

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Допущено до захисту

Завідувач кафедриТроценко В.І.

«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В
УМОВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

.....
Підпис

Кравець В.В.
Прізвище, ініціали

Група

АГР 2301-1 м
Назва групи

Науковий керівник

.....
Підпис

Бутенко А. О.
Прізвище, ініціали

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Ступінь вищої освіти – "Магістр"

Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:

Завідувач кафедри

" ____ " _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Кравцю Вадиму Вікторовичу

ПІБ студента

1. Тема роботи "Оптимізація технології вирощування гороху в умовах Чернігівської області".

Затверджено наказом по університету від " ____ " _____ 202_ р. №

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____.

3. Вихідні дані до роботи:

- місце проведення досліджень: ФГ «ВІТЧИЗНА-ТИНИЦЯ» Бахмацький район Чернігівська область.

- методичне забезпечення: Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи, методика проведення польових та лабораторних досліджень, комп'ютерні методи обробки інформації.

- схема досліду: дослідження з горохом проводили за такою схемою: - фактор А – середньостиглі сорти гороху посівного: Хамелеон та Капітан; фактор Б – варіанти удобрення.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: було вивчення впливу сортових особливостей та доз мінеральних добрив на формування продуктивності гороху.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202_ р.

АНОТАЦІЯ

Для формування високопродуктивних посівів необхідне регулювання дії багатьох факторів, які визначають величину біологічного та господарського врожаю сільськогосподарських культур, в тому числі і гороху. У сучасних умовах з метою удосконалення існуючих елементів технологій вирощування зернобобових культур необхідно виявити і оптимізувати рівень комплексної дії та взаємодії основних компонентів, які впливають на формування урожаю зерна і встановити як зміни одного або ж комплексу факторів впливають на продуктивність такої складної системи як агрофітоценоз культури.

Метою кваліфікаційної роботи було вивчення впливу сортових особливостей та доз мінеральних добрив на формування продуктивності гороху.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих показників врожайності та якості сировини запропоновано виробництву вирощувати горох за оптимального рівня мінерального живлення та рівня адаптації сортів. Визначений діапазон рівня економічної ефективності впроваджуваних компонентів.

По сорту Капітан найвищою була врожайність також при дозі азоту N_{45} на фоні $P_{60}K_{30}$. На цьому варіанті середня врожайність становила 3,15 т/га, на 0,63 т/га вище в порівнянні з контролем. Доза N_{30} , внесена в підживлення дала прибавку врожаю – 0,36 т/га. А внесення N_{60} дало врожайність 2,70 т/га, з прибавкою врожаю – 0,18 т/га. Звідси витікає, що кожен сорт по різному реагував на умови вирощування, особливо на азотне підживлення.

На основі проведених результатів досліджень пропонуємо господарствам Поліської зони України (Чернігівська область) використовувати сорти гороху посівного Хамелеон та Капітан, що дає можливість отримувати високу врожайність за оптимального мінерального живлення $P_{60}K_{30}$ (фон) + N_{45} при рівні рентабельності виробництва в межах 76-90% та високих показниках якості зерна.

ABSTRACT

For the formation of highly productive crops, it is necessary to regulate the action of many factors that determine the size of the biological and economic yield of agricultural crops, including peas. In modern conditions, in order to improve the existing elements of technologies for growing leguminous crops, it is necessary to identify and optimize the level of complex action and interaction of the main components that affect the formation of grain yield and establish how changes in one or a complex of factors affect the productivity of such a complex system as the agrophytocenosis of the crop.

The purpose of the qualification work was to study the influence of varietal characteristics and doses of mineral fertilizers on the formation of pea productivity. Practical significance of the results obtained. Based on the obtained indicators of yield and quality of raw materials, it is proposed that the production grow peas with an optimal level of mineral nutrition and the level of adaptation of varieties. The range of the level of economic efficiency of the implemented components is defined. According to the Kapitan Variety, the highest yield was also at a nitrogen dose of N45 against the background of P60K30. In this variant, the average yield was 3.15 t/ha, which is 0.63 t/ha higher compared to the control.

The dose of N30 added to the top dressing gave an increase in yield – 0.36 t/ha. And the introduction of N60 gave a yield of 2.70 t/ha, with an increase in yield – 0.18 t/ha. It follows that each variety reacted differently to the growing conditions, especially to nitrogen fertilization.

Based on the research results, we offer farms of the Polessky zone of Ukraine (Chernihiv region) to use varieties of peas sown Chameleon and Kapitan, which makes it possible to obtain high yields with optimal mineral nutrition P60K30 (background) + N45 with a level of profitability of production in the range of 76-90% and high grain quality indicators.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ АСПЕКТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1. Народногосподарське значення гороху і його біологічні особливості	8
1.2. Формування продуктивності гороху залежно від системи удобрення	13
1.3. Підготовки насіння та сівба гороху	17
1.4. Особливості агротехніки вирощування гороху	21
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Об'єкт та предмет досліджень	25
2.2. Місце розташування та ґрунтові умови господарства	25
2.3. Агрокліматичні умови господарства	27
2.4. Матеріал та схема досліду	29
РОЗДІЛ 3 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)	32
3.1. Ріст та розвиток рослин гороху посівного під впливом сорту та норм мінеральних сполук	32
3.2. Формування рослин гороху посівного під впливом сорту та норм мінеральних сполук	35
3.3. Формування елементів структури врожаю під впливом сорту та умов живлення	37
3.4. Врожайність гороху посівного, сформована під впливом сорту та норм мінерального живлення	39
3.5. Показники якості зерна гороху посівного сформовані під впливом сорту та норм мінеральних сполук	41
3.6. Економічна ефективність результатів досліджень	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ	56

ВСТУП

Актуальність теми. Для формування високопродуктивних посівів необхідне регулювання дії багатьох факторів, які визначають величину біологічного та господарського врожаю сільськогосподарських культур, в тому числі і гороху [27].

У сучасних умовах з метою удосконалення існуючих елементів технологій вирощування зернобобових культур необхідно виявити і оптимізувати рівень комплексної дії та взаємодії основних компонентів, які впливають на формування урожаю зерна і встановити як зміни одного або ж комплексу факторів впливають на продуктивність такої складної системи як агрофітоценоз культури [30].

У зерновому балансі України вагоме місце відводиться зернобобовим культурам, зокрема гороху, оскільки він забезпечує досить високі та стабільні урожаї зерна порівняно з іншими бобовими культурами, високу його якість. Горох є одним з кращих попередників озимих культур. Попри ці позитивні якості, посівні площі гороху останніми роками не уклінно скорочуються.

Однією з головних причин цього є зниження врожайності гороху, що свідчить про недостатню вивченість біологічних особливостей та сортової специфіки на ряду з недосконалістю зональних технологій вирощування. Тому розробка нових та удосконалення існуючих елементів технологій вирощування інтенсивних сортів гороху з використанням мінеральних добрив, що забезпечують формування високої фотосинтетичної, симбіотичної та зернової продуктивності в умовах регіону, є актуальним завданням науки і має важливе народногосподарське значення.

Метою кваліфікаційної роботи було вивчення впливу сортових особливостей та доз мінеральних добрив на формування продуктивності гороху.

Основні завдання для досягнення мети:

- визначити вплив сорту та системи удобрення на особливості проходження основних етапів органогенезу, біометричні показники, та зернову урожайність гороху;
- дослідити особливості росту і розвитку рослин гороху, формування продуктивності залежно від елементів технології вирощування;
- дати економічну оцінку окремих заходів вирощування гороху;
- на основі отриманих даних рекомендувати їх виробництву.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих показників врожайності та якості сировини запропоновано виробництву вирощувати горох за оптимального рівня мінерального живлення та рівня адаптації сортів. Визначений діапазон рівня економічної ефективності впроваджуваних компонентів.

Особистий внесок здобувача. Студент виконав програму за темою кваліфікаційної роботи, брав участь у проведенні польових та лабораторних дослідів, математичному обробленню отриманих результатів, написанню основних розділів випускної роботи. Опрацьована наукова література за темою досліджень. Були зроблені узагальнення результатів досліджень, підведені висновки та зроблені пропозиції.

Публікації. Результати проведеної наукової роботи були висвітлені в матеріалах наукової конференції студентів та аспірантів Сумського НАУ (18-22 листопада 2024 р. Додаток А).

Структура та обсяг роботи.

Загальна кількість сторінок комп'ютерного набору становить 60 сторінок: основного тексту 49 стор., таблиць - 10, додатків – 2. Кількість використаних джерел – 56.

РОЗДІЛ 1

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Народногосподарське значення гороху і його біологічні особливості

Бобові - популярний термін для групи крупнонасінних бобових. Хоча з різних причин на них важко заробити хороші гроші, варто задуматися про їх вирощування.

Пожнивні залишки, що залишилися на полі, є чудовим джерелом азоту, калію та інших поживних речовин для наступних культур. Наприклад, вирощування пшениці після гороху зазвичай дає врожайність приблизно на 5-10 ц/га. Плантація гороху залишає в ґрунті поживні рештки, які містять приблизно 20 кг P_2O_5 , 25–60 кг K_2O та 50–80 кг N на 1 га.

В останні роки інтерес до вирощування бобових культур поступово зростає. Наукові дж ерела свідчать, що для підвищення безпеки щодо рослинних білкових кормівнеобхідно обробити приблизно 500 000 площ. га зернобобових культур, що дозволило б замінити половину обсягу імпортного соєвого шроту. Середня врожайність насіння гороху в нашій країні коливається від 1,8 до 2,9 т/га. Однак це залежить від погодних умов. При оптимальній кількості опадів вона може бути вдвічі більшою.

Дослідження наукових центрів безперечно свідчать про переваги вирощування бобових. Однак найпереконливішим аргументом для вирощування цих рослин є економічні причини. Нестабільна врожайність в окремі роки суттєво впливає на отриманий прибуток, однакдотації на один гектар посівів є вагомим економічним стимулом.

Вирощування польового гороху приносить фермерам багато користі. До них належать, серед іншого: [2]: можливість використання в сівозміні ріпаку та зернових як рослини, що підвищує їх урожайність за рахунок збагачення ґрунту

азотом, калієм і фосфором; короткий вегетаційний період, а тому простий у використанні в сівозміні; низькі витрати на внесення добрив, оскільки горох польовий не потребує азотних добрив; фітосанітарна дія на ґрунт (фунгіцидна дія); покращення структури ґрунту завдяки сильно розвиненим кореням [3].

Горох-одна з найпоширеніших культур в Європі. У Франції середня врожайність досягає 4,5 тон/га, в Англії - 5,0-5,5 тон/га, в Нідерландах - 7,0 тон/га. урожайність зерен гороху в Україні низька, але при вирощуванні з використанням інтенсивних технологій окремі господарства збирають урожай до 4,0-5,0 тон/га [4, 5].

В Україні немає інших бобових культур, які могли б замінити горох. Це пов'язано з якістю та високою врожайністю цінних кормів та кормів, а також сприятливими ґрунтовими та кліматичними умовами вирощування [6].

Насіння гороху містить 23-30 відсотків білка, 50,2~53,3 відсотків вуглеводів, 1,25~1,53 відсотків жиру, 5,71~5,88 відсотків клітковини, 11,8~14,1 відсотків води та 2,8~3,3 відсотків мінералів. Насіння містить багато вітамінів: 0,49-0,56 мг каротину, 0,68-0,81 мг вітаміну В1, 0,15-0,18 мг вітаміну В2, 2,1-2,4 мг вітаміну РР, 0,16-0,19 мг вітаміну В6, 0,085-0,12 мг вітаміну до н.е., 20-40 мг, Вітамін з, 0,27 мг-0,29 мг, до вітаміну Е, 5-6 мг, вітаміну Е, 200-220 мг, інозитулу [7].

Зерна гороху містять значну кількість білка, включаючи незамінні амінокислоти (лізин, цистин, телозин, метіонін, триптофан). Білок легко розчиняється у воді і легко засвоюється організмом. 1С зерна містить 12,7 г корму, джерело легкозасвоюваного білка - 170 г, а сіно 1С містить 32,5 г корму і 105 г білка відповідно.

Горохова мука використовується для виробництва концентрованих кормів. Тваринам також дають зелені гранули, сіно і сіно, а їх харчова цінність значно вище, ніж у злаків, через високий вміст білка.

Горох є цінним інгредієнтом однорічної суміші трав і трав. Його зелена маса добре підходить для використання в бічних пропорціях

Горох – є однією з найпоширеніших культур в Європі. Середня урожайність його в Франції сягає 4,5 т/га, Англії 5,0-5,5 т/га, в Голландії – до 7,0 т/га. В Україні урожайність зерна гороху менша, але окремі господарства при вирощуванні за інтенсивними технологіями збирають до 4,0-5,0 т/га [4, 5].

Немає іншої зернобобової культури, яка б в Україні замінила горох. Це пояснюється його цінними продовольчими і кормовими якостями та високою врожайністю, сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами вирощування [6].

У насінні гороху міститься 23-30% білку, 50,2-53,3% вуглеводів, 1,25-1,53% жирів, 5,71-5,88% клітковини, 11,8-14,1% води, 2,8-3,3% мінеральних речовин, представлених солями калію, кальцію, натрію, йоду, фосфору, заліза тощо. Насіння містить багато вітамінів: 0,49-0,56 мг каротину, 0,68-0,81 мг вітаміну В1, 0,15-0,18 мг вітаміну В2, 2,1-2,4 мг вітаміну РР, 0,16-0,19 мг вітаміну В6, 0,085-0,12 мг вітаміну Вс, 20-40 мг вітаміну С, 0,27-0,29 мг вітаміну К, 5-6 мг вітаміну Е, 200-220 мг інозиту [7].

У зерні гороху міститься значна кількість протеїну, до складу якого входять незамінні амінокислоти – лізин, цистин, терозин, метіонін, триптофан. Білки водорозчинні та легко засвоюються в організмі. В 1 ц зерна міститься 12,7 корм. од., забезпеченість перетравним протеїном 170 г, в 1 ц соломи відповідно 32,5 корм. од. та 105 г протеїну [8, 9].

Горохове борошно використовують при виробництві концентрованих кормів. Тваринам згодують також зелену масу, сіно, солому, кормова поживність яких завдяки високому вмісту білка значно вища, ніж злакових культур.

Горох є цінним компонентом травосумішок з однорічними травами. Його зелена маса добре підходить для використання на сидерати.

Агротехнічне значення гороху полягає в тому, що він збагачує ґрунт ціною органічною масою і азотом, поповнює орний шар фосфором, калієм, кальцієм, є добрим фітосанітаром, покращує структуру ґрунту і підвищує його родючість. Залежно від рівня врожайності залишає з соломою і рослинними рештками орієнтовно 60-90 кг/га азоту, 15-25 кг/га фосфору, 20-30 кг/га калію.

Коренева система гороху характеризується високою засвоювальною здатністю, використовує елементи живлення з важкорозчинних сполук. Горох підвищує рухомість фосфору в ґрунті, а це поліпшує фосфорне живлення наступних культур. Він є одним з кращих попередників для більшості культур сівозміни і цінною сидеральною культурою.

Горох можна вирощувати без застосування азотних добрив, на долю яких припадає до 30% енергозатрат в інтенсивних технологіях. Необхідно врахувати, що коефіцієнт використання азоту з мінеральних добрив становить лише 50-80%, тобто значна частина їх забруднює нітратами ґрунтові води, а біологічний азот повністю утилізується живими організмами. З урожаєм зерна гороху 30 ц/га виноситься з ґрунту 150 кг азоту. Оскільки азотних добрив не вносимо, то таким чином економиться понад 4 ц аміачної селітри [6].

Горох належить до роду *Pisum L.*, який поділяється на шість видів, з яких найпоширенішим є горох культурний (посівний) – *P. sativum L.* Підвидами є горох звичайний посівний – *ssp. sativum* і горох польовий (пелюшка) – *ssp. arvense* [10, 11].

Горох холодостійка, відносно маловимоглива до тепла культура. Насіння починає проростати за температури 1-2⁰С. Проте біологічний мінімум для одержання дружніх сходів гороху становить 4-5⁰С. За нижчої температури сходи з'являються лише через 15-25 днів, знижується польова схожість та енергія росту рослин. З підвищенням температури до 10⁰С насіння проростає швидше, сходи з'являються за 5-7 днів. Сходи можуть витримувати приморозки до мінус 5-7⁰С. Оптимальна температура для утворення вегетативних органів гороху – 12-16⁰С, генеративних – 16-20⁰С. Температура понад 26⁰С негативно впливає на величину і якість урожаю.

Горох вимогливий до вологи. Для набубнявіння і проростання насінню потрібно 110-115%, а мозкових сортів до 150% води від його маси. Найкращі умови для росту складаються при випаданні 450-600 мм опадів за рік, а вологість ґрунту становить 70-80% найменшої вологості. Найбільш

вимогливі рослини гороху до забезпечення вологою у фазі бутонізації, цвітіння і формування бобів.

У посушливі роки тривалість вегетації гороху може скорочуватись у півтора рази. Найстійкіші проти посухи ранньостиглі сорти, які встигають сформувати урожай, використовуючи зимові запаси вологи в ґрунті. Разом з тим, надмірна вологість під час цвітіння і утворення плодів призводить до надмірного росту вегетативної маси, взаємозатінення рослин, внаслідок чого насіння формується дрібним.

За посухостійкістю горох переважає боби, вику і люпин, але поступається сочевиці, нуту і чині. Незважаючи на те, що горох не належить до посухостійких культур, його можна вирощувати у відносно посушливих умовах. Це можливо завдяки глибокому проникненню добре розвинутої стрижневої кореневої системи. Транспіраційний коефіцієнт 400-600. Внесення фосфорних і калійних добрив скорочує витрати води на 6-10%.

Горох – світлолюбна культура і належить до рослин довгого дня. Недостатня кількість світла дуже пригнічує його розвиток. Стебла витягуються, вилягають, слабше розвивається коренева система, менше зав'язується плодів, зменшується врожайність. Фотоперіодична реакція гороху тісно пов'язана з спектральним складом світла. У світлі довгого дня переважають довгохвильові промені, що сприяє прискореному розвитку гороху, значно підвищує його врожай.

Горох – культура високородючих ґрунтів. Найвищі урожаї одержують на чорноземах, сірих лісових і окультурених дерново-підзолистих ґрунтах. Реакція ґрунтового розчину (рН 6,8-7,4) має бути нейтральною. В ґрунті повинно бути достатньо гумусу, вапна, фосфору, калію та мікроелементів молібдену і бору. На важких, дуже щільних і кислих ґрунтах коренева система розміщується неглибоко, пригнічується життєдіяльність бульбочкових бактерій. Непридатні для вирощування гороху важкі, глинисті, кислі, перезволожені ґрунти. На легких, бідних ґрунтах горох посівний забезпечує низьку врожайність, вони більш придатні для вирощування гороху польового (пелюшки) [12].

Глибокі знання біологічних властивостей росту й розвитку гороху є основою в розробці комплексу агротехнічних заходів для вирощування високого та сталого врожаю. Важливою біологічною особливістю культури є здатність до симбіозу з бульбочковими бактеріями, які використовують азот з повітря та забезпечують ним рослину.

1.2. Формування продуктивності гороху залежно від системи удобрення

Для ефективного та екологічно безпечного функціонування агроценозу необхідне збалансоване застосування агротехнічних, біологічних та агрохімічних прийомів управління продуктивним процесом рослин. Використовуючи лише природну родючість ґрунтів в окремі роки можливо отримати високий врожай сільськогосподарських культур, в тому числі гороху, однак повністю реалізувати потенціал вони можуть при оптимізації мінерального живлення [13, 14].

Темпи росту бобових рослин, їх продуктивність і здатність до азотфіксації в значній мірі залежать від умов живлення. На сьогоднішній день напрацьовано значний матеріал по вивченню впливу на ці процеси кожного із основних макроелементів – азоту, фосфору і калію як окремо, так і в взаємодії один з одним. Відмічена перевага їх комплексного застосування, особливо з додаванням мікроелементів [15, 16]. Однак поряд з тим, відмічено різну реакцію бобових рослин на фон живлення залежно від доз і співвідношення цих елементів, строків їх внесення і умов вирощування [17].

При вирощуванні гороху, основної зернобобової культури, питання пов'язанні із застосуванням основних мінеральних добрив ставились не тільки в розрізі уточнення доз, але і застосування азотних добрив, як стартових, для прискорення азот фіксуючої дії бактерій [18].

В науковій літературі не має єдиної думки про необхідність застосування мінеральних добрив під зернобобові культури, зокрема під горох. Одні дослідники вважають, що зернобобові культури, маючи здатність фіксувати

атмосферний азот, забезпечують себе цим елементом живлення, тому застосування азотних добрив під них не доцільно [19,20]. Інші переконані, що добитися високої продуктивності зернобобових культур можливо при використанні як симбіотично зв'язаного азоту, так і азоту мінеральних добрив [21, 22].

Для продуктивності вирощування гороху велике значення має система удобрення всіх культур у відозміні. Особливу роль відіграють добрива, які треба вносити тільки під попередник гороху, тому, що внесення під культуру призводить до інтенсивного росту зеленої маси, що затримує досягання і рослини вилягають [25].

Значну частину своєї потреби в азоті горох задовольняє за рахунок азотфіксації, починаючи з фази двох-трьох листків і досягає максимуму в період бутонізації. При сприятливих умовах азотфіксації горох може забезпечити себе біологічним азотом на 75%, тому азотні добрива рослина не потребує. Але при нестачі вологи, прохолодній погоді на кислих ґрунтах, коли немає азотфіксації, добрива необхідно вносити обов'язково. В зоні Лісостепу внесення азоту збільшує врожай і покращує якість зерна (таблиця 1.1).

Ефективність добрив залежить від строків та способів їх внесення. Краще за все вносити їх під час основного обробітку ґрунту, що в порівнянні з весняним внесенням під культивуацію на 10- 30 % збільшує врожайність [6].

Таблиця 1.1

Вплив мінеральних добрив на врожайність і якість гороху в умовах Лісостепу України (2023 рік)

Варіанти	Врожайність, ц/га	Вміст протеїну, г
Контроль	33,20	23,02
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	35,80	24,02
N ₃₅ P ₃₅ K ₃₅	34,84	24,32
P ₄₅ K ₄₅	33,70	24,12
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	36,80	25,70

Азотні добрива вносять навесні, а суперфосфат в рядки. Це збільшує урожай на 4-6 ц/га. Горох відрізняється здатністю використовувати фосфор із важкорозчинних фосфатів, це дозволяє використовувати фосфоритне борошно та фосфатшлаки. Із калійних добрив горох використовує такі, які не мають хлору. Кращим є сірчано - кислий калій [3].

Польові досліді закладені в умовах Інституту сільськогосподарства Північного сходу НААНУ протягом трьох років показали, що використання мінеральних добрив в дозі $P_{45} K_{45}$ завжди є ефективним і дозволяє отримувати приріст урожайності зерна гороху на рівні 6-35% в залежності від умов року. Окупність цієї норми внесення 2-10 кг/кг д. р. Внесення стартових доз азоту в залежності від умов року підвищує ефект внесення добрив від 3 до 107%. При цьому окупність повної норми внесення добрив може, як перевищувати, так і бути нижчою ніж при фосфорно-калійному живленні. Так в роки із засушливою весною та початком літа окупність знизилась на 23%, а в вологий рік підвищилась на 55% [18].

В польових дослідженнях Інституту кормів НААН внесення повного мінерального добрива, в нормі $N_{30}P_{40}K_{60}$ при співвідношенні елементів живлення 1:1, 5:2 забезпечило врожайність зерна гороху 4,02 т/га, що більше на 0,82 т/га при порівнянні з ділянками контролю [23].

Тривалими дослідженнями, виконаними на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН, доведена досить висока ефективність застосування фосфорних добрив в агроценозах гороху, оскільки, на чорноземах звичайних рухомі форми фосфору знаходяться в мінімумі. А тому, добрива до складу яких входить цей поживний елемент, займають домінуюче положення в системі удобрення гороху. Вносити їх потрібно з розрахунку 40 кг/га за діючою речовиною. Віддача від припосівного удобрення виявилась найбільш високою, оскільки за рахунок цього агрозаходу додатково отримано 2,7 ц/га зерна гороху [24].

Спільними польовими дослідженнями Вінницького державного аграрного університету та Вінницької обласної державної сільськогосподарської дослідної

станції встановлено, що поєднання комплексної обробки насіння молібденовокислим амонієм, ризоторфіном, протруйником Вітавакс 200ФФ, та стимулятором росту Емістим С із застосуванням мінеральних добрив у дозі $P_{60}K_{60}$ сприяє формуванню максимальних показників кількості та маси бульбочок, ЗСП та АСП, а також кількості біологічно фіксованого азоту і відмічено те, що застосування середніх (N_{60}) та підвищених (N_{90}) доз азотних добрив на фосфорно-калійному фоні ($P_{60}K_{60}$) інгібувало процес біологічної фіксації азоту в онтогенезі рослин гороху. Також встановлено, що внесення мінерального азоту у формі вуглеамонійних солей на фоні фосфорно-калійного забезпечення ($P_{60}K_{60}$) та поєднання двох позакореневих підживлень ВАС15 у фазі бутонізації і ВАС15 у фазі наливу зерна сприяє не лише збільшенню біологічно фіксованого азоту та продуктивності, а й покращенню показників якості зерна гороху посівного [25].

Результати досліджень на Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції показали, що мінеральні добрива мають високу ефективність при вирощуванні гороху. Так, при внесенні повного мінерального добрива ($N_{30-60}P_{60}K_{60}$) урожайність гороху підвищилась порівняно до контролю на 0,95-0,99 т/га, чи або 48-50% [27].

Співробітниками дослідного господарства «Елітне» Інституту рослинництва ім. Юр'єва встановлено, що для отримання максимального врожаю насіння гороху 5,6 т/га потрібно вносити мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ [28].

На полях дослідного господарства «Чабани» ННЦ Інститут землеробства НААН на сірих лісових ґрунтах внесення розрахункових доз мінеральних добрив $N_{30}P_{21}K_{90}$, $P_{21}K_{90}$ та K_{90} , забезпечується рівень урожайності зерна гороху 4,44-4,61 т/га, що на 0,12-0,25 т/га більше від урожайності за рекомендованих доз для даної зони $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $P_{60}K_{60}$ і на 0,24-0,41 т/га більше при порівнянні з контролем [29].

В польових дослідженнях на чорноземах звичайних слабо змитих, застосування мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{40}$ в поєднанні з ризоторфіном,

стимулятором росту Емістим С та дворазовим підживленням азотом (N_{30} та N_{15}), забезпечило найвищу врожайність зерна гороху на рівні 2,5-2,8 т/га, що більше на 0,19-0,29 т/га при порівнянні з контролем [30].

За результатами досліджень ННЦ Інститут землеробства НААН, інокуляція насіння гороху високоактивним штамбом бульбочкових бактерій забезпечує приріст урожаю 0,35-0,41 т/га, системи удобрення (доза з розрахунку на запланований урожай) – 0,33-0,49 т/га, система інтегрованого захисту - 0,51-0,71 т/га. Поряд з цим обробка насіння ризоторфіном та мікроелементами підвищує стійкість рослин проти корневих гнилей, аскохітозу, несправжньої борошнистої роси [31].

Таким чином, в сучасних наукових джерелах не існує єдиної думки, стосовно визначених доз застосування мінеральних добрив під горох, особливо азотних, прослідковується зональність у виборі доз мінеральних добрив, залежно від ґрунтово-кліматичних умов регіону та сортів гороху. Тому вибір системи удобрення, перш за все, повинен виходити із зони вирощування гороху з врахуванням гідротермічних показників та особливостей росту і розвитку рослин сортів гороху.

1.3. Підготовка насіння та сівба гороху

Дружність та вирівняність сходів, а також подальший розвиток рослин в значній мірі залежить від якості насіння. Підготовка насіння до посіву складається з приведення до норми посівних якостей чистоти, схожості, енергії проростання, вологості, крупності.

Сівбу проводять тільки насінням першого класу, I- III репродукції, яка має схожість 92 %, чистота повинна складати 98%, типовість 99%, маса 1000 штук насінин повинна складати 180- 200 г, вологість 13- 14 % [3].

Підготовка насіння до сівби починається зразу ж після збирання врожаю.

Очищають насіння спочатку на очисних спецмашинах первинної очистки. При цьому відокремлюється насіння бур'янів, бите та різні домішки.

Після обмолоту частина насіння буває недостиглою з підвищеною вологістю внаслідок чого підвищується енергія дихання його: воно може зігрітися, що особливо негативно впливає на схожість. Тому після первинної очистки вологе насіння просушують для знищення живих личинок, лялечок та жуків. Очищене насіння газують і воно має відповідати вимогам ДСТУ 10246-75 на сортові та посівні якості. Для посіву можна використовувати і насіння дворічної давнини. При вирощуванні насіння гороху особливого значення набуває система запобіжних заходів боротьби з бактеріальними грибними хворобами рослин. Для цього за місяць до сівби насіння обробляють протруювачами фундазолом 50 %- 3 кг/т, фентіурамом 4-6 кг/т. Протруюють насіння машинами ПНШ-5, ПН-10 напівсухим способом з додаванням води 5 л на 1 т насіння.

У день сівби насіння обробляють ризоторфином, що сприяє активному утворенню бульбочок на коренях рослин, кращому засвоєнню азоту з повітря і підвищує врожай.

У Лісостепу обробка насіння ризоторфином забезпечила приріст урожаю в середньому 3 ц/га. Добрі результати дає поєднання застосування нітрагіну з одночасною обробкою насіння розчином молібденово кислого амонію (200 г/га, який сприяє підвищенню врожаю зерна гороху та поліпшує його якість [3].

Горох - культура ранніх строків сіву. Його насіння не втрачає своїх якостей в прохолодному ґрунті, а сходи не бояться весняних приморозків.

При ранніх строках сівби підвищена вологість ґрунту забезпечує добре набубнявіння і проростання насіння, створюються кращі умови для появи дружніх сходів. Краще розвивається коренева система, яка навіть, при настанні посушливих умов інтенсивно використовує запаси води з нижніх шарів ґрунту.

Ранні посіви менше пошкоджуються грибковими захворюваннями та шкідниками і дають більші врожаї.

У Лісостепу запізнення з сівбою на 10 днів проти строків, що дозволяють проводити польові роботи, зменшує врожай на 5- 8 ц/га і погіршує якість насіння. Як показали досліди, рання сівба забезпечує високий врожай не тільки

зерна, але й зеленої маси. Отже, горох треба сіяти як найраніше, березень, квітень, в стислі строки [17].

Щоб одержати дружні й повні сходи насіння різне за розмірами під час сівби треба загортати на різну глибину. Глибина загортання його зумовлюється вологістю та структурою орного шару ґрунту, розмірами насіння. На важких ґрунтах насіння загортають на глибину 4- 5 см, на середніх та легких - на 5- 7 см. Якщо під час сівби верхній шар ґрунту сухий, глибину загортання збільшують до 8- 10 см. При проростанні насіння сім'ядолі не виносяться на поверхню ґрунту, а в зерні є необхідний запас поживних речовин, що дозволяє глибоке загортання його в ґрунт [17, 18].

У Лісостепу висівають горох на глибину 7- 8 см. У посушливому Степу загортати насіння можна дещо глибше- до 10 см.

Для нормального росту і розвитку горох потребує оптимальної площі живлення, яка б в достатній мірі забезпечила його поживними речовинами і водою. Тому вибір способу сівби, забезпечення оптимальної густоти посіву є одним з вирішальних факторів одержання високого врожаю.

На основі багаторічних дослідів і виробничої практики встановлено, що найпоширенішими способами сівби є звичайний рядковий і вузькорядний.

У степовій частині України в основному сіють звичайним рядковим способом. На Поліссі та в Лісостепу широко застосовують обидва способи. Для посіву гороху краще використовувати рядкові сівалки СЗ-3,6, СЗН-3,6, СЗП-3,6 тому, що вони глибше від вузькорядних загортають насіння та менше забиваються вологим ґрунтом. Сівалки необхідно відрегулювати так, щоб довжина робочої частини висіваючих катушок була найбільшою, а оберталася вона менше, що забезпечує рівномірність посіву і насіння не пошкоджується.

В посушливих районах горох потрібно сіяти стерньовими сівалками СЗС-2,1. Норми висіву і кількість рослин на площі головним чином зумовлюється біологічними властивостями сортів і ґрунтово - кліматичними умовами зони. У посушливих районах висівають насіння менше, у районах з кращою водозабезпеченістю рослин більше, а норма висіву складає від 0,9 до 1,5 млн.

шт./га схожих насінин. Норму висіву встановлюють у кожному господарстві й для кожного сорту окремо за формулою: $H = M \times K \times 100 / P$, де H- норма висіву, M- маса 1000 насінин, K-кількість схожих насінин на гектар, P-господарська придатність насіння.

Норма висіву. Норму висіву встановлюють залежно від біологічних властивостей сорту і ґрунтово-кліматичної зони вирощування. Вона коливається від 0,8 до 1,4 млн. схожих насінин на гектар. У посушливих районах висівають насіння менше, у зоні достатнього зволоження більше. При надмірній нормі висіву загущені рослини формують менше бобів і зерен, рано і сильно вилягають. Зріджені посіви менш врожайні і сильніше забур'янюються.

Рекомендуються такі норми висіву: Степ України - 0,9-1,0, Лісостеп - 1,0-1,2, Полісся - 1,1-1,4 млн/га. Для високорослих сортів норма висіву зменшується до 0,8-0,9 млн./га, для середньорослих збільшується на 0,1-0,2 млн/га. Норма висіву залежить і від сорту. Середньорослі сорти необхідно висівати по 1,5 млн шт./га схожих насінин. Високорослі- по 1,2-1,3 млн. шт./га [20].

Якщо застосовують для знищення бур'янів гербіциди, норму висіву встановлюють меншу, а при проведенні досходових і післясходових боронувань збільшують на 10-15%, в окремих випадках вона може досягати 1,6-1,7 млн/га.

Норму висіву в кг/га встановлюють залежно від крупності насіння. Орієнтовна норма висіву для дрібнонасінних ($M_{1000} < 200$ г) - 2,2-2,4 ц/га; середньонасінних ($M_{1000} = 200-250$ г) - 2,4-2,8 ц/га; крупнонасінних ($M_{1000} > 250$ г) - 2,8-3,4 ц/га.

Якщо в господарстві посіви планують боронувати, норму висіву його планують збільшувати, норму висіву його збільшують на 10 %. Таким чином, для визначення оптимальної норми висіву в конкретному випадку треба підходити з врахуванням властивостей сорту, забезпеченості водою, удобреності поля та рівня культури землеробства.

1.4. Особливості агротехніки вирощування гороху

Інтенсивна технологія вирощування гороху, як і інших зернобобових культур, полягає у проведенні системи агротехнічних та організаційних заходів, спрямованих на одержання високих урожаїв зерна. Вона передбачає: дотримання науково обґрунтованого розміщення посівів гороху в сівозміні, впровадження високоврожайних сортів, придатних для механізованого вирощування, застосування оптимальних норм добрив, високоякісний основний та передпосівний обробітки ґрунту, науково обґрунтоване використання пестицидів, прогресивну організацію праці [10, 32].

Кращими попередниками для вирощування гороху є удобрені просапні культури – кукурудза, картопля, цукрові буряки та озима пшениця, висіяна по удобреному зайнятому пару [4]. На Поліссі сіють після льону. У Степу горох розміщують після озимих та ярих зернових, кукурудзи. У сівозміні горох можна висівати на тому самому місці не раніше ніж через 5-6 років. Горох не терпить монокультури. Непридатні в якості попередника для нього соняшник, багаторічні бобові і злакові трави, зернобобові культури, однорічні трави з бобовим компонентом.

Основний обробіток залежить від попередника. Після збирання зернових на полях, що забур'янені однорічними бур'янами, проводять дискове лушення в два сліди на глибину 5-6 см. Якщо поле забур'янене кореневищними бур'янами, то проводять лушення лемішними лушильниками на глибину 10-12 см. Через 15-20 днів проводять зяблеву оранку на глибину 25-27 см. У Лісостепу та Степу найкращими строками оранки є кінець серпня – перша половина вересня, у Поліссі – друга половина вересня – перша декада жовтня.

Від якості передпосівного обробітку ґрунту залежить енергія проростання насіння, польова схожість, дружність і одночасність росту рослин. Передпосівний обробіток починають з настанням фізичної стиглості ґрунту з допомогою культиватора КПС-4 в агрегаті з важкими боронами БЗТС-1,0 впоперек до оранки на глибину 8-10 см. При достатньому підсиханні ґрунту можна використовувати для передпосівного обробітку комбіновані агрегати

(РВК-3,6; Компактор, Європак, ЛК-4) з обов'язковою умовою, щоб їх розпушуючі лапи були відрегульовані на глибину не менше 8-10 см. Це потрібно для якісного глибокого загортання насіння [6].

Підготовку насіння до висівання починають одразу ж після збирання урожаю. Насіння очищають на машинах первинного очищення ОВП-20А, за потреби просушують. Якщо насіння кондиційне за вологістю, його підготовку починають із протруювання. Протруюють насіння в машинах ПС-10, «Мобітокс». Протруєне насіння в день сівби обробляють бактеріальними добривами, поєднуючи з обробітком молібденом і бором [33].

Найкращим способом сівби гороху є звичайний рядковий з відстанню між рядками 15 см. Горох добре витримує глибоке загортання насіння, оскільки не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту. Оптимальна глибина загортання становить 6-8см. На важких ґрунтах насіння загортають на 4-5см, а на легких глибину сівби збільшують до 8-10 см.

Горох – культура ранніх строків сівби. Висівають його за настання фізичної стиглості ґрунту одночасно з ранніми ярими культурами. Запізнення із сівбою на 10 днів проти строків, у які можна починати польові роботи, знижує врожайність на 5-8 ц/га [34,35].

Важливим агротехнічним заходом догляду за посівами гороху є боронування, яке знищує кірку і сходи бур'янів, поліпшує аерацію ґрунту. Перший раз посіви боронують легкими боронами на малих швидкостях трактора до появи сходів (на 4-5 день після сівби). Друге боронування проводять по діагоналі або в поперек напрями рядків після появи сходів у фазі 2-3 листочків, коли рослини мають висоту 4-5 см.

Щоб знищити бур'яни, після сівби до появи сходів гороху у ґрунт вносять гезагард (3-5 кг/га), а у фазі 3-5 листочків посіви обробляють гербіцидом базагран (3 л/га) або використовують півот (0,5-1,0). Багаторічні бур'яни (осот рожевий і жовтий, хвощ польовий, березку польову) знищують восени гербіцидами у поєднанні з луценням і зяблевою оранкою.

Насінні сортові посіви гороху прополюють від пелюшки, яка відрізняється від нього фіолетовим забарвленням квіток і прилистків. На широкорядних і стрічкових посівах до змикання рослин у рядках потрібно провести не менше двох міжрядних розпушувань ґрунту [4].

Найбільшого ефекту в боротьбі з бур'янами досягають за поєднання агротехнічних і хімічних заходів боротьби.

Догляд за посівами передбачає також боротьбу з хворобами та шкідниками. Дотримання сівозміни, вчасне проведення всіх технологічних операцій значною мірою знизить ураженість рослин такими хворобами, як аскохітоз, фузаріоз, кореневі та сірі гнилі, іржа. Із хімічних засобів боротьби можна використовувати протруювання насіння препаратами Максим XL 035 FS(1 л/т), Вітавакс 200 ФФ(2,5л/т), Бенлат 50% (2 л/т), Фундазол 50% (2 л/т), бордоською рідиною.

Для боротьби з такими шкідниками, як зерноїд, застосовують різноманітні хімічні препарати. Рослини у фазі бутонізації та цвітіння обробляють такими препаратами: Карате (150 г/га), Бі-58 новий (0,9 л/га), Фастак (0,1 л/га). Проти таких шкідників, як бульбочкові довгоносики, застосовують передпосівне протруювання насіння, за один-два дні до появи сходів гороху здійснюють хімічну обробку країв посівів препаратами: Карате (200 г/га), Бі-58 новий (1 л/га) або Фастак (0,1 л/га). Такою самою дозою обприскують горох після появи сходів. Проти горохової плодожерки ефективні своєчасна глибока оранка зябу, знищення залишків урожаю в місцях обмолоту. Хімічну обробку здійснюють тими самими препаратами, що й проти зерноїда [33, 36].

Боби гороху дозрівають нерівномірно – спочатку нижні, потім у верхніх ярусах. Строки збирання визначають, зважаючи на стан дозрівання (пожовтіння) 60-75% нижніх і середніх бобів на рослинах, у яких формується найкрупніше, добірне насіння. Починають збирання, коли насіння в пожовклих нижніх і середніх бобах матиме вологість 30-35%, набере форми й забарвлення, типових для сорту.

Збирають горох переважно роздільним способом. Скошують косарками КС-2,1, КЗН-2,1, які обладнують пристроями ПВ-2,1 і здвоювачами валків ПБ-4 або жатками ЖРБ-4,2. На третій-четвертий день після скошування і підсихання валків, коли вологість зерна сягає 16-19%, їх підбирають і обмолочують зерновими комбайнами [10].

Оскільки в країні впроваджено нові сорти та гібриди, які не вилягають та які не треба скошувати у валки (вусаті сорти), роздільне комбайнування не застосовують, а збирають переважно напряду з одночасною десикацією посівів (Реглон, Раундап, Ураган).

Збирання прямим комбайнуванням за вологості зерна 16-18% з попередньою десикацією Реглоном (за 7 днів до збирання) дає можливість значно скоротити втрати врожаю. Норма витрати препарату – від 2 до 3 кг/га залежно від густоти й засміченості посівів [37].

Очищене зерно можна зберігати за вологості не більше 14-15% шаром завтовшки 1,5 метра [38].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт досліджень. Норми внесення добрив та сорти гороху посівного.

Предмет досліджень. Удосконалення елементів технології вирощування гороху.

Методи дослідження. Лабораторний – для визначення та аналізу показників якості насіння озимої пшениці; польовий – для оцінки рівня реакції сортів озимої пшениці на основні елементи технології вирощування; математично-статистичний – для математичного аналізу результатів досліджень; економічний – для енергетичної та економічної оцінки наслідків досліджень.

2.2. Місце розташування та ґрунтові умови господарства

Фермерське Господарство «ВІТЧИЗНА-ТИНИЦЯ» розташоване в північно-західній частині Бахмацького району Чернігівської області. Земельний масив господарства витягнутий із заходу на схід на 35 км та з півночі на південь на 12 км і представляє собою слабохвилювате водороздільне плато, яке розмежоване балками на ряд місцевих міжболотних водорозділів.

На південний захід розміщені чорноземи слабозлиті середньосуглинкові. По схилах балок виділяють чорноземи типові середньозлиті. Ґрунти, розміщені на днищах балок – болотні, слабо-солончакові. Серед ґрунтів навчально-дослідницького господарства найбільш поширені чорноземи типові потужні малогумусові вилужені середньосуглинкові.

Ґрунти господарства відзначаються значною дерноватістю, добре і задовільно забезпечені вологою. Більшість глибоко гумусових ґрунтів мають високу потенціальну родючість. Вони сформувалися в основному на карбонатних лісах і лісоподібних суглинках.

Чорноземи типові потужні малогумусліві вилужені середньосуглинкові. Відзначаються глибоким гумусованим профілем (115-125 см). Гумус міститься 3-5,5% добре насичені кальцієм, мають водостійку зернисту структуру, добрі фізичні властивості. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до нейтральної рН 6,0-7,2.

Більша частина орних земель еродована. За фізично-хімічними властивостями чорноземи слабозмиті близькі до незмитих. Вони мають зернисту водостійку структуру, такий самий механічний склад, високу насиченість колоїдного комплексу кальцієм і магнієм, добру водовбирну здатність. Відрізняється від незмитих меншою товщиною гумусованого горизонту на 5-20 см. У середньозмитих ґрунтів на поверхню виходить перехідний до материнської породи слабогумусований горизонт з погіршеною структурою. Ці ґрунти легко запливають, утворюють кірку, маловодопроникні й бідні на поживні речовини.

Незначну площу займають ясно-сірі, сірі, темносірі лісові ґрунти й чорноземи опідзолені. Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти мають чітко виражені елювіальні та лювіальні горизонти. Товщина гумусованого профілю 30-40 см. Вони слабокислі (рН 5,2-5,9) малонасичені увібраними основами. Вміст гумусу в легкосуглинкових відмітах 1,6-2,3%, важкосуглинкових до 2,3-3.

Чорноземи опідзолені та темно-сірі лісові ґрунти родючіші, ніж ясно-сірі й сірі. Товщина гумусованого профілю темно-сірих ґрунтів досягає 50-80 см. вміст гумусу становить – 3-4,5%, а чорноземів опідзолених – відповідно 80-90 см і 3,5-5%. Вони більш насичені увібраними основами, потребують внесення органічних добрив, вапнування, а також поліпшення фізикохімічних і біологічних властивостей.

Орні землі землекористування господарства знаходяться на рівних ділянках, що дозволяє вирощувати будь-які культури без загрози зливу верхнього родючого шару.

2.3. Агрокліматичні умови господарства

Великий вплив на розвиток сільськогосподарських рослин мають також і кліматичні умови. Фермерське Господарство «ВІТЧИЗНА-ТИНИЦЯ» розташоване в агрокліматичному районі, який характеризується теплим літом і значною кількістю опадів та не дуже холодною зимою з вілигами. Згідно багаторічних спостережень Сумської метеорологічної станції ізотерми липня складають +19,2 °С; січня – 7,7°С (табл. 2.1). Максимальна зафіксована температура - + 39 °С; мінімальна - 36 °С. Середньорічна температура району становить 5,8 °С.

Сума позитивних температур за період $t > 10\text{ °С}$ дорівнює 2545 градусів. Гідротермічний коефіцієнт за цей період дорівнює 1,1-1,2. Річна сумарна сонячна радіація: 3950 Мдж/м.кв. Найбільш холодними місяцями є січень і лютий, найбільш теплим – липень. Кількість днів зі стійкими морозами - 95. Дати утворення та зникнення стійкого снігового покриву: 14/XII – 3/IV. Повторювання негативних температур повітря - 25-28 °С в окремі роки складає 25% в січні та лютому та 10% в березні та грудні. Небезпечна для озимих культур температура ґрунту на глибині вузла куштиння (-15 °С і нижче) повторюється з вірогідністю 18-22%.

Таблиця 2.1

Температура повітря по місяцях, °С (2022-2023 рр.)

Температура	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Середня	-7,7	-6,4	-1,1	7,9	14,9	18,0	19,2	18,2	13,0	6,6	0,6	-4,1	6,6
Денна максимальна	-3	-3	2	12	19	22	23	22	17	10	2	-1	10
Нічна мінімальна	-10	-9	-3	3	9	13	14	13	8	3	-1	-6	3

За останні кілька десятиліть температура повітря в Чернігівському регіоні, так само як і в цілому на Землі, має тенденцію до підвищення.

Протягом цього періоду середньорічна температура повітря підвищилася приблизно на 1,5 °С.

Середня багаторічна висота снігового покриву досягає 18 см. Сніг розподіляється по більшій частині господарства нерівномірно. Більше всього його накопичується в балках і улоговинах, а схили бувають майже зовсім без снігового покриву і тому глибоко промерзають. Максимальна глибина промерзання ґрунту на рівнинних ділянках досягає 162 см, середня – 72 см, мінімальна – 32см. Тривалість періоду зі стійким сніговим покривом складає 95-105 днів. Зима характеризується нестійкою погодою, поряд з низькою температурою мають місце відлиги. Повторюваність відлиг тривалістю 10 днів і більше складає не менше 50%. Вони завжди приводять до сходу снігового покриву і нерідко до утворення льодової кірки, що негативно впливає на стан перезимівлі озимих і лікарських культур. У вигляді снігу випадає 30-35% річних опадів.

Середня тривалість безморозного періоду – близько 154 днів. Агрономічна суглистість ґрунту настає після переходу середньодобової температури через + 5°С в середньому в другій декаді квітня.

Середньорічна кількість опадів складає 530-605 мм. Найбільша їх кількість випадає в літній період. Літні дощі носять зливовий характер і на рельєфі, розчленованому балками, викликають ерозію ґрунтів (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Середня кількість опадів, мм (2022-2023 рр.)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
43	33	38	39	55	68	77	62	45	38	52	53	603

За вегетаційний період число днів з посухами, при яких порушується водний режим рослин досягає в середньому 10, а в окремі роки до 40 днів. Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 78% (табл. 2.3), найменша вона у травні (64%), найбільша - у грудні (89%).

Найменша хмарність спостерігається в серпні, найбільша - у грудні. Найбільшу повторюваність у місті мають вітри з південного сходу, найменшу - з півночі і північного сходу. Найбільша швидкість вітру - взимку, найменша - у липні-серпні. У січні вона в середньому становить 4,4 м / с, у липні - 3,1 м/с. Кількість днів з грозами в середньому за рік становить 20, градусом – 7.

Таблиця 2.3

Відносна вологість повітря, % (2022-2023рр.)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
85	83	82	70	64	70	73	72	75	80	88	89	78

Погодні умови 2014 року відрізнялись підвищеною на 0,6 °С температурою повітря та більшою на 200 мм кількістю атмосферних опадів порівняно з середніми багаторічними показниками вегетаційного періоду. Наступний 2015 рік за метеорологічними умовами мало відрізнявся від попереднього 2014 року, 2015 рік був більш посушливим, середньодобова температура повітря була на 2,4 С вищою, а атмосферних опадів випало менше порівняно до середньобагаторічних значень.

2.4. Матеріал та схема дослідю

Метою наших досліджень, які проводились протягом 2023-2024 років в умовах ФГ «ВІТЧИЗНА-ТИНИЦЯ», було виявити вплив сорту та норм мінеральних сполук на продуктивність рослин гороху посівного.

В задачі досліджень входило:

- визначити структуру посівів гороху посівного;
- провести спостереження за формуванням сухої речовини по варіантах дослідю в залежності від сорту та доз азотного підживлення в період формування 2-3 листочків;
- визначити співвідношення між показниками елементів структури врожаю;
- визначити різницю між сортами та варіантами дослідю;
- провести економічну оцінку отриманих результатів.

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок представлений чорноземами типовими середньо суглинковими. Вміст гумусу в орному шарі 3,4-3,9%. Кількість гумусу поступово зменшується з глибиною. Реакція від слабо кислої до нейтральної – РН – 6,4-7,3. Забезпеченість рухомим фосфором підвищена – 11,7-15,0 та висока – 16,2-19,2, а обмінним калієм в основному середня – 5,2-8,5 мг/100 г ґрунту.

Схема дослідю:

- фактор А – середньостиглі сорти гороху посівного: Хамелеон та Капітан;
- фактор Б – варіанти удобрення:
 - 1) Р₆₀К₃₀ під оранку, восени – фон;
 - 2) фон + N₃₀ – підживлення у фазу 2-3 листочки;
 - 3) фон + N₄₅ – підживлення у фазу 2-3 листочки;
 - 4) фон + N₆₀ – підживлення у фазу 2-3 листочки.

Для підживлення використовували аміачну селітру. Для створення фону – гранульований суперфосфат та калімагнезію. Попередник – кукурудза на силос.

Розмір облікової ділянки – 25 м², повторність триразова. Протягом вегетації проводили спостереження за ростом та розвитком рослин. Отримані результати було оформлено у вигляді табличного матеріалу та проведено його аналіз.

Збирання врожаю проводили ручним способом на виділених майданчиках розміром 1 м², при досяганні бобів на 90% з наступним перерахунком зерна на 14% вологість.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин гороху породили за "Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Відмічали основні фази росту і розвитку рослин: за початок приймали наявність її не менше у 10% рослин, за повну – у 75% рослин.

Підрахунок густоти рослин проводили у фазі повних сходів і перед збиранням врожаю на постійно закріплених ділянках. Висоту рослин визначали шляхом заміру на 25 рослинах у трьохразовій повторності.

Динаміку накопичення зеленої і сухої маси визначали за основними фазами вегетації шляхом відбору зразків по 10 рослин та їх зважуванням. Вміст сухої речовини визначали ваговим методом при висушуванні в термостаті.

Для визначення структури врожаю гороху відбирали зразки по 25 рослин з кожного повторення.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу на персональному комп'ютері із використанням пакетів програм. Показники якості зерна: масу 1000 штук, натуру та вирівняність визначали користуючись методиками державного стандарту України.

Для оброблення даних в дипломній роботі використовувався пакет Statistica. Даний пакет є представником сучасних комп'ютерних програм, побудованих на основі нових технологій обробки даних. Він не потребує від користувача знання тонкощів математичної систематики та всіх вживаних формул, але, звичайно ж, елементарні базові знання методів математичної систематики та сфери їх застосування необхідні для свідомого користування ними [9, 45, 48].

Результати досліджень опрацьовувалися за допомогою дисперсійного і кореляційного аналізів (Додаток Б).

РОЗДІЛ 3

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

(Результати досліджень)

3.1. Ріст та розвиток рослин гороху посівного під впливом сорту та норм мінеральних сполук

Горох – культура великих можливостей і при створенні сприятливих умов вирощування може формувати високий врожай. На продуктивність рослин гороху великий вплив мають сорт та забезпечення рослин поживними речовинами протягом вегетації. Разом з тим, для отримання повноцінного врожаю необхідно систематично здійснювати контроль за процесами росту та розвитку культури і своєчасно здійснювати всі необхідні заходи, які стимулюють розвиток рослин та формування показників якості зерна.

Зернові бобові культури мають слідуєчі фенофази:

- проростання – від набубнявіння насіння до появи першого листка;
- сходи – відзначаються при появі на поверхні ґрунту першого справжнього листка у рослин, які не виносять сім'ядолі, а у решти – при появі сім'ядолей;
- стеблуння і гілкування стебла – утворення бокових пагонів на головному стеблі;
- бутонізація – у піхвах листків на основному стеблі і його розгалуженнях закладаються бутони послідовно знизу ввєрх;
- цвітіння – також, як і фаза бутонізації, відзначаються у зернобобових по перших самих нижніх квітках і суцвіттях;
- утворення бобів – проходить в тій же послідовності, що і утворення бутонів, квіток, суцвітть;
- дозрівання – побуріння або почорніння перших нижніх бобів, визначаються при дозріванні 1-2 нижніх бобів.

На ріст та розвиток рослин великий вплив мають: сорт, ґрунтово-кліматичні умови вирощування, попередники, система удобрення.

Результати наших спостережень по впливу сорту та системи удобрення наведено в таблиці 3.1.

В таблиці наведено дані, пов'язані з процесами формування посівів під впливом сорту та норм добрив.

За період сходи-цвітіння горох засвоює 60-100% потрібного йому калію і 30-65% фосфору. Нестача фосфору в ґрунті призводить до порушення діяльності бульбочкових бактерій, негативно впливає на розв'язання бобів і налив зерна, сповільнює досягання. Фосфорно-калійні добрива, внесені під зяблеву оранку, значно підвищують урожай зерна, прискорюють досягання, посилюють стійкість рослин до хвороб. Під горох їх вносять з розрахунку 30-45 кг/га діючої речовини, що становить 1,5-2,3 ц/га суперфосфату та 1-1,5 ц/га 30% калімагnezії. Добре реагує горох на внесення 3-5 т/га дефекату. Під час сівби в рядки вносять гранульований суперфосфат (P₁₀₋₁₅).

Відносно азотного живлення, то слід відмітити, що науковими установами рекомендується в умовах Донецької області вносити не більше 45 кг/га діючої речовини. Але останні ґрунтові обстеження показали, що ґрунти дуже збідніли на азотні сполуки і тому є необхідність в кожному конкретному випадку слідкувати за дозами внесення азотних сполук. Крім виснаження ґрунту на азотні сполуки необхідно ще вважати й те, що із зміною клімату, тобто, останнім часом спостерігаються затяжні холодні весни, і культура в більш пізні строки починає забезпечувати себе азотом за рахунок діяльності бульбочкових бактерій [17].

Сорти гороху селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва використані нами для спостережень, відносяться до групи середньостиглих, по різному реагували на умови вирощування, що виразилося в показниках структури посіву. По сорту Хамелеон польова схожість в цілому по досліді була дещо вищою і по варіантах досліді коливалась від 87,5 до 87,6%, тобто внесені мінеральні сполуки ще не мали впливу на ростові процеси.

Таблиця 3.1

Показники структури посіву гороху в залежності від сорту та норм добрив (середнє за 2023-2024 роки)

№ п/п	Варіант (норма добрив)	Показники							
		Сорт Хамелеон				Сорт Капітан			
		польова схожість, %	виживання за вегета- цію, %	гілкування, штук на рослину	кількість пагонів, шт./м ²	польова схожість, %	виживання за вегета- цію, %	гілкування, штук на рослину	кількість пагонів, шт./м ²
1.	Фон P ₆₀ K ₃₀ (контроль)	87,6	85,8	1,13	116,1	86,4	85,3	1,29	122,6
2.	Фон + N ₃₀ – підживлення	87,5	86,3	1,14	118,2	86,5	85,4	1,29	124,3
3.	Фон + N ₄₅ – підживлення	87,5	86,5	1,16	120,4	86,8	85,4	1,32	126,8
4.	Фон + N ₆₀ – підживлення	87,6	85,9	1,16	123,8	86,9	85,5	1,32	130,5

Проявилися лише генетичні властивості сорту. Під кінець вегетації збереглась не однакова кількість рослин. Більш густими були посіви при підживленні N_{30} та N_{45} кг/га діючої речовини. На фоні $P_{60}K_{30}$ та підвищеній дозі азоту N_{60} спостерігалась більша втрата рослин, але не більше одного відсотка.

Процес гілкування рослин в середньому становив 1,15 штук на рослину і був найменшим на контролі – 1,13 штук гілок на рослину.

Кількість пагонів, штук на m^2 становила від 116,1 до 123,8. Найбільше їх було при підживленні дозою N_{60} – 123,8.

По сорту Капітан польова схожість та виживання рослин були дещо нижчими, але гілкування та кількість пагонів на m^2 значно перевищували показники сорту Хамелеон. В межах варіантів розбіжність була незначною, що свідчить про особливості сорту.

Звідси, структура посіву гороху залежала від біологічних особливостей сорту, в першу чергу, та від системи удобрення, вегетативна маса сортів краще розвивалась при внесенні $N_{60}P_{60}K_{30}$.

3.2. Формування рослин гороху посівного під впливом сорту та норм мінеральних сполук

Накопичення сухої речовини в рослинах відбувається поступово по мірі їх росту та розвитку. Є багато чинників, які впливають на процес формування вегетативної та генеративної маси. До них відносять ґрунтові умови (тип ґрунту, реакція ґрунтового розчину, біологічна активність ґрунту) та розвиток надземної частини рослин, який пов'язаний з фотосинтетичною діяльністю культури. В таблиці 3.2 наведено дані пов'язані з фазами розвитку двох сортів гороху посівного: Хамелеон та Капітан.

Рослини сорту Хамелеон підчас вегетації розвивались активно і у фазу повної стиглості на контролі, при внесенні $P_{60}K_{30}$ мали загальну масу врожаю в сухій речовині на рівні 548,9 г/ m^2 . Додаткове внесення азотних сполук при підживленні N_{30} , N_{45} та N_{60} сприяло накопиченню біологічної маси на рівні 580,3; 650,8 та 662,6 г/ m^2 відповідно, що перевищило контроль на 31,4; 101,9 та 113 г/ m^2 .

Таблиця 3.2

Динаміка накопичення сухої речовини рослинами гороху в залежності від сорту та норм добрив
(середнє за 2023-2024 роки)

№ п/п	Варіант (норма добрив)	Фаза росту й розвитку					
		сходи	гілкування	бутонізація	цвітіння	наливання	повна стиглість
Сорт Хамелеон							
1.	Фон P ₆₀ K ₃₀ (контроль)	28,2	254,6	373,7	433,5	474,4	548,9
2.	Фон + N ₃₀ – підживлення	28,7	269,2	395,3	455,7	502,7	580,3
3.	Фон + N ₄₅ – підживлення	28,9	295,0	430,2	494,6	541,3	650,8
4.	Фон + N ₆₀ – підживлення	29,7	308,4	454,7	550,5	550,5	662,6
Сорт Капітан							
1.	Фон P ₆₀ K ₃₀ (контроль)	30,8	267,5	398,4	457,7	503,3	562,8
2.	Фон + N ₃₀ – підживлення	31,1	283,1	420,7	480,3	527,1	598,2
3.	Фон + N ₄₅ – підживлення	31,7	303,0	445,6	505,3	549,7	694,1
4.	Фон + N ₆₀ – підживлення	32,5	311,1	457,6	507,9	549,5	698,7

По сорту Капітан, який відзначався кращим гілкуванням та кількістю пагонів на 1 м^2 , накопичення сухої речовини було значно кращим. На контролі, в порівнянні з попереднім контролем сортом Хамелеон, перевага становила під кінець вегетації, на 13,9 г, по другому варіанту на 17,9 г; по третьому – на 43,3 і по четвертому варіанту – на 36,1 г/м². Різниця між варіантами нього досліду відповідно становила: 94,9; 131,3; 135,9 г/м².

Тобто, по накопиченню сухої речовини рослини сорту Капітан мали значні переваги над рослинами сорту Хамелеон.

3.3. Формування елементів структури врожаю під впливом сорту та умов живлення

В результаті загального значного покращення використання факторів інтенсифікації посівами гороху істотно підвищується їх урожайність, за рахунок більшості показників структури врожаю.

При цьому встановлено, що показники структури змінювались в залежності від умов року та суттєво реагували на дію факторів інтенсифікації їх прояви мали чітку закономірність.

Максимальні величини показників (кількість рослин на м², кількість бобів на рослині, кількість насіння в бобі) формували в цілому урожайність з 1 м^2 .

Формування елементів структури врожаю під впливом сорту та умов живлення наведено в таблиці 3.3.

По сорту Хамелеон найменшими були показники на контролі, де було внесено під оранку $\text{P}_{60}\text{K}_{30}$, тобто неповноцінне живлення рослин безпосередньо вплинуло на формування урожайності.

При проведенні азотного підживлення у фазу 2-3 листочки – N_{30} та N_{45} сприяло поліпшенню показників структури врожаю. По-перше, спостерігається значно вищий відсоток виживання рослин, їх кількість становить 104 та 121 рослину на 1 м^2 , що перевищує контроль на 18 та 35 рослин. Підвищується висота рослин на 2,6 та 4,6 см. Збільшується кількість бобів на одну рослину на 1-3 штуки. Все це формує додаткову кількість насінневого матеріалу, в порівнянні з контролем, на 22 та 37 г/м².

Таблиця 3.3

Вплив норм добрив та сорту на формування елементів структури врожаю гороху посівного
(середнє за 2023-2024 роки)

№ п/п	Варіант (норма добрив)	Сорт Хамелеон					Сорт Капітан				
		кількість рослин на м ² , шт.	висота рослин, см	кількість бобів на рослині, см	кількість насіння в бобі, шт.	маса насіння з м ² , г	кількість рослин на м ² , шт.	висота рослин, см	кількість бобів на рослині, см	кількість насіння в бобі, шт.	маса насіння з м ² , г
1.	Фон P ₆₀ K ₃₀ (контроль)	86,0	101	8	6	236	85,3	112	11	7	252
2.	Фон + N ₃₀ – підживлення	104,0	105	9	7	258	102,0	115	12	8	288
3.	Фон + N ₄₅ – підживлення	121,0	108	10	9	293	119,6	117	14	9	315
4.	Фон + N ₆₀ – підживлення	127,4	110	9	6	250	125,0	120	9	6	270

Доведення дози азотного підживлення до N_{60} мало негативні наслідки. Посіви виявились загущеними, висота рослин перевищувала контроль на 4,6 см, кількість бобів була середньою, але озерненість низькою.

Незважаючи на те, до сорт Капітан в цілому був більш продуктивним, по варіантах досліді спостерігалась однакова закономірність з попереднім сортом.

Таким чином, в умовах лісостепової зони під горох краще вносити азотні сполуки в дозах N_{30} та N_{45} на фоні $P_{60}K_{30}$.

3.4. Врожайність гороху посівного, сформована під впливом сорту та норм мінерального живлення

Формування врожаю гороху визначається сукупністю структурних показників посіву, а саме: густотою рослин, кількістю бобів і насіння в них та масою 1000 насінин, які залежать не тільки від сортових особливостей, а й від досліджуваних факторів – норм мінеральних добрив та ін. Дані наших спостережень наведено в таблиці 3.4.

По сорту Хамелеон найвищу врожайність в середньому по досліді отримали на варіанті $N_{45}P_{60}K_{30}$ – 2,93 т/га, що перевищило контроль, без використання азотних сполук на 0,57 тга. На варіантах із внесенням азотного підживлення в дозах N_{30} та N_{60} врожайність була – 2,58 т/га з прибавкою врожаю 0,22 т/га та 2,50 з прибавкою врожаю 0,14 т/га.

По сорту Капітан найвищою була врожайність також при дозі азоту N_{45} на фоні $P_{60}K_{30}$. На цьому варіанті середня врожайність становила 3,15 т/га, на 0,63 т/га вище в порівнянні з контролем. Доза N_{30} , внесена в підживлення дала прибавку врожаю – 0,36 т/га. А внесення N_{60} дало врожайність 2,70 т/га, з прибавкою врожаю – 0,18 т/га.

Звідси витікає, що кожен сорт по різному реагував на умови вирощування, особливо на азотне підживлення.

Таблиця 3.4

Формування врожайності гороху в залежності від норм добрив та сорту (середнє за 2023-2024 роки), т/га

№ п/п	Варіант (норма добрив)	Повторність			Середнє	± до контролю
		I	II	III		
Сорт Хамелеон						
1.	Фон P ₆₀ K ₃₀ (контроль)	2,31	2,47	2,30	2,36	-
2.	Фон + N ₃₀ – підживлення	2,49	2,52	2,67	2,58	0,22
3.	Фон + N ₄₅ – підживлення	2,94	2,90	2,95	2,93	0,57
4.	Фон + N ₆₀ – підживлення	2,50	2,52	2,47	2,50	0,14
Сорт Капітан						
1.	Фон P ₆₀ K ₃₀ (контроль)	2,59	2,70	2,57	2,52	-
2.	Фон + N ₃₀ – підживлення	2,86	2,96	2,82	2,88	0,36
3.	Фон + N ₄₅ – підживлення	3,16	3,23	3,05	3,15	0,63
4.	Фон + N ₆₀ – підживлення	2,67	2,73	2,71	2,70	0,18
	НІР ₀₅ , т/га А (сорт)				0,69	
	НІР ₀₅ , т/га В (добрива)				0,79	
	НІР ₀₅ , т/га АВ				1,37	

3.5. Показники якості зерна гороху посівного сформовані під впливом сорту та норм мінеральних сполук

В насінні зернових бобових рослин містяться всі необхідні для людини і тварин амінокислоти, в тому числі незамінні (лізин, метіонін, триптофан та ін.). При їх нестачі лише частина білка засвоюється організмом, а решта використовується як енергетичний матеріал. Так, у пшениці із 12% білка і забезпеченістю лізином на 60% від потреби засвоюється лише 7% білкових сполук, у ячменю – 6%. При нестачі метіоніну у квасолі із 25% білка засвоюється 11%, у гороху із 23% тільки 10%, у сої – майже увесь білок.

По кількості незамінних амінокислот в насінні та їх збалансованості перше місце займає соя (170 мг на 1 кг сухої речовини), потім люпин (156 мг), кормові боби (650 мг) і значно поступається їм горох (87 мг).

Вміст білка в значній мірі залежить від сорту, ґрунтово-кліматичних умов вирощування та особливостей технології. При переміщенні з півночі на південь і з заходу на схід вміст білка в насінні зернових бобових культур збільшується.

На синтез білків у зерні в порядку реутилізації із листків надходить 32% загального азоту, із стебел – 18, приквітників – 11%.

Найбільша кількість азотистих сполук та вуглеводів надходить в зерно із листків середнього ярусу. У зв'язку з тим, що верхні молоді листки в період наливу зерна ще розвивають свої пластинки і частково забирають поживні речовини на свою побудову, то середній ярус листків є добре розвиненим і освітленим, тому найбільш продуктивним.

Із нижніх старих листків більше надходить азотистих сполук, іде процес реутилізації поживних речовин,

Динаміка наростання асиміляційної поверхні сортів рослин гороху суттєво залежала від системи удобрення. Більшу листову поверхню мали рослини сорту Капітан, особливо при внесенні $N_{60}P_{60}K_{30}$.

Дані наших спостережень за формуванням показників якості зерна сортів гороху наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Вплив сорту та норм добрив на показники якості зерна гороху посівного (середнє за 2023-2024 роки)

№ п/п	Варіант (норма добрив)	Сорт Хамелеон				Сорт Капітан			
		врожай- ність, ц/га	маса 1000 штук, г	натура, г/л	вирівня- ність, %	врожай- ність, ц/га	маса 1000 штук, г	натура, г/л	вирівня- ність, %
1.	Фон P ₆₀ K ₃₀ (контроль)	23,6	260	527	78,0	25,2	266	530	78,2
2.	Фон + N ₃₀ – підживлення	25,8	272	530	80,5	28,8	274	537	82,0
3.	Фон + N ₄₅ – підживлення	29,3	280	535	85,3	31,5	283	540	87,0
4.	Фон + N ₆₀ – підживлення	25,0	275	520	78,7	27,0	272	515	79,3

Дані таблиці свідчать про те, що по сорту Хамелеон показник врожайності коливався від 23,6 ц/га на контролі до 29,3 ц/га при внесенні $N_{45}P_{60}K_{30}$. Для умов Сумської області це добрі показники, при мінімальних нормах мінеральних сполук, враховуючи їх сучасну ціну.

Маса 1000 зерен знаходилась в межах властивостей сорту: від 260 до 280 г. Показник природи зерна був тісно пов'язаний з масою 1000 шт. насінин, що сприяло вирівняності насінневого матеріалу від 78,0 до 85,3%, Тобто при густоті стояння рослин від 116 до 124 штук на 1 м², склалися добрі умови як для формування врожайності, так і для показників якості зерна.

По сорту Капітан, який за своєю природою більш продуктивний, в цілому по досліді врожайність переважала перший сорт майже на 3 ц/га і в середньому мала розбіжність від 25,2 до 31,5 ц/га. Знов таки, кращі наслідки, як по врожайності, так і по показниках якості зерна отримано на третьому варіанті при внесенні $N_{45}P_{60}K_{30}$.

Максимальна врожайність склала 31,5 ц/га, маса 1000 зерен перевищувала показник контролю на 17 г, показник природи зерна на – 10 г/л, а вирівняність переважала на 8,8%.

Отже, на формування показників якості зерна впливали як властивості сорту, так і внесені мінеральні сполуки, особливо норма добрив – $N_{45}P_{60}K_{30}$.

3.6. Економічна ефективність результатів досліджень

Впровадження прогресивних агротехнічних прийомів, нових сортів, технологій, удосконалення сівозмін спрямоване насамперед на підвищення родючості ґрунтів і урожайності сільськогосподарських культур, що дозволяє збільшити обсяг виробництва продукції на тій же земельній площі, підвищити ефективність виробництва [11].

Економічна ефективність визначається відношенням результату до понесених витрат на його одержання і характеризується системою натуральних та вартісних показників.

Система показників економічної ефективності виробництва зерна включає такі показники, як урожайність, продуктивність праці, собівартість, ціна реалізації, рівень рентабельності [22].

Водночас при визначенні економічної ефективності виробництва продовольчого та фуражного зерна є певні особливості. Система показників економічної ефективності першого включає урожайність, собівартість 1 т зерна, затрати праці на 1 т зерна або виробництво зерна з розрахунку на 1 люд.-год, ціну реалізації 1 т, прибуток з розрахунку на 1 т, рівень рентабельності; другого - урожайність, вихід кормових одиниць та перетравного протеїну з 1 га посіву, собівартість 1 т зерна, 1 т корм, од., перетравного протеїну, затрати праці на 1 т зерна, 1 т корм, од., перетравного протеїну, ціну реалізації, прибуток з розрахунку на 1 т, рівень рентабельності.

Прибуток – це частина вартості продукції, що залишилася після відшкодування витрат на її виробництво і реалізацію та показує позитивний господарський ефект, одержаний на весь обсяг, 1 га чи 1 т продукції [13].

Рівень рентабельності показує ступінь прибутковості, тобто дає кількісну характеристику ефективності заходу. Визначається як відношення величини прибутку до повної собівартості і виражається у відсотках.

При інтенсивній системі ведення господарства і особливо вирощування зернобобових культур важлива роль відводиться таким елементам, як сорт та системи удобрення. Кожен елемент технології має межі підвищення урожайності культур [4]. З метою проведення економічної оцінки результатів наших досліджень, розраховані показники приведені в таблиці 3.6.

Такий підхід слід обирати і у виборі культури, яку планується вирощувати, цього вимагають зараз ринкові умови існування сільськогосподарського виробництва.

При вирощуванні гороху головною сировиною є насіння, отримане з одиниці посівної площі в залежності від досліджуваного фактору. В своїх дослідженнях ми використовували два фактори: сорт та додаткові норми

внесення мінеральних добрив (підживлення азотом) на основному фоні мінерального живлення $P_{60}K_{30}$.

Аналіз економічної ефективності вирощування гороху виявив залежність рівня рентабельності від варіантів дослідів. Прибавка врожаю по варіантах, порівняно з контролем, коливалась від 0,14 до 0,57 т/га по сорту Хамелеон і до 0,63 т/га по сорту Капітан.

Виробничі витрати значно відрізнялися за варіантами дослідів в основному за рахунок високої ціни придбання мінеральних добрив. В незначній мірі на додаткові витрати впливали затрати на збирання, транспортування і доочищення продукції.

В додатку А приведена технологічна карта вирощування гороху сорту Хамелеон за варіантом внесення $P_{60}K_{30}$ із виробничими витратами на 1 га 10951,87 грн., із яких вартість придбання добрив складає 2810 грн./га і їх внесення 121,04 грн./га. Додаткові витрати на придбання аміачної селітри за варіантами N_{30} , N_{45} і N_{60} по кожному сорту гороху були однакові і відповідно складають 586, 879 і 1172 грн./га.

Під час проведення аналізу приведених в таблиці 3.6. розрахунків показників, приходимо до висновку, що ефективність вирощування гороху сорту Капітан в порівнянні із сортом Хамелеон вища по всіх фонах удобрення, де одержана вища прибавка урожайності, вартість продукції і прибутковість.

Серед варіантів з додатковим внесенням азотних добрив лише варіанти із фонами живлення N_{30} і N_{45} є більш високорентабельними. В цих варіантах вирощування сорту гороху Хамелеон додатковий прибуток складає відповідно 3030 і 922 грн./га, а сорту Капітан – відповідно 1883 і 3441 грн./га.

Рівень рентабельності додаткового мінерального підживлення по сорту Хамелеон складає відповідно 25,2 і 74%, по сорту Капітан – відповідно 49,8 та 82,4%.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність вирощування сортів гороху в залежності від норм добрив (в сер. за 2023-2024 рр.)

Найменування	Сорт Хамелеон				Сорт Капітан			
	Фон P ₆₀ K ₃₀ (контроль)	Фон + N ₃₀	Фон + N ₄₅	Фон + N ₆₀	Фон P ₆₀ K ₃₀ (контроль)	Фон + N ₃₀	Фон + N ₄₅	Фон + N ₆₀
Урожайність, т/га	2,36	2,58	2,93	2,50	2,52	2,88	3,15	2,70
Прибавка урожайності в порівнянні з контролем, ц/га	×	0,22	0,57	0,14	×	0,36	0,63	0,18
Ціна реалізації 1 т, грн.	7240	7240	7240	7240	7240	7240	7240	7240
Вартість продукції, грн./га	17086,4	18679,2	21213,2	18100	18244,8	20851,2	22806	19548
Вартість продукції в порівнянні з контролем, грн./га	×	1592,8	4126,8	1013,6	×	2606,4	4561,2	1303,2
Виробничі витрати, грн./га	10951,87	11621,81	12048,31	12177,35	11012,88	11736,22	12132,21	12253,62
в т.ч. витрати на застосування добрив, грн./га	2997,54	3667,48	4093,98	4223,02	3058,56	3781,89	4177,88	4299,29
із них вартість добрив	2810,00	3396,05	3689,07	3982,09	2810,00	3396,05	3689,07	3982,09
Прибуток, грн./га	6134,53	7057,39	9164,89	5922,65	7231,92	9114,98	10673,7 9	7294,38
Прибуток в порівнянні з контролем, грн.	×	922,86	3030,36	-211,88	×	1883,07	3441,88	62,46
Рівень рентабельності, %	56,0	60,7	76,1	48,6	65,7	77,7	88,0	59,5
Рентабельність додаткового внесення добрив, %	×	25,2	74,0	-5,0	×	49,8	82,4	1,5
Окупність витрат на добрива	×	0,43	1,01	0,24	×	0,69	1,09	0,30

Низька прибавка урожайності за варіантом внесення N₆₀ та висока ціна на аміачну селітру (станом на 16.01.2022 року становила щонайменше 8200 грн./т) впливає на збитковість застосування добрив по сорту Хамелеон 5% і по сорту Капітан – близька до 0, складаючи 1,5%.

Окупність витрат на добрива тільки у варіантах із фоном підживлення N₄₅ складає відповідно по сортах 1,01 та 1,09.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених досліджень щодо впливу сорту та норм мінерального живлення на розвиток рослин гороху посівного можна зробити наступні висновки:

1. Структура посіву гороху залежала від біологічних особливостей сорту, в першу чергу, та від системи удобрення, вегетативна маса сортів краще розвивалась при внесенні $N_{60}P_{60}K_{30}$.

2. Додаткове внесення азотних сполук при підживленні N_{30} , N_{45} та N_{60} сприяло накопиченню біологічної маси на рівні. По накопиченню сухої речовини рослини сорту Капітан мали значні переваги над рослинами сорту Хамелеон.

3. По сорту Хамелеон найвищу врожайність в середньому по досліді отримали на варіанті $N_{45}P_{60}K_{30}$ – 2,93 т/га, що перевищило контроль, без використання азотних сполук на 0,57 т/га. На варіантах із внесенням азотного підживлення в дозах N_{30} та N_{60} врожайність була – 2,58 і 2,50 т/га з прибавкою врожаю 0,22-0,14 т/га, відповідно.

4. По сорту Капітан найвищою була врожайність також при дозі азоту N_{45} на фоні $P_{60}K_{30}$. На цьому варіанті середня врожайність становила 3,15 т/га, на 0,63 т/га вище в порівнянні з контролем. Доза N_{30} , внесена в підживлення дала прибавку врожаю – 0,36 т/га. А внесення N_{60} дало врожайність 2,70 т/га, з прибавкою врожаю – 0,18 т/га. Звідси витікає, що кожен сорт по різному реагував на умови вирощування, особливо на азотне підживлення.

5. Маса 1000 зерен знаходилась в межах властивостей сорту: від 260 до 280 г. Показник натурності зерна був тісно пов'язаний з масою 1000 шт. насінин, що сприяло вирівнянності насіннєвого матеріалу від 78,0 до 85,3%.

6. Максимальна врожайність склала 3,15 т/га, маса 1000 зерен перевищувала показник контролю на 17 г, показник натурності зерна на – 10 г/л, а вирівняність переважала на 8,8%.

7. Серед варіантів з додатковим внесенням азотних добрив лише варіанти із фонами живлення N_{30} і N_{45} є рентабельними. Рівень рентабельності додаткового мінерального підживлення по сорту Хамелеон складає відповідно 60,7 і 76,1%, по сорту Капітан – відповідно 77,7 та 88,0%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених результатів досліджень пропонуємо господарствам Поліської зони України (Чернігівська область) використовувати сорти гороху посівного Хамелеон та Капітан, що дає можливість отримувати високу врожайність за оптимального мінерального живлення $P_{60}K_{30}$ (фон) + N_{45} при рівні рентабельності виробництва в межах 76-90% та високих показниках якості зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Reckling M., Hecker J.M., Bergkvist G. et al. A cropping system assessment framework Evaluating effects of introducing legumes into crop rotations. *European J. of Agronomy*. 2016. V. 76. P. 186–197.
2. Improvement of pea biomass and seed productivity by simultaneous increase of phloem and embryo loading with amino acids. L. Zhang, M.G. Garneau, R. Majumdar et al. *Plant J*. 2015. № 81(1). P. 134–146.
3. Magnitude and farm-economic value of grain legume pre-crop benefits in Europa. S. Preissel, M. Reckling, N. Schläfke, P. Zander//*Field Crop Research*. 2015. V. 175. № 1. P. 64–79.
4. Гирка А.Д., Ткаліч І.Д., Сидоренко Ю.Я. Особливості формування зернової продуктивності рослин різних сортів гороху в умовах північного Степу України. *Науковий журнал Інституту зернових культур "Зернові культури"*. Дніпро. 2018. Том 2. №2. С.267-273.
5. Бабич А.О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. К.: Урожай, 1993. 52 с.
6. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми. *Збірник наукових праць Селекційногенетичного інституту - національного центру насінництва і селекції*. 2010. Вип. 15(55). С.153-166.
7. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Адамень Ф.Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. *Вісник аграрної науки*. 1996. №2. С. 34-39.
8. Бахмат М.І., Небаба К.С. Структурні елементи врожаю гороху посівного залежно від удобрення та регуляторів росту в умовах Лісостепу Західного. *Науковий вісник НУБіП України. Серія Агронімія*. 2018. №294. С.24-31.
9. Бірюкова І. Щоб горох добре вродив. *Farmer*. 2018. №3. С. 126-128. 5. Василенко А.О., Безуглий І.М., Глянцев А.В. Стабільність показників продуктивності і вмісту білка у сортів гороху селекції Інституту рослинництва

ім. В.Я. Юр'єва. Збірник наукових праць Селекційногенетичного інституту - національного центру насінництва і селекції. 2015. 26 (66). С.154-160.

10. Весна Б.О., Чернобаб О.В. Методи виробництва елітного насіння зернових та укісних сортів гороху. Селекція і насінництво. Урожай, 1998. - Вип. 80. С. 76-79.

11. Весна Б.О., Чернобаб О.В. Оптимізація застосування добрив та гербіцидів при вирощуванні високоякісного насіння гороху. Селекція і насінництво. К.: Урожай, 1997. Вип. 78. - С. 55-60.

12. Весна Б.О., Чернобаб О.В., Ковальов М.К. Прискорене розмноження насіння зернових та укісних сортів гороху. Селекція і насінництво. К.: Урожай, 1993. 75. - С. 51-53.

13. Волкогон В.В., Токмакова Л.М., Волкогон К.І. [та ін.] Мікробіологічні процеси в ризосфері рослин гороху за впливу добрив і ризогуміну. Вісник аграрної науки. 2017. №1. С. 5-11.

14. Гамаюнова В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в Південному Степу. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. 2016. Вип. 24(1). С. 46-57.

15. Гамаюнова В.В., Туз М.С. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в південному Степу. Збірник наукових праць "ННЦ Інститут землеробства НААН". 2016. №1. С. 46-57.

16. Гирка А.Д., Сидоренко О.В., Ільєнко О.В., Бочевар О.В. Способи підвищення зернової продуктивності гороху в північному Степу України. 61 Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. №5. С. 58-63.

17. Гирка А.Д., Ткаліч І.Д., Сидоренко Ю.Я.. Актуальні аспекти технології вирощування гороху в умовах північного Степу України. Вісник аграрної науки. 2018. №2. С. 31-35.

18. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство. Київ. Центр учбової літератури. 2010. 464 с.

19. Дворецька С.П., Рябокiнь Т.М., Єфiменко Г.М. Особливостi формування елементiв продуктивностi рослин гороху залежно вiд рiвня iнтенсифiкацiї технологiї вирощування культури. Збiрник наукових праць "ННЦ Інститут землеробства НААН". 2014. Випуск 3. С.56-66.

20. Дмитренко П.О. Удобрення та густина посiву польових культур. П.О. Дмитренко, П.І. Витриховський. Урожай, 1975. 248 с.

21. Жатов О.Г. Рослинництво з основами кормовиробництва: Навчальний посiбник. Суми: Унiверситетська книга, 2003. -384 с.

22. Жуйков О.Г., Лагутенко К.В. Горох посiвний в Україні – стан, проблеми, перспективи. Таврiйський науковий вiсник: землеробство, рослинництво, овочiвництво та баштанництво. Херсон. 2017. №98. С.65-70.

23. Зернобобовi культури: сучаснi технологiї вирощування: монографiя. А.В. Черенков, А.І. Клиша, А.Д. Гирка, О.О. Кулiнiч; за ред. А.В. Черенкова. Днiпропетровськ: Акцент ПП, 2014. 110 с.

24. Зерновi бобовi. Рекомендацiї з вирощування. Компанiя BASF Agro. 2017. 63 с.

25. Зiнченко О.Д. Рослинництво: Пiдручник. Аграрна освiта, 2001. 591 с.

26. Зiнченко О.І., Салатенко В.Н., Бiлоножка М.А. Рослинництво. Аграрна освiта, 2001. 587 с.

27. Зуза В. Горох без бур'янів. В. Зуза. The Ukrainian farmer. 2016. Березень. С. 100–102.

28. Iщенко В.А. Урожайнiсть насiння гороху при застосуванні бiологiчно активних речовин в умовах пiвнiчного Степу України. Вiсник Донецького нацiонального унiверситету. Серiя А: природничi науки. 2009. Вип. 1. С. 557-561.

29. Калитка В.В., Капонiс М.В. Вплив регуляторiв росту рослин i бiопрепаратiв на продуктивнiсть гороху посiвного (*Pisum sativum* L.) в умовах пiвденного Степу України. Науковий вiсник НУБiП України. Серiя Агронiмiя. 2015. №210. С.38-46.

30. Камiнський В.Ф. Значення та шляхи стабiлiзацiї виробництва

зернобобових культур в Україні. Збірник наукових праць Інституту землеробства. 2004. 62 Спецвипуск. С.138-143.

31. Кірчук І.С., Пішта Д.С., Кірчук Г.А. Особливості технології вирощування гороху в умовах південно-західного Степу України. Аграрний вісник Причорномор'я. 2012. № 61. С. 15-19.

32. Кравченко В.С., Кононенко Л.М., Вишнеvsька Л.В. Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. Аграрний вісник Причорномор'я. 2019. Випуск 92. С83-91.

33. Лебідь Є.М., Десятник Л.М., Федоренко І.Є. Особливості вирощування гороху й озимої пшениці в сівоzmінах Степу. Агроном. 2018. №3. С. 166-167.

34. Лихочвор В.В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: Українські технології, 2002. 270 с.

35. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Горох. Львів. Українські технології. 2002. 68 с.

36. Мусатов А.Г., Іщенко В.А. Вплив елементів технології на ефективність вирощування гороху в умовах північного Степу правобережжя України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпро. 2011. Вип. 1. С. 55-59.

37. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України; голова редкол. М.В. Зубець. К.: Аграр. наука, 2010. 986 с.

38. Новітні агротехнології в рослинництві: підручник. В. А. Мазур та ін. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2017. 588 с.

39. Основи екології та соцекології. Під ред. Єнколо В.М. Львів: Афіша, 1998. 300 с.

40. Паламарчук В.Д. Системи сучасних інтенсивних технологій: навч. посіб. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2012. 370 с.

41. Попов С.І. Ріст, розвиток і насіннева продуктивність гороху та сої в залежності від дії регуляторів росту в умовах східного Лісостепу України: Автореф. дис. канд. сільськогосп. наук, 1995. 24 с.

42. Савранчук В.В. Вплив бактеріальних і біологічно активних препаратів на формування продуктивності рослинами гороху вусатого типу Бібліографія в

Північному Степу. Бюл. ІСГСЗ НААН. 2015. № 6. С. 119–125.

43. Савранчук В.В., Іщенко В.А. Вплив бактеріальних і біологічно активних препаратів на формування продуктивності рослинами гороху вусатого типу в Північному Степу. Бюлетень ІСЗ НААН. 2015. № 6. С. 119–125.

44. Царенко О.М., Несветов О.О., Кадацький М.О. Основи екології та економіка природокористування. Суми: ВДТ "Університетська книга", 2004. - 400 с.

45. Цибулько В.С, Красиловець Ю.Г., Попов СІ., Грицай В.П. Вплив туру та його сумішей з інсектицидами на насінну продуктивність гороху. Селекція і насінництво. Урожай, 1992. 73. С. 60-66.

46. Цибулько В.С, Попов СІ. Насінна продуктивність гороху та сої залежно від дії регуляторів росту. Селекція і насінництво. Урожай, 1993. Вип. 75. - С. 57-61.

47. Черенков А.В., Клиша А.І., Гирка А.Д., Кулініч О.О. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія. Дніпропетровськ. Акцент ПП. 2014. 110 с.»

48. Бойко О. В. Механізований догляд за посівами // Механізація вирощування сільськогосподарських культур – 2004. - №5.-С.14-17.

49.

50. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкодава. – К.: Держ. комісія по випроб. та охороні сортів рослин, 2010. – 100 с.

51. Науково-обґрунтована система ведення сільського господарства Сумської області. – Суми: ВАТ «СОД», видавництво "Козацький вал". – 2004. – 662 с.

52. Науково-практичні рекомендації: Особливості застосування добрив в ранньовесняний період 2009 року / [за ред.: М.П. Бондаренко, М.Г. Собко, Ю.О. Романько та ін.]. - Сад, 2009. – 8 с.

53. Науково-практичні рекомендації по особливостях проведення весняно-літніх робіт при вирощуванні продовольчого зерна в Сумській області / [М.П. Бондаренко, М.Г. Собко, В.І. Оничко, О.М. Шевченко та ін.] – Сад, 2009.– 16 с.

54. Оптимізація структури посівних площ та використання коротко-ротаційних сівозмін / [М.П. Бондаренко, М.Г. Собко, Ю.О. Романько та ін.]. - Сад, 2009.- 16 с.

55. Бондаренко М. П. Науково обґрунтована система ведення сільського господарства Сумської області / М. П. Бондаренко, В. М. Коритник – Суми: ВАТ "СОД", видавництво "Козацький вал", 2004. – 662 с.

56. Фермер: базовий рівень [Текст]: підручник / голов. ред. В.І.Ладика. –К: Агроосвіта, 2013. – 623 с

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА**

(18-22 листопада 2024 р., м. Суми)

ЗМІСТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Бережна Ю. С. КОРМОВА ОЦІНКА ТА ПЕРЕВАГИ ОДНОРІЧНИХ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ТРАВСУМІШОК	3
Білошапка Є. В. УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ІНОКУЛЯНТОМ ТА РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ	4
Бірін Є. А., Кравчук О. Р., Криштопа І. О., Проскурняк Я. О., Риженко А. Т., Севідов О. А., Погорілий Є. В., Гоменко Д. В., Барило О. Б., Клімашевський В. С. ОПТИМІЗАЦІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ	5
Бойко В. П., Панасенко Д. М. ЗМІНА ВИСОТИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ПІД ВПЛИВОМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН	6
Бражник О. М. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	7
Бур'ян Я. І. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОПЕРЕДНИКА ДЛЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ	8
Вовк З. Б., Ломако П. М., Мірошніченко В. Г., Остапчук Н. Я., Скрипка Д. І. Риженко А. Т., Гоменко Д. В., Кисельов О. Б., Погорілий Є. В., Севідов О. А., Барило О. Б., Клімашевський В. С. АДАПТАЦІЯ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР ДО УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ	9
Войченко Д. А. АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СІВОЗМІНИ	10
Вольвач А. І., Горбач Я. В. ОПТИМІЗАЦІЯ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ.....	11
Глущенко Т. А., Литвиненко С. М., Усенко С. О. ЗМІНА УРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	12
Йосипенко Б. М. ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ.....	13
Гордієнко В. В., Карабаза Ю. А. ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГІБРИДУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ	14
Карепін М. В., Ковальов Л. В. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПРИ РІЗНИХ НОРМАХ ВИСІВУ	15
Колодій В.М. ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	16
Коляда А. І. НАРОДОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРИ СОЇ	17
Котюк Р.В., Пилипенко Ю. О., Литовченко Є. М. ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	18
Ткаченко Р.С., Котенко М. В. РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА РІВЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	19
Кравець В.В. ВПЛИВ СОРТУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО.....	20
Кривошей Д. В., Шматко К. В., Устименко В. А. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	21
Li Xue GROWTH CHARACTERISTICS AND ADAPTABILITY OF MAIZE VARIETIES UNDER DIVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS.....	22
Леляк А. О., Рак О. М. ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	23
Підлужний Е. Г., Міщенко К. О. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВРОЖАЙНОСТІ	24
Матосов В. С. ФОРМУВАННЯ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ ЧИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	25
Ніколаєнко Б. ВИМІРЮВАННЯ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ В ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІНАХ	26
Омельяненко О. М. СУЧАСНІ БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПРОТИДІЇ СКЛЕРОТИНІОЗУ У ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА.....	27
Остапенко Д. В. ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПО ПАРУ	28
Петренко В. О. ОСНОВНІ МОМЕНТИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС	29
Пономаренко А. О. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ	30
Степаненко О. В., Червяцов В. О., Мартіян К. Ю. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	31
Субота В. А. ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАВДЯКИ БІОДОБРИВАМ	32
Тригубенко А. А. ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМ ВИСІВУ РІПАКУ ОЗИМОГО	33
Шкіль О. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА ВНЕСЕННЯ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ДОБРИВ У ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА	34
Балін М.В., Гришак К.О. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРИЛАДІВ В КОНТРОЛІ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	35
Барамідзе Н. М., Притика А. С., Виганяйло Г. В. ЗАСТОСУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ІНОКУЛЯНТІВ У РОСЛИННИЦТВІ	36

ВПЛИВ СОРТУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО

Кравець В. В., студ. 2м курсу ФАГП
Науковий керівник: доц. А. О. Бутенко
Сумський НАУ

Для формування високопродуктивних посівів необхідне регулювання дії багатьох факторів, які визначають величину біологічного та господарського врожаю сільськогосподарських культур, в тому числі і гороху. Розробка нових та удосконалення існуючих елементів технологій вирощування інтенсивних сортів гороху з використанням мінеральних добрив, що забезпечують формування високої фотосинтетичної, симбіотичної та зернової продуктивності в умовах регіону, є актуальним завданням науки і має важливе народногосподарське значення.

Метою наших досліджень, які проводились протягом 2024 року в умовах Чернігівської області, було вивчення впливу сортових особливостей та доз мінеральних добрив на формування продуктивності зерна гороху.

На ріст та розвиток рослин великий вплив мають: сорт, ґрунтово-кліматичні умови вирощування, попередники, система удобрення. Результати наших спостережень по впливу сорту та системи удобрення визначили, що по сорту Оплот польова схожість в цілому по досліді була дещо вищою і по варіантах досліді коливалась від 87,5 до 87,6%, тобто внесені мінеральні сполуки ще не мали впливу на ростові процеси. Проявилися лише генетичні властивості сорту. Під кінець вегетації збереглась не однакова кількість рослин. Більш густими були посіви при підживленні N_{30} та N_{45} кг/га діючої речовини. На фоні $P_{60}K_{30}$ та підвищеній дозі азоту N_{60} спостерігалась більша втрата рослин, але не більше одного відсотка.

Процес гілкування рослин в середньому становив 1,15 штук на рослину і був найменшим на контролі – 1,13 штук гілок на рослину. Кількість пагонів, штук на m^2 становила від 116,1 до 123,8. Найбільше їх було при підживленні дозою N_{60} – 123,8.

По сорту Царевич польова схожість та виживання рослин були дещо нижчими, але гілкування та кількість пагонів на m^2 значно перевищували показники сорту Оплот. В межах варіантів розбіжність була незначною, що свідчить про особливості сорту.

Звідси, структура посіву гороху залежала від біологічних особливостей сорту, в першу чергу, та від системи удобрення, вегетативна маса сортів краще розвивалась три внесенні $N_{60}P_{60}K_{30}$.

Рослини сорту Оплот підчас вегетації розвивались активно і у фазу повної стиглості на контролі, при внесенні $P_{60}K_{30}$ мали загальну масу врожаю в сухій речовині на рівні 548,9 г/ m^2 . Додаткове внесення азотних сполук при підживленні N_{30} , N_{45} та N_{60} сприяло накопиченню біологічної маси на рівні 580,3; 650,8 та 662,6 г/ m^2 відповідно, що перевищило контроль на 31,4; 101,9 та 113 г/ m^2 .

Тобто, по накопиченню сухої речовини рослини сорту Царевич мали значні переваги над рослинами сорту Оплот. Формування елементів структури врожаю під впливом сорту та умов живлення у сорту Оплот найменшими були показники на контролі, де було внесено під оранку $P_{60}K_{30}$, тобто неповноцінне живлення рослин безпосередньо вплинуло на формування врожайності.

При проведенні азотного підживлення у фазу 2-3 листочки – N_{30} та N_{45} сприяло поліпшенню показників структури врожаю. По-перше, спостерігається значно вищий відсоток виживання рослин, їх кількість становить 104 та 121 рослину на 1 m^2 , що перевищує контроль на 18 та 35 рослин. Підвищується висота рослин на 2,6 та 4,6 см. Збільшується кількість бобів на одну рослину на 1-3 штуки. Все це формує додаткову кількість насіннєвого матеріалу, в порівнянні з контролем, на 22 та 37 г/ m^2 . Доведення дози азотного підживлення до N_{60} мало негативні наслідки. Посіви виявились загуценими, висота рослин перевищувала контроль на 4,6 см, кількість бобів була середньою, але озерненість низькою. Незважаючи на те, що сорт Царевич в цілому був більш продуктивним, по варіантах досліді спостерігалась однакова закономірність з попереднім сортом.

Таким чином, в умовах Лісостепової зони під горох краще вносити азотні сполуки в дозах N_{30} та N_{45} на фоні $P_{60}K_{30}$. Виявили, що по сорту Оплот найвищу врожайність в середньому по досліді отримали на варіанті $N_{45}P_{60}K_{30}$ – 29,3 ц/га, що перевищило контроль, без використання азотних сполук на 5,7 ц/га. На варіантах із внесенням азотного підживлення в дозах N_{30} та N_{60} врожайність була – 25,8 і 25,0 ц/га з прибавкою врожаю 2,2-1,4 ц/га. По сорту Царевич найвищою була врожайність також при дозі азоту N_{45} на фоні $P_{60}K_{30}$. На цьому варіанті середня врожайність становила 31,5 ц/га, на 6,3 ц/га вище в порівнянні з контролем. Доза N_{30} , внесена в підживлення дала прибавку врожаю – 3,6 ц/га. А внесення N_{60} дало врожайність 27,0 ц/га, з прибавкою врожаю – 1,8 ц/га. Звідси витікає, що кожен сорт по різному реагував на умови вирощування, особливо на азотне підживлення.

По сорту Оплот показник врожайності коливався від 23,6 ц/га на контролі до 29,3 ц/га при внесенні $N_{45}P_{60}K_{30}$. Для умов Чернігівської області це добрі показники, при мінімальних нормах мінеральних сполук, враховуючи їх сучасну ціну.

Отже, на формування показників якості зерна впливали як властивості сорту, так і внесені мінеральні сполуки, особливо норма добрив – $N_{45}P_{60}K_{30}$.

ДОДАТОК Б

Двофакторний дисперсійний аналіз впливу норм висіву та мінеральних добрив на врожайність гороху

Summary of all Effects; design: (fffl. Sta)

1- VAR 1, 2-VAR 2

	Df	MS	df	MS	F	p-level
	Effect	Effect	Error	Error		
1	2	38,01000	18	0,640000	59,39063	0,000000
2	2	16,59000	18	0,640000	25,92188	0,000005
12	4	6,48000	18	0,640000	10,12500	0,000179

Duncan Test (ffl. Sta)

Critical Ranges; p= 0,050

MAIN EFFECT: VAR 1

	Step 1	Step 2
Critical Range	0,792812	0,831481

Duncan Test (ffl. Sta)

Critical Ranges; p= 0,050

MAIN EFFECT: VAR 2

	Step 1	Step 2
Critical Range	0,792812	0,831481

Duncan Test (ffl. Sta)

Critical Ranges; p= 0,050

INTERACTION: 1x2					
	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5
Critical Range	1,373191	1,440167	1,482755	1,512214	1,533745
	Step 6	Step 7	Step 8		
	1,550040	1,562732	1,572585		
Джерело змін	Сума квадр.	Ступені свободи	Середн. квадр.	Критер. Фішера	Довірч. Рівень
Норма висіву	76,02	2	38,01	59,39	0,00000
Мінеральне живлення	33,18	2	16,59	25,92	0,00005
Взаємодія	25,92	4	6,48	10,13	0,00018
Випадкове	11,52	18	0,64	-	-
Загальне	76,64	26	-	-	-

НІР_{сорти} = 0,69, 0,98 h = 99 %

НІР_{мін. доб} = 0,79, 0,83 h = 43 %

НІР_{васмод.} = 1,37, 1,57 h = 33,8 %