелементи, що обумовлює його ефективність. В середьому в діамофосці міститься: Азоту 9-10%; Фосфору та калію по 26%, менші кількості Сірки,

Магнію та Кальцію. А також невелика кількість Міді, Цинку, Марганцю, Заліза та Кремнію. Найбільш ефективна Діамофоска саме при локальному внесенні, яке дозволяє використовувати добриво максимально продуктивно. В

залежності від зволоженості регіону, слід змінювати і глибину внесення Діамофоски. Так в регіонах із низьким та недостатнім рівнем зволоження добриво слід вносити на глибину оранки. А в регіонах із достатнім рівнем опадів – ближче до поверхні. Гранульована структура добрива дозволяє використовувати із всіма туковисіваючими апаратами[26].

Рост Гумат Калію застосовується підприємством ТОВ «ЧІМК» двічі – перший раз для протруєння насіння, а другий раз для листового підживлення культури у фазу бутонізації-початку цвітіння. Препарат при протруєнні застосовується, адже має здатність активізувати проростання насіння та

покращує утворення кореневої системи. Також важливою властивістю Гумату Калію є підвищення стійкості рослин до заморозків, що дуже добре для гороху, адже його висівають максимально рано. Протягом вегетації Гумат Калію покращує засвоєння всіх поживних речовин культурою. Підживлення

гороху Гуматом калію у фазі бутонізації – початку цвітіння покращує посухостійкість рослин, що в умовах потепління клімату дуже актуально.

Окрім цього Гумат Калію покращує якість бобів при дозріванні, збільшуючи вміст вітамінів, білку, цукрів, мікро- та макроелементів. Також дослідження

говорять про те, що препарат Рост Гумат Калію пришвидшує терміни дозрівання урожаю від декількох днів до двох тижнів[26].

Також для протруєння насіння застосовується такий препарат, як Росток Молибден. Молибден є надзвичайно важливий мікроелемент для

бобових культур, адже саме він запускає та активізує процес фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями. Також застосування цього

препарату підвищує стійкість рослин до низьких температур, підвищує ефективність протікання фотосинтезу в умовах низьких температур та поганого освітлення[27].

Важливим елементом технології вирощування гороху є інокуляція насіння. У своїй бакалаврській роботі я довів важливість та ефективність

застосування препарату Оптімайз Мульс для урожайності гороху. Безперечно, без інокуляції насіння рослини гороху зберуть здатність до азотфіксації,

адже в ґрунті є невелика кількість азотфіксуючих бактерій, які знаходяться в стані спокою та чекають на бобову культуру. Проте їхня низька концентрація

та висока розпороченість в ґрунтовому профілі не дає на повну розкрити потенціал культури. Саме тому, застосування інокулянта при вирощуванні

гороху – це обов'язкова умова, для отримання високих та стабільних врожаїв.

Варто також зазначити, що активізація процесу азотфіксації дуже гарно впливає також і на наступні культури. Це пояснюється тим, що бульбоски бактерій протягом вегетації накопичують азот, який потім залишається в ґрунті та який використовуватимуть наступні культури. В моєму випадку це буде соняшник. Таким чином горох, який був вирощений із іноккульованого насіння, може залишити після себе в ґрунті понад 100 кг діючої речовини азоту.

Для позакореневого підживлення на підприємстві ТОВ «ЧІМК» використовується бакова суміш в складі якої, окрім Гумату Калію, також є Карбамід, Росток Бор, Сульфат магнію кристалічний та Басфоліар.

Карбамід на підприємстві ТОВ «ЧІМК» застосовується при позакореневому підживленні гороху у фазу бутонізації та на початку цвітіння. Норма внесення карбаміду становить 5 кг/га, але поступово я можу спостерігати тенденцію до зменшення норми внесення до 3-4 кг/га. Зменшення норми внесення відбувається через погану якість добрива, в складі якого, окрім 46% Азоту, міститься також 1-2% біурету – токсину, який припадоє листкову пластинку при потраплянні на рослину під час обприскування.

Карбамід для позакореневого внесення було обрано по декількох причинах: по-перше, це добриво має в складі найвищий вміст азоту, що означає максимально ефективно проведення догляду за посівами. По-друге, карбамід гарно розчиняється у воді, що не викликає проблем при приготування робочого розчину. По-третє, він не злежується при довготривалому зберіганні, що полегшує його використання. По-четверте, гарне засвоєння культурою сприяє підвищенню вмісту білку в зерні[28].

Росток Бор – рідке, висококонцентроване мікродобриво із високим вмістом бору в органічній формі. На підприємстві використовується для добрива для позакореневого підживлення у фазу бутонізації – початку цвітіння. Для покращеного засвоєння добрива рослиною, в складі передбачений прилипач. Перевагами використання борвмісних добрив є нормалізація загального обміну речовин в рослині, синтез стимуляторів росту, покращення розвитку кореневої системи, покращення плодоутворення та

культурою сприяє підвищенню вмісту білку в зерні[28].

Росток Бор – рідке, висококонцентроване мікродобриво із високим вмістом бору в органічній формі. На підприємстві використовується для добрива для позакореневого підживлення у фазу бутонізації – початку цвітіння. Для покращеного засвоєння добрива рослиною, в складі передбачений прилипач. Перевагами використання борвмісних добрив є нормалізація загального обміну речовин в рослині, синтез стимуляторів росту, покращення розвитку кореневої системи, покращення плодоутворення та

культурою сприяє підвищенню вмісту білку в зерні[28].

Росток Бор – рідке, висококонцентроване мікродобриво із високим вмістом бору в органічній формі. На підприємстві використовується для добрива для позакореневого підживлення у фазу бутонізації – початку цвітіння. Для покращеного засвоєння добрива рослиною, в складі передбачений прилипач. Перевагами використання борвмісних добрив є нормалізація загального обміну речовин в рослині, синтез стимуляторів росту, покращення розвитку кореневої системи, покращення плодоутворення та

культурою сприяє підвищенню вмісту білку в зерні[28].

НУВБІП УКРАЇНИ

покращення процесів білково-вуглеводного обміну в рослині. Загалом застосування препарату дозволяє збільшити загальну урожайність та якість отриманого зерна, запобігає виникненню фізіологічних захворювань та збільшує термін зберігання рослинної продукції[29].

НУВБІП УКРАЇНИ

Разом із іншими препаратами при позакореновому підживленні підприємство ТОВ «ЧІМК» використовує сульфат магнію у кристалічній формі. Це високоєфективне добриво в своєму складі містить близько 16% Магнію та 32% Сірки. Внесення сульфату магнію у фазу бутонізації призводить до покращення споживання горохом багатьох мікро- та макроелементів. Наприклад: Азот, Фосфор, Калій, Кальцій, Бор, Мідь, Цинк, Молібден та інші. Окрім цього, високий вміст Магнію дуже позитивно впливає на інтенсифікацію процесу фотосинтезу, адже в основі фотофіксації лежить пігмент хлорофіл, який містить до 20% всього Магнію, який засвоює рослина

НУВБІП УКРАЇНИ

протягом вегетації. Окрім вищезазначеного, сульфат магнію покращує формування білку, ріст молодих клітин, підтримує осмотичний тиск в рослині та приймає участь в підвищенні стійкості рослини до несприятливих погодних умов.

НУВБІП УКРАЇНИ

Останній компонент бакової суміші для проведення позакоренового підживлення є Басфоліар (6:12:6). Басфоліар це комплексне водорозчинне добриво, яке застосовується у критичні фази росту і розвитку рослин для покращення посухостійкості та забезпечення нормального протікання всіх фізіологічних процесів у фазу цвітіння рослин. Особливість добрива полягає в

НУВБІП УКРАЇНИ

тому, що воно надзвичайно швидко засвоюється рослиною, тому його вплив можна спостерігати вже через декілька днів[30].

2.5.4. Система захисту посівів гороху від шкідників, хвороб та бур'янів

НУВБІП УКРАЇНИ

Швидкість зростання населення на Землі вимагає збільшення обсягів виробництва продуктів харчування. Однак, велика кількість продукції сільського господарства втрачається виробниками ще на етапі отримання

урожаю. Це пов'язано зі зменшенням врожайності рослин через дію шкідливих організмів на культурні рослини. Досі найефективнішим засобом захисту посівів від шкідливих організмів залишаються пестициди.

Пестициди, або засоби захисту рослин, являють собою хімічні препарати, покликані боротися із шкідниками, хворобами та бур'янами. Однак, на тлі популяризації хімічного захисту, потрібно пам'ятати також і про раціональність, екологічну безпечність та економічну обґрунтованість їх використання.

Ефективність застосування будь-яких пестицидів найбільше залежить від якості самого препарату та умов, за яких відбувається використання самого препарату. Систему захисту посівів гороху від шкідників, хвороб та бур'янів підприємства ТОВ «ЧІМК» наведено в таблиці № 7.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

Таблиця 7

Інтегрована система захисту посівів гороху.

Прийом	Назва препарату	Об'єкт застосування	Діюча речовина	Норма внесення	Фаза внесення	
Протруєння насіння	Максим XL	Грунтові та насінні інфекції, хвороби сходів.	Металаксил, Флудіоксоніл	1 л/т	Насіння	
	Оптімайз Пульс	Інокуляція насіння чистою культурою азот фіксуючих бактерій	Rhizobium Leguminosarum, липохитоолигосахарид	3,3 л/т	Насіння	
1	Базагран М	Дводольні однорічні та багаторічні бур'яни	Бентазон, 250 г/л+МЦПА, 125 г/л	2,0-3,0 л/га	5-6 справжніх листків	
	2	Селект	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни	Клетодим	1,0-1,6 л/га	Бутонізація
	3	Коннект	Довгоноски, Зернівка горохова, Плодожерки, Попелиця горохова	Бета-цифлутрин: 12,5 г/л Імдаклопрід: 100 г/л	0,5 л/га	Цвітіння
	4	Фастак	Попелиця, трипси, горохова плодожерка	альфа-циперметрин (100 г/л)	0,15-0,25 л/га	Формування зерна
Амістар Екстра		Несправжня борошниста роса, фузаріоз, борошниста роса, аскохітоз	Ципроконазол 80 г/л; зоксистробин 200 г/л	0,5-0,75 л/га	Формування зерна	

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП у

2.5.5. Збирання врожаю

Складність збирання посівного гороху полягає в його нерівномірному досягання та здатності до осипання. Дозрівання зерна починається із нижнього ярусу, продовжується середнім, а закінчується верхнім ярусом.

Проте термін початку обмолоту гороху встановлюють враховуючи ступінь пожовтіння зерна на нижньому та середньому ярусах, адже на них формується найякісніше зерно. Оптимальним для початку обмолоту гороху є пожовтіння зерна на цих ярусах до 70%. Комбайнування розпочинається коли у пожовклих бобах затвердне зерно, вологість становитиме від 30 до 35%, а форма та розмір будуть відповідати сортовим властивостям.

Варто також наголосити на тому, що чекати на дозрівання гороху у верхніх ярусах не варто, адже за цей час нижні яруси можуть почати розтріскуватись та осипатись. Як наслідок підприємство втрачає частину

врожаю у вигляді найвиповненішого зерна. До того ж, в структурі урожайності верхній ярус гороху займає близько 30% від загальної урожайності. Також не варто поспішати із початком жнив, адже збирання гороху за досягання

менше ніж 50% бобів може спричинити значний недобір врожаю через незріле та несформоване насіння. За такого поспіху маса 1000 насінин може знизитись на 20-30 г.

Окремо варто зазначити про користь десикації посівів препаратами на основі діючої речовини Гліфосату або Діквату. Найпопулярніший препарат на основі солей Гліфосату в Україні – це Раундап. Він являє собою гербіцид

системної дії, який при потрапленні в рослину призводить до відпирання. Існує також думка про те, що Гліфосат позитивно впливає на урожайність культур при дисекації. Прибавка до урожайності від застосування Гліфосату,

за непідтвердженими даними, становить близько 5%. Механізм збільшення урожайності пояснюється дуже просто. Коли препарат починає свою пагубну дію на рослину, остання, відчуваючи неменшу загибель, починає всі доступні

ресурси переаправляти на формування насіння. Проте, наукового

НУВІП УКРАЇНИ

підтвердження цьому припущенню немає. Дисеканти на основі Диквату діють контактно, на відміну від Гліфосату. При потраплянні на рослину препарат починає витягувати із неї всю вологу, внаслідок чого вегетативна маса гине, а зерно віддає вологу.

НУВІП УКРАЇНИ

Цікавим для масштабного виробництва буд застосування цих препаратів в парі. Тобто половина посівних площ десикуються Гліфосатом, а інша Дикватом. Таке поєднання дозволить скоротити терміни проведення обмолоту та уникнути втрат від обсіпання та розлускування стручків.

НУВІП УКРАЇНИ

Позитивний ефект пояснюється різницею в термінах дії препаратів. Так як Гліфосат – це системний препарат, термін його дії складає від 7 до 14 днів. В той же час, після Диквату обмолот можна починати на 3 день. В кінцевому результаті ми маємо ситуацію, коли десиковані гліфосатом площі дозрівають, а десиковані Дикватом вже можна обмолочувати. Економічний ефект від

НУВІП УКРАЇНИ

такого поєднання суттєвий – підприємство звужує часовий проміжок обмолоту гороху, збільшуючи цим запас часу на проведення інших заходів, як от підготовка до посіву озимої пшениці.

НУВІП УКРАЇНИ

Раніше широкого розповсюдження набрало роздільне збирання гороху, яке передбачало попереднє скошування рослин та підсихання зерна безпосередньо у валках на полі. Однак, сучасні зернозбиральні комбайни та реалії сільського господарства, можуть та вимагають змінити підхід до обмолоту. Сучасним аграріям прийшло розуміння однієї простої істини, суть якого полягає в тому, що найціннішим ресурсом у їх розпорядженні є час.

НУВІП УКРАЇНИ

Саме проведення всіх, без виключення, технологічних операцій в найоптимальніші терміни вже дає 50% успіху при вирощуванні будь-якої культури. Тому, в сучасному світі, ніхто не буде чекати поки горох підсохне у валках.

2.5.6. Післязбиральна доробка та зберігання зерна гороху

НУВІП УКРАЇНИ

Для покращення стійкості гороху під час зберігання, необхідно провести надважливий етап – очистку гороху від домішок та пошкодженого

зерна. Головною метою та завданням очищення будь-якого зерна є, збільшення його терміну зберігання, за рахунок вилучення із зернової маси зерна інших культур, бур'янів, сміттевої домішки, битого та пошкодженого

зерна основної культури. Найбільше в зерновій масі виявляється домішки у

вигляді соломи чи інших рослинних решток, пісок, ґрунт, камінь, насіння інших культур та бур'янів, біте зерно основних культур або ушкоджене зерно комахами, уражене грибовими хворобами. Особливу увагу варто звертати на

насіння карантинних та отруйних бур'янів, адже горох дуже часто використовують для годівлі тварин.

Зокрема ДСТУ 4523:2006 ГОРОХ Технічні умови, чітко регламентує вміст ріжків в зерні пшениці до 0,5% та категорично забороняє вміст триходерми сивої та геліотропа опушеноплідного [31]. Для очищення зерна

гороху від домішок використовують сепаратори, а сам процес відокремлення

домішок від зерна називається сепаруванням. Якість очистки зерна значною мірою впливає саме на здатність зберігатися довгий період часу без втрати якості. Процес очистки зерна гороху від домішок можна зобразити наступною

схемою:

1. Попередня очистка вороху після збирання. Проводиться для забезпечення якісного виконання послідовних технологічних операцій;

2. Проведення первинної очистки зерна;

3. Проведення повторної очистки та сортування зерна.

Використовується трієрні зерноочисні агрегати для відділення смітної та зернової домішок. Також на цьому етапі відділяються насінини основної культури, які є малоцінними для подальшого виробництва. Для вторинної очистки зерна гороху підприємство використовує сепаратор фірми «Петкус».

Зберігання зерна гороху має свою специфіку та особливості, які вирізняють його з поміж інших зернових та бобових культур. Зберігається зерно, без зміни якості, не довго. Вже через два роки зберігання, за умов дотримання вологості не більше 11-12% та температури вище +20°C, боби набувають темного кольору та гіркуватого присмаку. Висота насипу для

НУБІП УКРАЇНИ

гороху із вологістю від 16,0 до 18,0°C має становити не більше ніж 3 м, а із вологістю від 16,0-18,0°C насип не повинен перебільшувати 2 м у висоту. При чому, необхідно зменшувати висоту насипу у теплий період року. Категорично збороняється зберігання сирого та перезволоженого зерна.

НУБІП УКРАЇНИ

Найоптимальнішими умовами для зберігання зерна гороху можна вважати:

- Температура зернової маси 10°C;
- Вологість зерна 14%;
- Відносна вологість повітря не більше 70%.

НУБІП УКРАЇНИ

Якщо зберігати зерно із вологістю від 16%, велика ймовірність утворення вільної вологи, яка призведе до ураження зерна пліснявою.

Для довготривалого зберігання гороху, без погіршення кулінарних властивостей, необхідно дотримуватись таких параметрів:

НУБІП УКРАЇНИ

- Температура зерна 4°C;
- Вологість зерна 13%.

За таких параметрів зерно уповільнює всі біохімічні процеси, тому може зберігатись понад три роки. Однак, при збільшенні вологості до 16%, а температури до 24-25°C, вже на третій місяць зберігання у тріщинках зернівок оселяються плісняві гриби, а вся зернова маса значно погіршує свої кулінарні властивості.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив різних норм азотних добрив на урожайність гороху

Не дивлячись на те що, горох є азотфіксуючою рослиною, тобто може сам забезпечити себе азотом, все-таки рекомендовано вносити стартову норму азоту для пришвидшення всіх ростових процесів та покращення схожості насіння. Нагадую про те що, горох та соя за рахунок азотфіксації здатні задовольнити свої потреби в азотному живленні на 60-70%[32].

На підприємстві використовують схему вирощування гороху при якій перед посівом здійснюється внесення азотних добрив в розрахунку 45 кг діючої речовини на гектар.

Проте експериментально встановлено що збільшення норми внесення азотних добрив під посів гороху позитивно впливає на урожайність гороху.

Дані про вплив норми внесення азотних добрив на урожайність гороху показано в таблиці №8.

Таблиця 8

Результати досліджень впливу різних норм внесення азотних добрив на урожайність гороху.

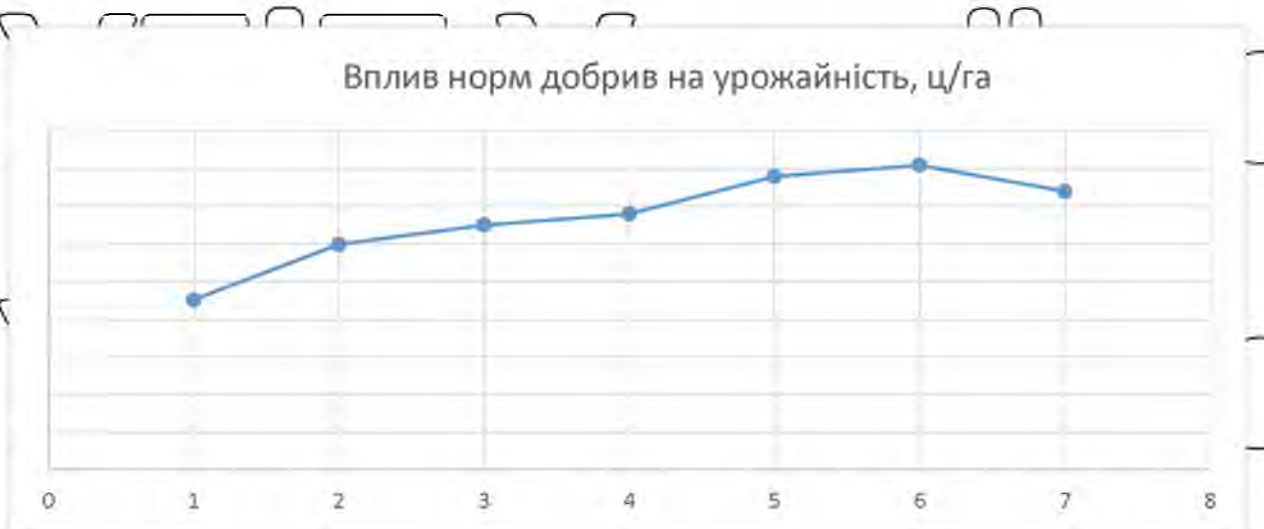
№	Норма внесення N	Урожайність, ц/га			Зміна	
		2020	2021	Середнє	ц/га	%
1	N0 P0 K0 без інокуляції	25	20,1	22,6	0,0	0,0
2	N0 P0 K0	32,1	27,7	29,9	7,4	32,6
3	N45 P25 K25 без інокуляції	34,2	30,7	32,5	9,9	43,9
4	N45 P25 K25 (контроль)	35,5	32,4	34,0	11,4	50,6
5	N60 P25 K25	39,7	38,1	38,9	16,4	72,5
6	N90 P25 K25	41,3	39,5	40,4	17,9	79,2
7	N120 P25 K25	37,2	36,7	37,0	14,4	63,9

Збільшення урожайності гороху через коригування норми внесення азотних добрив в бік збільшення, пояснюється тим, що азот запускає механізм активної фіксації атмосферного азоту, чим самим провокує пришвидшення всіх процесів та дозволяє гороху отримати необхідну кількість азоту в критичні фази.

Із отриманих експериментальним шляхом даних стає зрозуміло, що відсутність внесення азотних добрив негативно впливає на урожайність посівів гороху. Це пояснюється тим, що без доступного на початкових етапах азоту ріст рослин уповільнюється і вона відстає в розвитку протягом всієї вегетації.

Таке відставання не дає сформувати вищій урожай і збільшує ризик виходження у вагу звітіння не задовольнивши свої азотні потреби.

Найкращий результат показала норма внесення азоту в розмірі 90 кг діючої речовини на гектар.



Складено автором на основі даних таблиці № 8

Рисунок 7. Вплив норми внесення азотних добрив на урожайність

Важливість інокуляції при вирощуванні гороху гарно спостерігається на парах варіантів 1-2 та 3-4, які різняться між собою тільки інокуляція насіння. Як інокулянт на господарстві використовується препарат від фірми Байер — Оптимайз Пульс, який підходить як для гороху, так і для сої.

3.2. Вплив різних норм добрив на вміст білку в зерні гороху

В епоху пошуку альтернативних шляхів забезпечення людства високоякісними білками гороховий білок виступає одним із лідерів в цьому напрямку. Він безперечно є кращим за соєвий білок, адже на сьогоднішній день майже вся соя є генно модифікованою. Хоча про користь чи шкідливість ГМО для людського організму точно говорити не можна, проте з точки зору маркетингу використання в біку гороху, як культури, яка не є генно модифікованою безперечний плюс.

Якщо ж говорити про вплив агротехнологій на вміст білку в насінні гороху, то безперечним лідером є азотні добрива. Саме азот найбільше відповідає за формування та накопичення білку в зерні.

Дуже часто азот називають елементом росту рослин., адже без нього не можливий фотосинтез, обмін речовин та мінеральне живлення рослин. Саме він формує врожай та покращує його якісні показники. Перш за все азот є основним структурним компонентом органічних сполук, з яких побудована рослина та активно бере участь у всіх життєво важливих процесах[33].

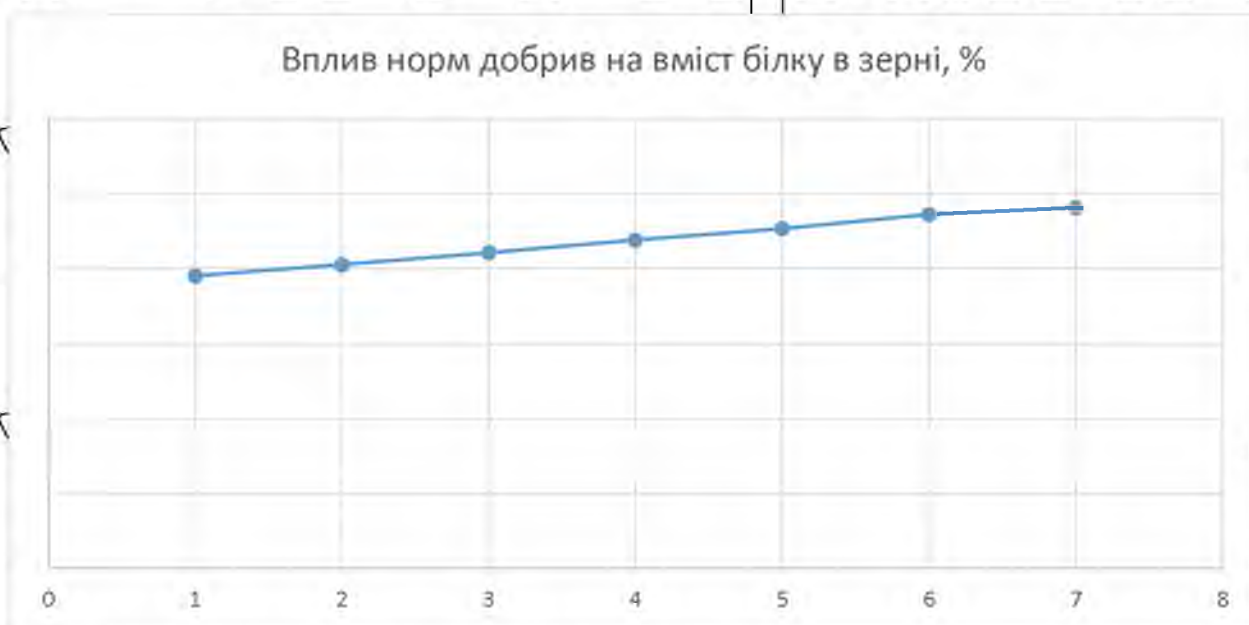
Отримані експериментальним шляхом результати про вплив норми внесення азотних добрив на вміст білку в зерні гороху наведено в таблиці № 9.

Таблиця 9
Результати досліджень впливу різних норм внесення азотних добрив на вміст білку в зерні

Вплив різних норм добрив на вміст білку в зерна					
№	Норма внесення N	Вміст білку, %			Зміна %
		2020	2021	Середнє	
1	N0 P0 K0 без інокуляції	19,9	19,1	19,5	0,0
2	N0 P0 K0	20,5	20	20,3	0,8
3	N45 P25 K25 без інокуляції	21,6	20,5	21,1	1,6
4	N45 P25 K25 (контроль)	22	21,8	21,9	2,4

5	N60 P25 K25	23,1	22,2	22,7	3,3
6	N90 P25 K25	23,9	23,3	23,6	4,1
7	N120 P25 K25	24,2	23,9	24,1	4,6

Перш за все, варто зупинитися на тому, що, як і для забезпечення урожайності, так і для вмісту білку в зерні, важливим кроком буде інокуляція насіння бульбачковими бактеріями. Принципи збільшення вмісту білку від інокуляції абсолютно такий самий, як і для урожайності, тобто збільшуючи біологічну фіксацію азоту, ми даємо можливість рослинні самій в повній мірі забезпечити себе необхідним азотом та сформувати більший та якісний урожай.



Складено автором на основі даних таблиці № 9

Рисунок 8 Вплив норми внесення азотних добрив на вміст білку в зерні

Як видно із отриманих даних, обидва дослідні роки показують значне збільшення вмісту білку із зміною норми внесення азоту під горох.

Найкращим себе показала норма внесення 120 кг діючої речовини азоту на 1 гектар, проте із попередньої таблиці ми побачили зниження урожайності при такій нормі внесення. Пояснення цьому фактору дуже просте - якщо ми

збільшуємо норма внесення азоту до 120 кг на гектар, рослина замість формування врожаю, всі свої сили концентрує на наборі вегетативної маси, тобто фактично формує зелену масу замість врожаю. Але вміст білку буде високим, адже азот в профіциті.

Розглядаючи отримані результати, стає зрозуміло, що 120 кг діючої речовини варто вносити лише у випадку, якщо перед підприємством стоїть задача отримати найбільший вміст білка в зерні. Такий варіант можливий, якщо в Україні або на підприємстві запроваджене переробка із виробництва горохового протеїну або продуктів на його основі. Проте наразі такого виробництва немає і винагороди за високий вміст білка в зерні немає, тому такий варіант системи удобрення сміливо можна відкидати та не розглядати.

Традиційно, найгірше показали себе варіанти, в яких не використовується інокуляція насіння бульбочкових бактеріями перед сівбою.

3.3. Вплив різних норм добрив на продуктивність азотфіксації посівами

Мною вже було сказано раніше що горох можна використовувати не тільки для забезпечення харчової безпеки людства, а й якості рослин, які здатні значно покращити кліматичні показники регіону за рахунок зменшення викидів вуглецю в атмосферу. Зменшити вуглецеві викиди в атмосферу горох може за рахунок, перерозподілу використання мінеральних добрив. Нагадаю, що при виробництві азотних мінеральних добрив в промисловості використовується висока температура для забезпечення якої необхідно вивільнити велику кількість вуглецю, внаслідок згоряння викопних корисних копалин.

Першим і найвагомішим фактором інтенсифікації азотфіксації є інокуляція насіння бульбочковими бактеріями. Лише ця процедура дозволяє вдвічі збільшити продуктивність засвоєння азоту із атмосфери рослинами.

Дійсно без інокуляції, фіксація атмосферного азоту також здійснюється, але набагато меншими темпами. Це пояснюється тим, що в ґрунті залишилися

мікроорганізми бульбочкових бактерій і при контакті із насінням вони активізуються і починають працювати. Проте їх концентрація є надзвичайно малою і не дозволяє в повній мірі використати всі переваги бобової культури.

Таблиця 10

Результати досліджень впливу різних норм внесення азотних добрив на продуктивність азотфіксації

Вплив різних норм добрив на продуктивність азотфіксації, 2021 рік

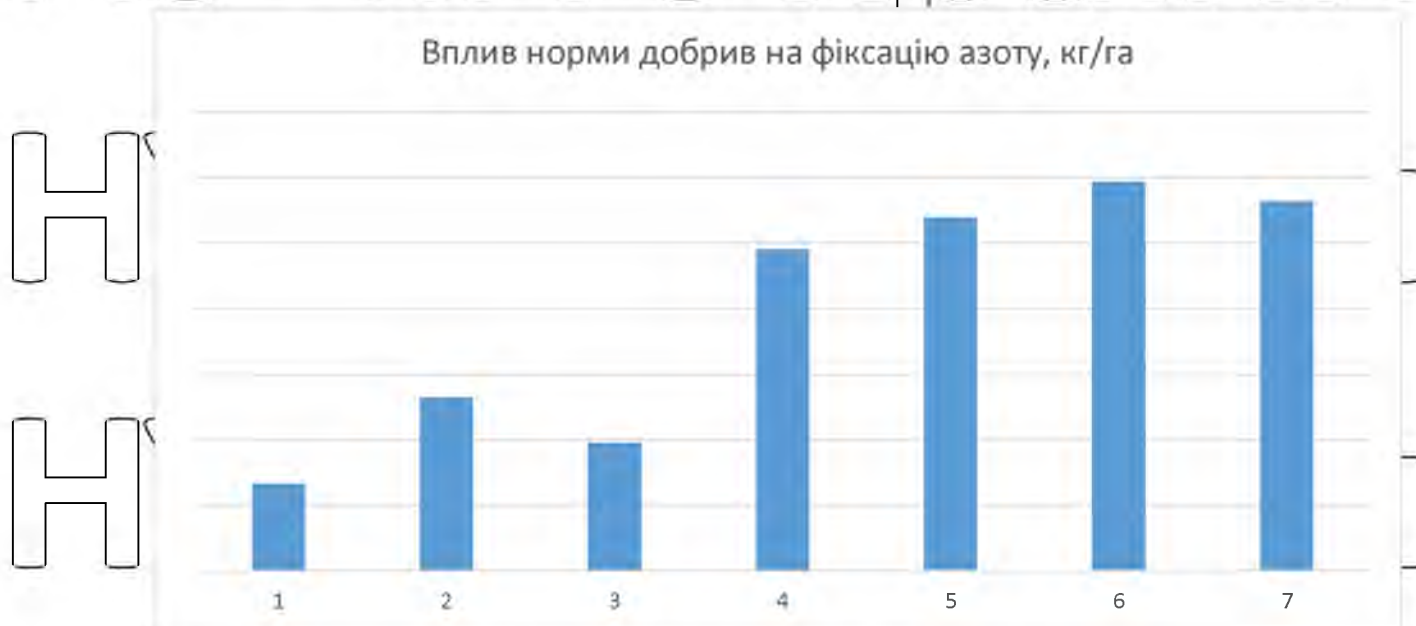
№	Норма внесення азоту	Кількість бульбочок, шт	Маса бульбочок, г	Маса зафіксованого азоту, кг/га	%	Кг/га
1	N0 P0 K0 без інокуляції	5,1	0,033	26,5	0,0	
2	N0 P0 K0	10,2	0,066	52,9	100,0	26,5
3	N45 P25 K25 без інокуляції	7,5	0,049	38,9	47,1	12,5
4	N45 P25 K25 (контроль)	18,9	0,123	98,1	270,6	71,6
5	N60 P25 K25	20,8	0,135	107,9	307,6	81,4
6	N90 P25 K25	23,9	0,148	118,7	348,4	92,2
7	N120 P25 K25	21,7	0,141	112,7	326,0	86,3

Встановлення експериментальними методами дані, щодо впливу різних норм внесення азотних добрив на протікання процесу азотфіксації подано в таблиці 10.

Із отриманих даних видно, що найвища норма внесення азоту, а саме 120 кг діючі речовини на гектар, негативно впливає на активність засвоєння атмосферного азоту рослинами. Пояснення такому явищу можна знайти подивившись на фізіологію бульбочкових бактерій та властивості азотних добрив. Як ми вже знаємо, оптимальним середовищем для існування бульбочкових бактерій є рН ґрунту близько 7, проте ґрунтові умови господарства дещо відрізняються від оптимальних. Ґрунт на господарстві злегка підкислений, проте не критично. Однак, використовуючи велику норму азотних добрив, а саме карбаміду ми можемо спостерігати таке явище,

НУБІП України

як підкислення ґрунту. Тобто, ми створюємо своїми діями несприятливі умови для росту і розвитку бульбачкових бактерій в ранній стадії розвитку культури.



Складено автором на основі даних таблиці № 10

НУБІП України

Рисунок 9. Вплив норми внесення азотних добрив на інтенсивність азотфіксації.

Якщо говорити суто про кількість зафіксованого азоту за вегетаційний період, то найкращим себе показала норми внесення азоту в розмірі 90 кг діючої речовини на гектар. При порівнянні цієї норми з іншими варіантами, ми найближчим до неї знаходиться варіант із нормою внесення 60 кг діючої речовини на гектар та 120 кг діючої речовини на гектар. Існуюча система удобрення дозволяє господарству за вегетаційний період культури зафіксувати та на гомоди в ґрунті близько 100 кг діючої речовини азоту, яка потім буде використана іншими культурами для своїх потреб.

НУБІП України

Найгірше себе показують варіанти без застосування інокулянта при обробці насіння та із відсутністю внесення азотних добрив перед посівом гороху. В цих варіантах 1 гектар посівів гороху фіксує вдвічі, а той в тричі менше біологічного азоту ніж контрольний варіант.

НУБІП України

3.4. Економічна ефективність запропонованої системи удобрення гороху

Розрахунок змінних витрат механізації.

При розрахунку витрат на механізацію розрізняють змінні витрати власної і чужої механізації. На підприємстві ТОВ «ЧІМК» використовується тільки власна механізація, тому проводились розрахунки змінних витрат власної механізації, що становлять 82 923,58 грн/100 га або 892,3 грн/га.

Потреба в робочому часі при використанні механізації вираховується в люд-год. Загальна потреба в робочому часу складає 155,98/100 га або 1,5 людгод./га. Для визначення змінних витрат на механізацію використовують нормативні дані. У таблиці 11 представлений детальний розрахунок потреби в робочому часі, змінних та постійних витрат механізованого процесу виробництва гороху

Таблиця 11
Змінні витрати власної механізації і потреба в робочому часі (люд-год)

Од.вим Технологічні операції (100 га)	Кількість	Людино-годин	з.в. грн.
Дискування	2	35	27 658,34
Внесення міңдобрив	1	8,20	930,58
Посів з внесенням міңдобрив	1	21,21	11 414,69
Обробка насіння протруювачем (інокулянт)ом	1	9,13	1 087,02
Внесення розчину ЗЗР	4	42,44	8 853,28
Пряме комбайнування з подрібненням решток	1	40	32 979,67
Всього	10	155,98	82 923,58

Форма обчислення маржинального доходу.

Особливістю витрат є те, що тут прослідковується залежність від внутрішньогосподарської ситуації: деякі статті витрат є змінними, а деякі постійними: а) засоби виробництва (посадковий матеріал, засоби хімічного захисту, добрива) послуги, змінні витрати власної механізації, витрати на сушку та на страхування відносяться, як правило до змінних витрат; б) до постійних витрат відносяться: постійні витрати механізації (витрати на

паливно-мастильні матеріали) та постійні витрати на оплату праці. Розрахунок маржинального доходу розрахований в таблиці 12. Він розрахований як різниця між вартістю виробленої продукції та змінними витратами.

Таблиця 12
Розрахунок маржинального доходу

Процес вирощування гороху					
Вартість виробленої продукції	Од.вим.	од./га	грн/од	всього	
товарна продукція	т	3,24	10000	грн	
Пропорційно-змінні спеціальні витрати					
Насіння покупне	т	0,3	14500	грн	
Добрива	Од.вим.	од./га	грн/од.	Грн/га	
Сульфат амонію	кг	120	5,4	648	
Діамофоска (9:25:25)	кг	100	9,6	958	
Рост-Гумат калію	л	0,15	29,2	4	
Росток Молібден	л	0,15	109,8	16	
Оптімайз Пульс	л	0,99	449,6	445	
Карбамід	кг	5	7,5	38	
Росток бор	л	1	59,2	59	
Рост-Гумат калію	л	0,5	29,2	15	
Сульфат магнію	кг	4	4,0	16	
Басфоліар(6:12:6)	л	3	54,3	163	
Добрива	грн			2362	
ЗЗР	одн.вим.	од./га	грн/од.	Грн/га	
Максим XL	л	0,3	1 080,00	324	
Базагран М	л	2,5	160,65	402	
Селект	л	0,8	536,76	429	
Коннект	л	0,5	334,26	167	
Фастак	кг	0,2	376,65	75	
Амістар Екстра	л	0,75	889,65	667	
ЗЗР	грн			2065	
Роботи і послуги	фіз. об./га	од.вим.	Кількість	грн/од.	Грн/га
Навантаження міндобрив	110	кг	2	0,003196	0,70
Транспортування міндобрив	110	кг	2	0,017301	3,81
Завантаження міндобрив у розкидач	120	кг	1	0,00572	0,69
Завантаження міндобрив у сівалку	100	кг	1	0,00572	0,57
Навантаження насіння	300	кг	1	0,009178	2,75
Транспортування насіння з завантаженням у сівалку	300	кг	1	0,0297	8,91
Транспортування води	220	кг	4	0,01857	16,34
Транспортування ЗЗР	38	кг	4	0,037629	5,72
Приготування розчину ЗЗР і заправка оприскувача	0,28	год	4	18,5625	20,79

Перевезення зерна по полю зерноперегружачиками	3500,0	кг	1	0,0022	7,70
Транспортування зерна з поля на елеватор	3500,0	кг	1	0,00923	32,31
Роботи і послуги					100
Змінні витрати власної механізації, всього					829
Змінні витрати, всього					8885
Маржинальний дохід(1га)					22693

Маржинальний дохід виражає грошову суму, для покриття витрат інших факторів виробництва, які не перераховані вище. Чим вищий маржинальний дохід одного з виробничих процесів, тим вища сума підприємницького доходу господарства.

Даний проєкт ставив перед собою завдання розкрити питання вирощування такої високомаржинальної культури, як горох у сприятливих умовах для нього. На прикладі такого господарства, як ТОВ «ЧІМК» ми показали, що за допомогою новітніх методів технології вирощування гороху, з урахуванням всіх природних чинників, можна досягнути дійсно високих результатів та високого економічного ефекту.

Таблиця 13

Порівняння маржинального доходу при різних варіантах удобрення								
№	Урожайність	Вартість виробленої продукції, тис грн	Витрати				Змінні витрати	Маржинальний дохід
			Добрива	ЗЗР	Роботи і послуги	Механізація		
1	20,1	20100	0	2065	77	820	2962	12788
2	27,7	27700	445	2065	86	829	3425	19925
3	30,7	30700	1917	2065	95	818	4896	21454
4	32,4	32400	2362	2065	97	829	5354	22696
5	38,1	38100	2737	2065	106	829	5737	28013
6	39,5	39500	3112	2065	110	829	6116	29034
7	36,7	36700	3487	2065	110	829	6491	25859

Так підприємство, яке працює на не найкращих ґрунтах в Україні, за допомогою новітніх якісних технологій, оригінальних засобів захисту рослин та грамотної агрономічної роботи може досягати врожайності гороху на рівні 3,5 т/г, при цьому досягаючи максимальної вигоди.

В ході дослідження діяльності підприємства було розраховано такі економічні показники вирощування гороху, як маржинальний дохід, пороги виробництва та рентабельності, окупність ресурсів та прибуток. Детальні розрахунки наведені у додатках. Діяльність підприємства є ефективною та прибутковою, про це свідчать результати розрахунків.

Розрахунки економічної ефективності запропонованих варіантів в системі удобрення посів гороху наведено в таблиці 13. Отримані дані свідчать про те, що відмова від інокуляції насіння веде до кардинального зниження доходу від вирощування гороху.

Якщо порівняти варіанти 1 і 2, в яких добрива взагалі не вносяться, то значну прибавку в урожаї дає варіант, де проводиться інокуляція насіння бульбочкових бактеріями. Варто зауважити, що вартість проведення інокуляції складає 445 грн, при цьому дохід збільшується на більш ніж 7000

грн з одного гектара. Існуюча система удобрення гороху на підприємстві показує середній результат, в якому маржинальний дохід з одного гектара становить понад 22 тисячі грн, а за відсутності інокуляції її дохід зменшується на 1242 грн. Порівнюючи ці показники із варіантом 1 і 2 постає питання, чому

в перших двох варіантах різниця склала 7000 грн, а в варіанті 3 та 4 різниця склала 1242 грн. У варіанті 3 відсутність інокуляції компенсує наявність азотного підживлення гороху при посіві, тому рослини здатні сформувати більший урожай.

На мою думку більш цікавим є порівняння варіанта 5, 6 та 7. Як ми бачимо, при нормі внесення азоту 120 кг на гектар маржинальний дохід вирощування знижується, в порівнянні із 6-варіантом, на 3175 грн. Все тому, що 7 варіант дослідження, в порівнянні із 6, не дає прибавку в урожайності, а навпаки. До того ж, 7 варіант несе більші змінні витрати при вирощування гороху за рахунок добрив. В кінцевому результаті різниця між 6 і 7 варіантом склала 3175 грн на користь 6-го варіанту.

Якщо порівняти варіанти 5 та 6 відразу помітна не істотна різниця в доході. Між цими варіантами різниця склала 1021 гривні на користь 6-го

варіанту. Не дивлячись на те, що 6 варіант також має більше змінні витрати, але дохід від збільшення урожайності повністю покриває ріст витрат.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

На сьогоднішній день в гороху є всі шанси почати відвоювати своє місце в сівозмінах українського сільського господарства. В підтвердження цієї думки є декілька причин:

По-перше, горох є прекрасним джерелом високоякісного білку, яким можна забезпечити потребу людства в продуктах харчування, без шкоди для навколишнього середовища;

По-друге збільшення попиту на горох, як на зовнішньому так і на внутрішньому ринку призведе до росту закупівельних цін. Ріст цін позитивно вплине на маржинальність культури та кількість охочих її вирощувати.

По-третє, локомотивом для популяризації гороху серед вітчизняних фермерів є поява політики «декарбонізації» та «вуглецевих» кредитів. Горох – здатний зафіксувати значну кількість атмосферного азоту, та перетворювати його в форми, які є придатними для живлення рослин.

По-четверте, збільшення популярності вегетаріанства та відмови від продуктів тваринного походження, неможливе без нарощення об'ємів виробництва гороху.

Підприємство ТОВ «Чернігівська індустріальна молочна компанія» перебуває в дуже хорошому фінансово-економічному стані, повністю технічно та кадрово забезпечене, прекрасно користується своїм адміністративним та загальним розташуванням. Ґрунтові умови господарства дозволяють вирощувати на своїх теренах всі типові культури для України, а

якість ґрунтів дозволяє розраховувати на високі та рекордні врожаї. Технологія вирощування гороху на підприємстві добре пропрацьована, насичена добривами та оригінальними засобами захисту рослин. Колектив виробничої служби злагоджений та досвідчений.

Проведені дослідження експериментальним шляхом показали вплив різних норм азотних добрив на урожайність гороху, якість зерна та продуктивність фіксації атмосферного азоту посівами.

НУВБІП УКРАЇНИ

Коротко резюмуючи отримані дані варто виокремити та підкреслити наступні пункти:

- Інокуляція насіння гороху перед сівбою є обов'язковою технологічною операцією, яка є відносно недорогою, проте високоефективною

НУВБІП УКРАЇНИ

- Найефективніше себе показали норми внесення азотних добрив в розмірі 60 та 90 кг д.р. на гектар. Норма внесення 120 кг д.р. на гектар призвела до зниження урожайності. Це обумовлено фокусування культури на нарощені більшої вегетативної маси;

НУВБІП УКРАЇНИ

- Для отримання більшого вмісту білку в зерні гороху найкращим виявилась норма внесення 120 кг на гектар.

- Якщо ж стоїть завдання збільшити продуктивність азотфіксації та накопичити в ґрунті найбільше зафіксованого азоту, то варто вносити 90 кг

НУВБІП УКРАЇНИ

азоту на гектар. Така норма внесення дозволить накопичити в ґрунті близько 120 кг азоту.

- З точки зору економічної ефективності найвигідніше буде внесення азоту в нормі 60 або 90 кг д.р. на гектар.

НУВБІП УКРАЇНИ

Підбиваючи результати варто визначитися із найефективнішою нормою внесення азоту при вирощування гороху. Проаналізувавши всі отримані результати, я схилиюсь до думки, що найкраще для підприємства буде збільшити норму внесення азоту із 45 до 60 кг діючої речовини на гектар.

Незважаючи на те, що норма внесення 90 кг показала себе дещо краще по всіх

НУВБІП УКРАЇНИ

показниках, я вважаю, що більш ефективним буде збільшити норми внесення фосфору та калію до 45 кг на гектар. Я переконаний в тому, що збалансоване живлення покаже набагато кращі результати при однакових витратах.

НУВБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Лівобережного Полісся України, при густоті висіву гороху 800 тис. шт/га найкращий результат було отримано при збільшенні норми азотних добрив на 45 кг, до 90 кг д.р./га. при вирощуванні культури показала

норма внесення азоту 190 кг на гектар.

НУБІП України

Збільшення норми дає прибавку до урожайності в розмірі 7,1 ц/га, а також збільшує дохід на 6337 грн.

З урахуванням кліматичних змін та росту цін на азотні добрива, виробництво варто розглянути варіант збільшення норми внесення азоту до 60 кг діючої речовини на гектар, а іншу частину компенсувати за рахунок фосфорно-калійних добрив.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рослинництво України. Статистичний збірник. [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/04/zb_rosl_2018.pdf.

2. Виробництво основних сільськогосподарських культур. Підсумковий звіт. [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://ukrstat.org/uk/operativ/menu/menu_u/cg.htm.

3. Горох посівний (*Pisum sativum*) [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%85_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9.

4. Амелин, А.В. Морфофизиологические особенности высокопродуктивных сортов гороха / А.В.Амелин, Л.В.Гольшкін, А.А.Гаврикова и др. // Физиология и биохимия культурных растений. 1987. -Т.19. – №2. - С.133.

5. Алімов Д.М. и др. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття [Електронний ресурс] // Навчальне видання.. – 2001. – Режим доступу до ресурсу: https://www.studmed.ru/al-mov-d-m-i-dr-roshlannictvo-laboratorno-praktichn-zanyattya_678ffd38f49.html.

6. Амелин, А.В. Морфофизиологические особенности высокопродуктивных сортов гороха / А.В.Амелин, Л.В.Гольшкін, А.А.Гаврикова и др. // Физиология и биохимия культурных растений. 1987. -Т.19. – №2. - С.133.

7. Растениеводство/П.П. Вавилов, В.В. Грищенко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.: ил. – (Учебник и учеб. пособия для высш. учеб. Заведений

8. (Ягодина Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия/Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2002. – 584 с.: ил.)

9. Наукові назви польових бур'янів. Довідник. / Ф.Г. Бурда, Н.Л. Власова, Н.В. Мировська, Є.Д. Ткач. – К., 2004. – 95 с.

10. Технологічні аспекти вирощування гороху [Електронний ресурс] // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/tehnologichni-aspekti-viroshchuvannya-gorohu>.

11. Гороховий зерноід (Гороховая зерновка) [Електронний ресурс] // SuperAgronom. Головний сайт для агрономів. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/shkidniki-tverdokrili-coleoptera/gorohoviy-zernoid-id18500>.

12. Плодожерка горохова (Гороховая плодожорка) [Електронний ресурс] // SuperAgronom. Головний сайт для агрономів. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/shkidniki-luskokrili-lepidoptera/plodojerka-gorohova-id16620>.

13. Горохова попелиця (Гороховая тля) [Електронний ресурс] // SuperAgronom. Головний сайт для агрономів. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/shkidniki-rivnokrili-homoptera/gorohova-popelitsya-id16627>.

14. Щетинистий бульбочковий довгоносик (Долгоносик серый щетинистый) [Електронний ресурс] // SuperAgronom. Головний сайт для агрономів. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/shkidniki-tverdokrili-coleoptera/schetinistiy-bulbochkoviy-dovgonosik-id16622>.

15. Фузаріоз – Fusarium oxysporum Schlecht. [Електронний ресурс] // ALFA Smart Agro. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/diseases_peas/fusarium_oxysporum_schlecht/.

16. Септоріоз - Septoria pisi West [Електронний ресурс] // ALFA Smart Agro. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/diseases_peas/septoria_pisi_west/.

17. Аскохітоз - *Ascochyta pisi* Libert. [Електронний ресурс] // ALFA Smart Agro. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/diseases_peas/ascochyta_pisi_libert/.

18. Іржа - *Uromyces pisi* Schroet. [Електронний ресурс] // ALFA Smart Agro. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/diseases_peas/uromyces_pisi_schroet/.

19. Борошниста роса - *Erysiphe communis* Grey. f. *pisi* Dietrich. [Електронний ресурс] // ALFA Smart Agro. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/diseases_peas/erysiphe_communis_grey_f_pisi_dietrich/.

20. Пероноспороз - *Peronospora pisi* Syd. [Електронний ресурс] // ALFA Smart Agro. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/diseases_peas/peronospora_pisi_syd/.

21. Condensed Consolidated Interim Financial Statements for the six months ended 30 June 2021 [Електронний ресурс] // ІМК. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://imcagro.com.ua/ua/dlya-investorov/financial-reports>.

22. Характеристика ґрунтового покриву орних земель області [Електронний ресурс] // Департамент агропромислового розвитку Чернігівської області. – 2005. – Режим доступу до ресурсу: <https://apk.cg.gov.ua/index.php?id=7828&tp=1&pg>.

23. Погодні умови 2020: опади, температура ґрунту та повітря [Електронний ресурс] // SuperAgronom. Головний сайт для агрономів.. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/blog/782-pogodni-umovi-2020-opadi-temperatura-gruntu-temperatura-povitrua>.

24. Характеристика мінеральних добрив. Діамофоска [Електронний ресурс] // SuperAgronom. Головний сайт для агрономів.. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/dobriva-kompleksni/diamofoska-id16205>.

25. Характеристика мінеральних добрив. Сульфат амонію [Електронний ресурс] // SuperAgronom. Головний сайт для агрономів.. – 2020. – Режим

доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/dobriva-azotni/sulfat-amoniyu-id16192>.

26. Рост Гумат Калія, удобрення [Електронний ресурс] //

<https://7sotok.zakupka.com/>. – 2020. – Режим доступу до ресурсу:

<https://7sotok.zakupka.com/p/144502365-rost-gumat-kaliya-udobrenie-101/>.

27. Значення добрива «РОСТОК» Молибден [Електронний ресурс] //

Аграрий Форт- СЗР, семена, удобрення. – 2018. – Режим доступу до ресурсу:

<https://agrariy-fort.com.ua/p933472621-rostok-molibden-tara.html>.

28. Характеристика мінеральних добрив. Карбамід [Електронний ресурс]

// Поділляагрозахист. – 2018. – Режим доступу до ресурсу:

<https://tovpaz.com/ru/products/dobryva/mineralni>.

29. МИКРОУДОБРЕНИЕ «РОСТОК» БОР 100 [Електронний ресурс] //

УКРАГРОРЕСУРС. – 2015. – Режим доступу до ресурсу:

<https://uagro.com.ua/katalog-produktov/monohelati/mkrodobryvo-rostok-bor-100/?sl=ru>.

30. Характеристика мінерального добрива. Басфодіар Екселент Фло

[Електронний ресурс] // SuperAgronom. Головний сайт для агрономів.. – 2020.

– Режим доступу до ресурсу: [https://superagronom.com/dobriva-](https://superagronom.com/dobriva-kompleksni/basfodiar-ekselent-flo-id19116)

[kompleksni/basfodiar-ekselent-flo-id19116](https://superagronom.com/dobriva-kompleksni/basfodiar-ekselent-flo-id19116).

31. ПОРОХ Технічні умови ДСТУ 4523:2006 [Електронний ресурс] //

ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2006. – Режим доступу до ресурсу:

<https://kolosok.info>

32. Мінеральне живлення сої та гороху за різних технологій

вирощування [Електронний ресурс] // Агробізнес сьогодні. – 2019. – Режим

доступу до ресурсу: [http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-](http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/14189-mineralne-zhyvlennia-soi-ta-horokhu-za-riznykh-tekhnologii-vyroshchuvannia.html)

[sohodni/item/14189-mineralne-zhyvlennia-soi-ta-horokhu-za-riznykh-tekhnologii-](http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/14189-mineralne-zhyvlennia-soi-ta-horokhu-za-riznykh-tekhnologii-vyroshchuvannia.html)

[vyroshchuvannia.html](http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/14189-mineralne-zhyvlennia-soi-ta-horokhu-za-riznykh-tekhnologii-vyroshchuvannia.html).