

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

_____ 2022 р.
« _____ » _____

**Вплив норми висіву та фону живлення на продуктивність сортів
гороху в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ім. Б.
Хмельницького» Павлоградського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти _____ Ворона О.В.

Керівник дипломної роботи
професор _____ Волох П.В.

Консультант:

з економіки
професор _____ Приходько І.П.

з охорони праці, доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпро 2022 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”

«Затверджую»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«__» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ворона О.В.

1. **Тема роботи:** Вплив норми висіву та фону живлення на продуктивність сортів гороху в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ім. Б. Хмельницького» Павлоградського району Дніпропетровської області

2. **Термін здачі студентом закінченої роботи:** _____

3. **Вихідні дані до роботи:**

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):** _____

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкового креслень)**

6. Консультанти по окремих розділах

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання прийнято
1.	Економіки		
2.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		

7. Дата видачі індивідуального завдання: _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняти до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Перелік етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд з теми досліджень		
2.	Умови проведення дослідної частини		
3.	Експериментальна частина роботи		
4.	Економічний аналіз дослідження		
5.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		
6.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву		

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	26
2.2 Умови проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	60
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	63
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	68

РЕФЕРАТ

на дипломну роботу за темою: «Вплив норми висіву та фону живлення на продуктивність сортів гороху в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ім. Б. Хмельницького» Павлоградського району Дніпропетровської області»

Мета та завдання досліджень. Метою наших досліджень стало вивчення та розробка окремих прийомів технології вирощування гороху та підвищення його продуктивності в умовах північної підзони Степу України на чорноземі звичайному.

Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше в умовах недостатнього зволоження північної зони Степу України на чорноземі звичайному вивчена реакція різних за морфотипом та біологічними особливостями сортів ярого гороху на термін посіву, норму висіву та рівень мінерального живлення. Дано комплексну оцінку агроприйомів.

Об'єкт досліджень: нові сорти гороху, підбір системи вирощування, добрива, продуктивність сортів гороху, виявити варіювання економічної ефективності.

В роботі зазначено, що найвищі економічні показники отримали при висіванні сорту Грегор вирощуванні на удобреному фоні за норми висіву 1,4 млн. шт/га, де рівень рентабельності склав 113,9 %, умовно чистий прибуток – 17490 грн/га., по сорту Профіт на тому же фоні за норми висіву 1,6 млн. шт/га отримали 83,3 % і 12720 грн/га, а найменші економічні показники отримали по сорту Мадонна на удобреному фоні за норми висіву 1,4 млн. шт/га – 74,7 і 11430 грн/га відповідно.

Дипломна робота включає 73 сторінку комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, містить 17 таблиць, список використаної літератури включає 60 найменувань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ГРУНТ, ГОРОХ, СОРТИ, ДОБРИВА, НОРМА ВИСІВУ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема підвищення врожайності та валових зборів насіння гороху з високою технологічною якістю в сучасних умовах набула важливого народногосподарського значення як джерела кормового білка у тваринництві, накопичення біологічного азоту у ґрунті та джерела рослинного білка для живлення населення.

В Україні виробництво насіння гороху знаходиться на досить низькому рівні, що пояснюється незначними посівними площами (60-70 тис. га) та нестабільністю врожайності за роками. Водночас, горох забезпечений усіма факторами життя в повному обсязі та сучасні сорти його здатні забезпечувати формування врожайності до 3,0 тон з гектара.

Однак для повної реалізації потенційної продуктивності сучасних сортів необхідне вдосконалення технологічних прийомів обробітку даної культури, що забезпечують оптимальні умови для зростання та розвитку рослин, зв'язок фотосинтезу з біологічною азотфіксацією. Серед багатьох факторів, що впливають на продукційні процеси в умовах недостатнього зволоження північної зони Степу України, ще недостатньо вивчені: терміни посіву, норми висіву на різних фонах мінерального живлення. Цим зумовлено актуальність теми досліджень.

Мета та завдання досліджень. Метою наших досліджень стало вивчення та розробка окремих прийомів технології вирощування гороху та підвищення його продуктивності в умовах північної підзони Степу України на чорноземі звичайному.

Для досягнення цієї мети було поставлено такі завдання. Протягом трьох років вивчити та науково обґрунтувати:

- особливості зростання та розвитку рослин гороху залежно від терміну висіву, норми висіву та фону мінерального живлення;

- вивчити динаміку фотосинтетичного потенціалу, площі листової поверхні та накопичення біологічної маси рослин гороху в залежності від досліджуваних агроприйомів;
- вивчити дію окремих агротехнічних прийомів обробітку гороху на водний та поживний режими ґрунту;
- виявити вплив і агроприйомів на елементи структури врожаю і продуктивність рослин гороху;
- дати оцінку енергетичної та економічної ефективності досліджуваних у досліді агроприйомів.

Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше в умовах недостатнього зволоження північної зони Степу України на чорноземі звичайному вивчена реакція різних за морфотипом та біологічними особливостями сортів ярого гороху на термін посіву, норму висіву та рівень мінерального живлення. Дано комплексну оцінку агроприйомів.

Практична цінність. Проведені дослідження дозволяють рекомендувати виробництву оптимальні для даної ґрунтово-кліматичної зони прийоми обробітку гороху, що забезпечують високу продуктивність культури та максимальну економічну ефективність.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

В основу стратегії розвитку природи та людської цивілізації має бути покладено принцип біологізації та екологізації інтенсифікаційних процесів [7].

Завдяки здатності фіксувати азот повітря, різнобічного використання на господарські цілі, збагаченню ґрунту органічною речовиною, зернобобові культури виступають як фактор стабілізуючого положення в землеробстві, рослинництві та кормовиробництві. Включення зернобобових культур у сівозміну дозволяє насичувати його зерновими і збільшувати збір зерна на 7-8 ц/га, що еквівалентно внесенню 40-50 кг/га азоту. По накопиченню мінерального азоту в ґрунті зернобобові культури не поступаються парі, а в окремих випадках і перевершують його [26, 50].

Значення гороху зростає в умовах економічної та екологічної кризи. У зв'язку із подорожчанням енергоресурсів, органічних та мінеральних добрив процес інтенсифікації сільськогосподарського виробництва пішов на спад. Економічні спади викликають безсистемне використання землі, зумовлене недотриманням сівозмін і внесення в небезпечних дозах, добрив та пестицидів [13].

Розрахунки наукових установ показують, що збалансування комбікормів по протеїну необхідно засівати щонайменше 8-10 млн. га зернобобовими культурами. Горох у структурі посівів має займати не менше 10% [28, 42].

Серед причин, що стримують збільшення виробництва гороху, слід виділити недостатню технологічність сортів через слабе стебло, що полягає, недружного дозрівання, що ускладнює збирання, розтріскування бобів, обсіпання насіння з них і як наслідок - великі втрати при збиранні [37, 49].

Незважаючи на всі зростаючі можливості активного антропогенного втручання в процесі вирощування, успіх культури посівного гороху сильно залежить від погодних умов. Температура повітря та стан зволоження ґрунту

протягом вегетації, а також сам тип ґрунту істотно впливають не тільки на початковий ріст та розвиток рослин, а й на подальші процеси формування продуктивності.

Горох – досить холодостійка культура, маловимоглива до тепла. Насіння гороху починає проростати при температурі 1-2°C [11]. Проте, для розвитку сходів і формування вегетативних органів необхідна температура на 2-3°C вище [15].

При підвищенні температури з 6 до 25°C відбувається посилення споживання води, підвищується інтенсивність дихання насіння та втрата сухої речовини [16]. При зниженні температури зростає водоутримуюча здатність ґрунту та насіння при проростанні поглинають менше води. Тому при зниженій температурі через нестачу вологи для набухання поява сходів сильно затримується [19].

За даними С.Д. Умникова оптимальна температура для проростання гороху 18°C, а період формування вегетативних органів 12-16°C [17]. При збільшенні середньодобової температури повітря до 25 ° С процес зростання уповільнюється, а до 35 ° С зупиняється.

Сходи більшості сортів гороху переносять заморозки до 4-6 ° С, без помітних ушкоджень [7]. Однак за даними Д.П. Прянішнікова сходи можуть витримувати сильніші заморозки від 8 до 10 ° С [1].

Вимоги гороху до тепла змінюються в онтогенезі. На підставі узагальнення матеріалів було обчислено суму активних температур для сорту Торсдаг: у період посів-сходи рівна - 145 ° С, сходи-цвітіння - 375 ° С, цвітіння-дозрівання - 750 ° С .

В оптимальних умовах перший період від посіву до сходів зазвичай триває 8-9 днів, а при особливо сприятливих умовах по зволоженню і температурному режиму 6-7 днів.

Другий період вегетації гороху – період від сходів до цвітіння. У ранніх сортів гороху за сприятливих умов цей етап триває 20-25 днів. У пізніх сортів, у тих самих умовах він проходить за 45-50 днів.

У цей період рослини гороху висувають підвищені вимоги до умов зростання. Результати спостережень Н. Aichele, в умовах ФРН, показали, що при середньому терміні сівби, показують, що коли зростання та розвиток рослин припадає на теплу погоду, потрібна дещо більша сума середньодобових температур за період від посіву до цвітіння.

Має місце негативна кореляція між середньодобовою температурою повітря і тривалістю даного міжфазного періоду ($r = -0,80,9$).

Чим триваліший період від сходів до цвітіння, тим більша сума позитивних температур. У дослідях Д.П. Федюшкіної [13] зі зростанням середньодобової температури повітря за період від 16 до 21 ° С тривалість даного міжфазного періоду у гороху сорту Торсдаг скорочується з 46 до 29 днів. Нижня температурна межа цього періоду дорівнює 6°C. Сума температур вище цієї межі становить 440°C [11].

Цвітіння може проходити при середньодобовій температурі повітря 6-7°C денною 8-20°C [32]. Перші квіткові бруньки у ранніх сортів закладаються на 7-8 вузлі, у пізніх сортів на 18-20 вузлі. Закладання квіткових бруньок відбувається у порядку розвитку вузлів знизу вгору. Отже, що вище на рослині розташована квітка, то пізніше вона розвивається. Внаслідок цього цвітіння у гороху триває більш тривало, ніж більше фертильних вузлів закладається на рослині гороху. За наявності двох і більше квіток на квітконосі раніше розвивається квітка, ближче розташована до основи квітконоса. Різниця у часі розвитку окремих квіток однією квітконосі становить зазвичай близько однієї доби. Високі температури та суховії під час цвітіння сильно знижують урожайність гороху. Оптимальною температурою для цвітіння гороху вважається температура 18 ° С [10]. У цей період збільшення температури більше 25 ° С, діють на рослини гороху негативно [11]. Наслідком підвищених температур може бути зменшення періоду цвітіння до 3-5 днів, внаслідок чого зменшується зав'язуваність бобів, більша частина яких не досягає нормального розміру, що призводить до зниження врожаю.

Третій період вегетації – це період від цвітіння до дозрівання. Його тривалість в залежності від сорту та умов розвитку 25-75 днів. За більш сприятливих умов вегетації ранні стиглі сорти гороху мають тривалість вегетаційного періоду 45-50 днів, а найпізніші -120-125 днів. Вирішальну роль із чинників довкілля на тривалість вегетаційного періоду надає температура [5]. З моменту цвітіння та в період наливу насіння зниження температури, особливо за сирої погоди, погіршує цвітіння, запліднення та налив насіння [14]. У період наливу насіння та його дозрівання оптимальними середньодобовими температурами вважаються 18-20°C.

При підвищених середньодобових температурах (23,2-25,5 ° C) у період дозрівання, відбувається передчасне дозрівання та недобір врожаю [16].

Горох - світлолюбива рослина, тому нестача світла пригнічує його . На тривалість висвітлення різні еколого-географічні групи реагують по-різному. Однак більшість форм відноситься до рослин довгого дня [57].

Фотоперіодична реакція у гороху тісно пов'язана із спектральним складом світла. Переважання в діапазоні довгохвильових променів сприяє прискоренню розвитку гороху [20].

На підставі досліджень встановлені групи гороху, що відрізняються за характером зростання та розвитку залежно від тривалості денного висвітлення. Так на укороченому (10-годинному) дні рослини не зацвітають, рясно гілкуються, міжвузля коротшають, утворюючи подушкову форму куща. Існують групи гороху, які за короткого дня не зацвітають, але зміни зовнішнього вигляду майже відбувається. Рослини середньоземноморської, західноєвропейської та північної групи зацвітають одночасно як на довгому, так і на укороченому дні, не виявляючи змін у зовнішньому вигляді [21].

Найбільш чутливим періодом гороху до світла є етап формування та дозрівання бобів, а також насіння [27].

У разі зниженої інтенсивності висвітлення розвиток гороху затримується сильною мірою. За повідомленням Е.А. Морозова (1969), який

проводив досліді під Алма-Атою, при посіві гороху восени (у вересні) в оранжереї період від сходів до цвітіння подовжився на 149 днів у порівнянні зі звичайним посівом у полі.

Вимоги рослин до умов навколишнього середовища не залишаються постійними, і змінюються відповідно до їх зростання та розвитку. З багатьох екологічних факторів, що впливають на врожайність, вологозабезпеченість рослин у період усєї вегетації є однією з найважливіших.

В умовах Північної зони Степу порушення водного режиму під впливом посухи – явище часто, і знання вимоги гороху до вологозабезпеченості дозволяє значно знизити несприятливий вплив погодних умов на зростання, розвиток рослин та формування врожаю.

Вода одна із основних чинників, визначальних розвиток рослин. Горох висуває підвищені вимоги до вологозабезпеченості, від набухання зерна до повного дозрівання. На споживання води значний вплив надають: вологість ґрунту, відносна вологість та температура повітря, наявність поживних речовин у ґрунті, попередник та стан рослин.

На утворення 1 кг сухої речовини його рослини витрачають залежно від умов зростання і сорту, від 950 до 1500 кг води. Але завдяки досить глибоко проникаючій кореневій системі (1 метр і більше) горох обробляють і в відносно посушливих зонах [25, 33]. У той самий час він добре відкликається на полив, особливо у період формування генеративних органів [38].

У південних регіонах країни горох без зрошення може давати досить високі врожаї при випаданні опадів у травні-червні щонайменше 135 мм [30].

Основою будь-якого врожаю є своєчасність появи сходів. При нестачі вологи, на думку ряду авторів, період посів-сходи значно збільшується [42, 48].

Оптимальним для отримання своєчасних сходів гороху в 0-20 см шарі ґрунту є запаси продуктивної вологи 20 мм і більше. Це значення є нижньою межею зволоження ґрунтів для міжфазного періоду посів - сходи [60],

оскільки для набухання і проростання насіння гороху вимагають від 96 до 114 % води від ваги насіння. Однак є сорти, для набухання яких потрібно всього 66% вологи від їх власної ваги [40]. У той же час відомо, що мозкове насіння овочевих сортів для початку зростання потребує великої кількості води – до 120% від їхньої ваги. У наступні періоди вегетації вимога рослин до вологи дещо знижується.

В.Ф. Паніною були встановлені два критичні періоди по реакції гороху на нестачу вологи. Перший - приблизно через 20-25 днів після появи сходів, коли у ранньостиглих сортів настає фаза 5-6 листків, у пізньостиглих - 10-12 листків і починають закладатися квіткові горбики. В умовах посухи тривалість періоду диференціації генеративних органів різко скорочується, що негативно впливає на кількість квіткових горбків. Другий період бутонізація - цвітіння, коли відбувається формування репродуктивних органів [31, 32, 38].

У період бутонізація – цвітіння, чим сприятливіші погодні умови та поживний режим, тим триваліший період цвітіння, більше розвивається квіток та формується бобів.

При нестачі вологи та підвищеній середньодобовій температурі повітря (більше 22°C) розвивається лише частина квіток, інші редукуються, не досягаючи оптимальних розмірів.

Найкращі умови для утворення бульб і посилення азотфіксуючої діяльності складаються при вологості ґрунту 60-80% від повної польової вологості ґрунту [33].

Сприятливими ґрунтами для обробітку гороху є середньозв'язні суглинки та супіски, що містять достатню кількість поживних речовин [37]. Найбільш високі врожаї одержують на чорноземах та окультурених різновидах інших ґрунтів [36]. Важкі, кислі, занадто щільні і схильні до заболочування ґрунту непридатні для обробітку гороху [56]. На таких ґрунтах пригнічується діяльність бульбочкових бактерій, які дуже чутливі до підвищеної кислотності середовища та поганих умов аерації [18, 47].

Особливою біологічною функцією гороху є фіксація азоту повітря за допомогою симбіозу рослини з бульбочковими бактеріями [46, 49].

Приблизно 75% азоту, що фіксується з повітря, використовується рослинами гороху, а 25% залишається в бульбах і повертається в ґрунт із поживними залишками. Але в окремих випадках атракція азоту в рослини може досягати 90% [6, 17].

Азот – найважливіший елемент живлення гороху. Міститься він у рослинах у невеликих кількостях 0,5-4,0% від сухої речовини, проте цей біологічно важливий елемент є обов'язковою складовою всіх білків, амінокислот, нуклеїнових кислот, хлорофілу, фосфатидів та багатьох інших біологічно активних сполук, ферментів, що каталізують процес обміну речовин у рослинах. Тому недостатнє постачання рослин азотом послаблює утворення білка, що призводить до уповільнення процесів «біосинтезу», різкого послаблення інтенсивності фотосинтезу.

Надходження азоту в рослини починається з перших днів зростання і продовжується до повної стиглості. Нестача азоту затримує зростання рослин, насамперед листя та генеративних органів. Хороше азотне живлення, при достатньої забезпеченості іншими елементами живлення, позитивно позначається на продуктивності рослин та якості зерна гороху [42].

Незалежно від особливостей гороху фіксувати азот ґрунту, нестача азоту веде до пригнічення рослин та викликає послаблення зростання [36].

Надмірне незбалансоване азотне живлення, як правило, призводить до переростання та вилягання гороху, нераціонального використання ґрунтової вологи, підвищення ураження рослин захворюваннями, а також порушує процес азотфіксації [1]. У середньому частку азоту припадає 41-48% збільшення врожаю зернових культур.

Агротехнічні заходи, що використовуються, повинні бути в першу чергу спрямовані на забезпечення умов, що сприяють підвищенню активності азоту засвоюючої діяльності ризобій. Це дозволить забезпечити

оптимальне надходження у рослину всіх елементів живлення, у тому числі й азоту.

Фосфор також є важливим елементом живлення, необхідним для життя рослин. Без фосфорної кислоти неспроможна існувати жодна жива клітина [43]. Нуклеопротейди - найважливіша речовина клітинних ядер, що представляє з'єднання білків з нуклеїновими кислотами, в яких міститься 20% фосфору в перерахунку на P_2O_5 . Особливо високим вміст нуклеїнових кислот відрізняються зародки насіння, пилок, кінчики коріння.

АТФ (аденозинтрифосфорна кислота) - переносник енергії, необхідний при синтезі органічних речовин, вуглеводів. Найбільшу потребу у фосфорі горох відчуває у початковий період зростання, від сходів до бутонізації. Поглинання фосфору починається з набухання зерна і продовжується до воскової стиглості. Фосфорне голодування у ранньому віці порушує метаболізм органічних речовин, зокрема синтез амінокислот, що не може бути надалі виправлено внесенням фосфорних добрив у більш пізні терміни. Тому фосфорні добрива повинні вноситися до посіву гороху.

Нестача фосфору на ранніх стадіях веде до недобору врожаю за рахунок різкого скорочення кількості запліднених квіток та ваги зерна з однієї рослини [16]. Тому більшість дослідників рекомендують вносити фосфорні добрива в осінній період під основну обробку ґрунту або при сівбі.

Достатня забезпеченість рослин гороху фосфором сприяє доброму розвитку кореневої системи, її поглибленню, підвищенню зимостійкості рослин, посилює використання інших елементів живлення [21].

Як недостатнє, і надмірне надходження фосфору негативно діє рослини: скорочується період вегетації гороху, настає передчасне дозрівання, знижується збирання товарної продукції [36].

Горох відрізняється високою інтенсивністю поглинання фосфору. Близько 50-60% загального вмісту цього елемента живлення у рослині посідає частку кореневої системи. У коренях фосфор переважно

неорганічний – як фосфатів, а надземних органах – як органічних і мінеральних сполук [29, 40].

На рослинах гороху шкідлива дія високих доз азоту на процес бульбоутворення, знижується фосфором, т.к. він стимулює зростання кореневої системи (особливо корневих волосків) та активність ризобій [53].

Особливістю гороху також є більш висока порівняно зі злаками засвоюваність важкодоступних фосфатів (Д.П. Прянішников, 1963).

Значення калію, як азоту і фосфору, у зростанні та розвитку гороху різноманітне. Цей елемент мінерального живлення забезпечує перебіг фотосинтезу, активізує діяльність ферментів, підвищує гідрофільність клітин, посилює відтік вуглеводів з листової пластинки до інших органів рослин [42, 43, 44, 45]. Достатня забезпеченість рослин калієм у весняний період сприяє покращенню посухостійкості рослин. Низька забезпеченість калієм знижує величину врожаю зерна гороху та погіршує його якість.

Споживання рослинами калію починається з перших днів зростання і продовжується до цвітіння. Особливо багато калію міститься у молодих рослинах, у яких енергійно діляться клітини.

У середньому частку калію у формуванні врожаю гороху припадає 18-27%. Внесений спільно з азотними та фосфорними добривами, він покращує їх використання. За даними Д.А. Коренькова та ін фосфорно-калійні добрива підвищують мобілізацію азоту на 10-12%. Внесення його у чорній парі підвищило використання азоту до 14-30%, а після непарових попередників на 50-55% у порівнянні з невдобреним варіантом. Калій збільшує використання навіть малих доз фосфору [43, 44, 55].

При низькому вмісті калію в період утворення бобів особливо сильно затримується пересування азотистих речовин із вегетативних органів рослини у генеративні. Також його недолік викликає підвищення вмісту глюкози та зниження її реакційної здатності. Калій є каталізатором багатьох ферментативних процесів.

За наявності калію рослини легше переносять короткочасний дефіцит вологи [12].

Мінеральні речовини з ґрунту споживаються протягом усього вегетативного періоду, але темпи його змінюються в процесі розвитку рослин. На початок цвітіння горох використовує 35,69-36,29% азоту від його загального виносу з урожаєм, 61,75-64,47% фосфору, 37,31-52,96% калію [1,2, 13].

Після цвітіння вміст калію в корінні і листі різко скорочується, тому що відбувається його відтік у генеративні органи [36, 42].

У період утворення бобів майже повністю використовує фосфор (на 85,35-94,8%) та калій (на 79,5-91,1%), надходження азоту продовжується до дозрівання [4].

На формування 1 тони зерна з відповідною кількістю соломи горох використовує 45-60 кг азоту, 17-20 кг фосфору, 35-40 кг калію, 2530 кг Ca, 8-13 Mg і ряд мікроелементів - насамперед молібден і бор [15, 42, 48]. У той час як на вилуженому чорноземі Ставропольського краю, за даними В. В. Агєєва, ці показники перебувають у таких межах: азоту – 66-69, фосфору – 17-18, калію – 19-21 кг/т. Відшкодування у ґрунт із корневими та пожнивними залишками при врожаї гороху 2,2-2,5 т/га досягає: азоту – 35-45, фосфору – 7-11, калію 27-33 кг/га. На формування 1 т зерна на звичайних чорноземах з кількістю побічної продукції горох споживає: азоту - 49-58; фосфору – 10-12, калію 16-20 кг [6].

Отже, з аналізу літературних даних, можна дійти невтішного висновку, що чинники довкілля надають значний вплив зростання і розвиток рослин гороху.

У врожаї виражається результат акумуляції сільськогосподарськими рослинами атмосферних, ґрунтових та агротехнічних умов. Тому для досягнення кращого результату технологічні прийоми обробітку повинні суворо відповідати природним умовам та біологічним особливостям сільськогосподарських культур, що вирощуються [60].

З огляду на холодостійкість гороху багато авторів говорять про можливість проведення більш ранніх посівів цієї культури, що стримує проведення додаткових передпосівних обробітків ґрунту з метою зменшення засміченості ділянки [12]. Запізнення з термінами сівби на 10-14 днів знижує врожай зерна на 22-24% у зв'язку зі скороченням фази цвітіння на 2-3 дні та зменшення квіток на рослині [16].

На думку інших дослідників невиправдано ранні посіви гороху не тільки не сприяють отриманню високих урожаїв зерна, а й збільшують захворювання дорослих рослин гороху, тим самим знижуючи економічну ефективність обробітку гороху [20].

Порівняно повільне зростання гороху після сходів дає можливість бур'янам зростати швидше [24]. З метою знищення бур'янів боронування посівів застосовують протягом обмеженого часу - до зчеплення рослин вусиками. Тому для ефективного захисту посівів гороху від бур'янів протягом усього періоду вегетації заслуговує на увагу застосування боронування у поєднанні з гербіцидами [53].

В останні роки все більше авторів говорить про позитивний вплив на врожайність прикочування у фазу бутонізації. Так, В.К. Троянський зазначив, що даний агротехнічний прийом сприяє збільшенню кількості листя на кожній рослині, підвищує інтенсивність наросту. ня асиміляційної поверхні та вихід зерна. В умовах степу України врожайність гороху після проведення прикочування була більшою і склала 33,9 ц/га проти 27,1 ц/га при звичайному вирощуванні.

Продуктивність гороху залежить від багатьох факторів, одним з яких є площа живлення - або густина стояння рослин: чим менша площа живлення, тим вища густина стояння рослин.

З агрономічного погляду оптимальна густина стояння така, що забезпечує отримання з гектара максимального врожаю основної продукції за високої її якості та найменших витрат праці та матеріальних засобів [9, 22, 50].

При занадто великих площах живлення рослини не можуть використовувати весь об'єм ґрунту і повітряного середовища, які вони мають. Цим і пояснюється отримання зниженого врожаю зі зріджених посівів.

Господарства України багато років дотримувалися норми висіву 1,2 млн. насіння на га, підвищуючи її у разі боронування сходів до 1,3-1,4 [58].

З використанням неосипаючихся короткостеблових сортів зросла ефективність механізації та хімізації, що стало причиною підвищення норм висіву гороху.

На ДСУ Тернопільської області збільшення урожаю при нормі висіву гороху 1,4 млн. схожого насіння на 1 га порівняно з 1,2 млн. склало 3,6 ц/га (І.П. Королько, Л.В. Собченко. 1983). Дослідження у цій та інших областях дали підставу вважати оптимальною для України норму 1,4 млн. схожого насіння на 1 га, а якщо планується боронування сходів – 1,5 [27, 45]. було доведено у Молдові та Білорусії [12].

Думки вчених і практиків України про норми висіву гороху останні два десятиліття різні. В Дніпропетровській області оптимальною вважалася норма висіву 1,2-1,4 млн. схожого насіння на 1 га [50]. На підставі «посібника з інтенсивної технології гороху», були рекомендовані високі норми висіву в межах 1,2-1,8 млн. схожого насіння на 1 га [22, 24]. А.А. Гортлевський рекомендував висівати низькорослий сорт гороху Смарагд нормою 1,4-1,6 млн. шт. схожого насіння на 1 га, при надранньому посіві - 1,6-1,8. Високі норми висіву цієї культури увійшли у практику [9].

Е. М. Сініцин зменшення норми висіву пов'язує з нестачею насіння, з використанням зекономленого насіння для розширення площі сівби. Це обґрунтовувалося тим, збільшення норм висіву підвищує врожайність лише з 5-10%, а витрата насіння збільшується на 20-25%.

Технологічні прийоми обробітку гороху, передбачають диференціацію норм висіву відповідно ґрунтово-кліматичних умов зон обробітку та сортового складу: для звичайних листочкових високо- та середньорослих

сортів гороху для центральної зони – 1,4 млн. шт. схожого насіння на 1га, низькорослих сортів - 1,4-15,5 млн. шт., Гороху з вусатим типом листа - 1,5 млн. шт. схожого насіння на 1 га. Для північної зони - зони недостатнього зволоження норма висіву має зменшуватись на 0,2 млн. шт./га [20, 22].

Встановлено найбільш раціональне поєднання продуктивності рослин та загальної їх кількості при висіві на 1 га 0,6-0,8 млн. шт. схожого насіння [7]. Запропоновано оцінити ефективність використовуваних норм висіву з урахуванням як збільшення врожаю, так і витрати насіння на посів.

А. П. Ісаєв вважав, що для більшості районованих на той час сортів гороху густота посіву коливається в невеликих межах і забезпечується переважно нормами висіву 1,0-1,4 млн. шт. схожого насіння на 1 га, диференціюючи їх залежно від забезпеченості рослин вологою та біологічних особливостей сортів. М.К. Кулешова стверджує, що з звичайної технології обробітку гороху рядовим способом зміна норми висіву від 1,0 до 1,6 млн. насіння на 1 га істотно впливає величину врожаю. Таку стійкість автор пояснює саморегулюючою системою рослин. На посівах з недостатньою густотою стояння врожай переважно формується з допомогою підвищення продуктивності кожної рослини, а загущених посівах перше місце виходить кількість рослин на одиниці площі. Оптимальною нормою висіву гороху для середньосприятливих та сприятливих років є 1,0-1,2 млн., а в несприятливі роки вона збільшувалася до 1,6 млн. схожого насіння на 1 га. На засмічених полях, де передбачається боронування та внесення гербіцидів протягом вегетації, норму висіву необхідно збільшити до 1,4 млн. на 1 га насіння.

Дослідження та досвід двох десятиліть К.С. Орманджі та ін послужили основою для розробки рекомендацій норми висіву в «Практичному, посібнику з освоєння інтенсивних технологій обробітку гороху», в «операційній технології». Норми висіву гороху, що застосовуються в різних зонах країни, неоднакові і коливаються від 0,8 до 1,6 млн. схожого насіння на 1 гектар, що залежить від механічного складу та вологозабезпеченості ґрунту, планованих операцій з догляду за посівами, особливостей сортів. Для

скоростиглих та низькорослих сортів на малородючих ґрунтах, при посіві у «лютневі вікна», при плануванні на посівах боронування або гербіцидів норма висіву має бути збільшена на 10-15%.

У сучасній технології вирощування польових культур прийнято конструктивний підхід до встановлення оптимальної поштучної норми висіву. Виділяють основну, страхову та повну норму висіву. Основна норма – це необхідна кількість рослин до збирання, страхова – можливі втрати насіння та рослин, а повна це сума страхової та основної норм висіву [7]. Цей принцип розрахунку норм висіву було покладено ще основою рекомендацій норм висіву розробки технологій вирощування високих урожаїв гороху. За основної норми висіву оптимальна густина стояння рослин ранньостиглих сортів від 90-100 у східній зоні області до 120-130 шт. на 1 кв. м у приазовській та південній зонах. Для розрахунку страхової норми використовується прогноз польової схожості, яка близька до енергії проростання та лабораторної схожості насіння.

Узагальнюючи досвід вирощування гороху за участю англійської фірми Ай-Сі-Ай у господарствах різних ґрунтово-кліматичних зон країни, Г.Т. Лавриненко; Н.П. Собчук, І.М. Бокоч повідомляють, що при нормі висіву 1,0-1,5 млн. шт./га схожого насіння густина стояння рослин гороху до збирання дорівнює 0,6-1,0 млн./га рослин.

Потенціал реальної врожайності вітчизняних сортів гороху на початку 90-х. становив понад 50 ц/га, розроблені нашої країні технології могли забезпечити отримання 35-40, у окремих випадках 45ц/га. У цей же час у Великій Британії багато фермерів отримували 50-55, у Нідерландах та Франції – до 70 ц/га. У Франції було створено клуб фермерів десятитонників. Технології розвинених країн Західної Європи передбачають використання безлисточкових сортів, що не осипаються [6].

Значна увага диференціації норм висіву гороху приділяється залежно від морфології сорту чи гібриду. У Польщі Е. Нальборчик відносить сорти гороху з сильно редукованими платівками до рослин із стебловим типом

фотосинтезу. Насіннева продуктивність цього в розрахунку на одну рослину нижче, ніж у облистяних форм, а з одиниці площі вище завдяки більшій густоті стояння. Публікації результатів дослідів з вивчення норм висіву безлистяних сортів поки нечисленні.

В.А. Федотов рекомендує висівати у Центрально-Чорноземному регіоні 1,4 млн. схожого насіння гороху. Вивчення реакції сортів гороху на норми висіву у Дніпропетровській області показало, що на фонії добрив виділявся варіант з висівом 1,2 млн. схожого насіння на 1 га. Різниця за нормами висіву у сортів Вусатий зі звичайним типом листа і Норда безлистяного була мінімальною, а звичайний сорт Таловець різко знизив урожайність за норми 1 млн. шт./га [8]. Інші автори зазначали [20, 37, 60], що з безлистяних форм не можна рекомендувати розміщення посівів підвищення врожаю через збільшення вагових норм висіву, які в гороху вже нині досягають 3,0-3,5 ц/га.

У зв'язку з біологічними особливостями зернобобових культур, за їх вирощуванні, мінеральних добрив вноситься менше, ніж під інші сільськогосподарські культури [13, 14, 21]. Проте реакція гороху застосування мінеральних добрив вивчена ще мало й у літературі можна зустріти багато суперечливих даних, особливо у ефективності застосування азотних добрив.

Ряд авторів вважають, що внесення азоту під горох не сприяє підвищенню його врожайності, оскільки горох засвоює з повітря до 60-65% необхідного азоту та близько третини використовує із ґрунту. У цьому випадку застосування азотних добрив не дає належного ефекту. В.Г. Мінеєв вважає, що у бідних азотом ґрунтах, але забезпечених іншими елементами живлення, фіксація азоту однорічними зернобобовими культурами сягає 95% потреби у ньому. Також встановлено, що надмірне азотне живлення призводить до зниження врожаю зерна гороху, внаслідок втрати здатності рослин гороху синтезувати симбіотичний азот, через те, що при надмірному

азотному живленні відбувається потовщення тканин у корінні, що перешкоджає проникненню бактерій [49].

За іншими даними азотні мінеральні добрива позитивно впливають на врожай гороху [18]. Численними дослідженнями встановлено, що найбільше надходження азоту в рослини гороху спостерігається в початковій фазі росту і розвитку, тому необхідно вносити добриво в невеликих дозах тоді, коли ще не розвинулися на корені бульбашки [56]. Всі агротехнічні заходи, що використовуються при вирощуванні гороху, повинні бути в першу чергу спрямовані на забезпечення умов, що сприяють підвищенню активності азоту засвоюючої діяльності ризобій. Це дозволить забезпечити оптимальне надходження у рослину всіх елементів живлення, у тому числі й азоту.

В.Д. Панніков, В.Г. Мінеєв [27, 28] вважають, що застосування азотних добрив виправдано лише під особливо цінні бобові культури та на вкрай бідних азотом ґрунтах. На чорноземах застосування азотних добрив під зернобобові можливе лише в невеликих дозах (N 20-30). Великі площі зайняті іншими культурами таким, що гостро потребує азоту.

За даними інших авторів азотні добрива надають позитивний вплив, збільшуючи врожай гороху [46, 47].

Дослідженнями Н.М. Вербицького та В.В. Агеєва встановлено, що найбільше надходження азоту в рослини гороху спостерігається в початковій фазі росту та розвитку, коли бульби ще не сформувалися. У зв'язку з цим внесення мінеральних добрив необхідне отримання високих урожаїв гороху. В умовах Північного Кавказу сприятливий температурний режим для нормальної життєдіяльності бульб (20-28 ° C) настає через 10-30 днів після посіву. У цей час рослини гороху ще асимілюють азот повітря. Також необхідно щоб вологість орного шару ґрунту була 70-80% від ПВ та оптимальна щільність ґрунту 1,10 - 1,15 г/см³ [25].

Ефективність добрив, що містять азот, особливо висока, при обробітку гороху на зелену масу. Так, Лавріненко Г.Г., Литвиненко М.В., відзначають збільшення збирання зеленої маси на 10-12% та підвищення вмісту білка як у

зеленій масі на 12,7-24,2%, так і в зерні гороху на 4,1-13,8%. За даними цих авторів внесення азоту разом із фосфорним добривом збільшує у орному шарі ґрунту накопичення біологічної маси коріння на 40%, що сприяє кращому розвитку бульб у кількісному вираженні на 21,6-23,5%, у ваговому - на 51,2- 52,1%. Збільшення доз азоту понад 30 кг/га негативно б'є по розвитку бульбочок.

Щодо внесення гною під горох існують суперечливі думки. Так, В.С. Федотов вважає, що гній під горох вносити, не слід тому що він сприяє сильному розвитку надземної біомаси, на шкоду розвитку генеративних органів, збільшує період цвітіння - дозрівання.

Д.М. Прянишников навпаки стверджує, що гній більшою мірою є фосфорно-калійним добривом, ніж азотним, і рекомендує вносити його під горох т.к. встановлено, що у рік внесення засвоюється загалом лише 25% азоту, що міститься у гною, тоді як фосфору -40-50%, калію – 60-70%

Важливою особливістю гороху є здатність витягувати з ґрунту важкодоступні форми фосфору. Разом з тим численні дослідження підтверджують високу ефективність використання фосфорних добрив під цю культуру [40].

Важливою особливістю гороху є здатність витягувати з ґрунту важкодоступні форми фосфору за порівняно великої загальної потреби в цьому елементі живлення, тому чудовим джерелом фосфорного живлення гороху є фосфоритне борошно.

Багатьма вченими зазначається, що внесення фосфорних добрив впливає не тільки на збільшенні насінневої продуктивності та підвищення вмісту білка в зерні гороху, але і на накопиченні надземної біомаси [16].

Однак у багатьох дослідах, проведених на всій території нашої країни, фосфорні добрива слабо діяли на врожай гороху. Очевидно це пояснюється наявністю у ґрунті достатньої для рослин кількості фосфору, що накопичується від внесення органічних та мінеральних добрив під попередні гороху культури [55].

У той же час В.Г Мінеєв [10] встановив позитивну чуйність гороху на фосфорні та калійні добрива. За даними інших авторів, спільне їх застосування в дозі 40-60 кг діючої речовини на 1 га підвищує врожай гороху на 2-3 ц/га [10, 12].

Вплив лише калійних добрив на насінневу продуктивність гороху вивчено недостатньо. З калійних добрив на багатьох ґрунтах краще використання безхлорних форм.

Але для оптимального розвитку гороху важливе значення має оптимальне співвідношення елементів живлення. На родючих ґрунтах більш ефективне співвідношення NPK 1:1:1,5, але в бідних ґрунтах – 1:1,5:2 [29, 54, 60].

Аналіз наявних літературних даних, показав, що найбільше авторів говорять про перевагу раннього посіву. Також є суперечливі думки щодо необхідності внесення добрив під горох. Серед дослідників немає єдиної думки та рекомендацій щодо оптимальної норми висіву гороху. У зв'язку з цим постало питання про необхідність проведення додаткових досліджень в умовах недостатнього зволоження північної зони Степу України, за впливом строку сівби, норми висіву та внесення добрив під горох, особливо сучасних сортів, що і визначає інтерес як у науковому, так і в практичному відношенні.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Мета та завдання досліджень. Метою наших досліджень стало вивчення та розробка окремих прийомів технології вирощування гороху та підвищення його продуктивності в умовах північної підзони Степу України на чорноземі звичайному.

Наукова новизна досліджень полягає в тому, що вперше в умовах недостатнього зволоження північної зони Степу на чорноземі звичайному вивчена реакція різних за морфотипом та біологічними особливостями сортів ярого гороху на термін посіву, норму висіву та рівень мінерального живлення. Дано комплексну оцінку агроприйомів.

Об'єкт досліджень: нові сорти гороху, підбір системи вирощування, добрива, продуктивність сортів гороху, виявити варіювання економічної ефективності.

2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «ім. Б. Хмельницького» знаходиться в Павлоградському районі Дніпропетровської області. Керівник господарства Цимай Володимир Сергійович.

Однією із особливостей клімату ТОВ «ім. Б. Хмельницького» є досить значні коливання щороку погодних умов. Відносно помірно вологі роки різко змінюються посушливими, причому посушливість часто посилюється дією суховіїв. У цілому кліматичні умови характеризується досить прохолодною зимою і спекотним літом. Поєднання недостатньої вологості з високими температурами влітку викликає сухість повітря, що значно збільшує дефіцит вологи та випаровування (потенційно можливе). Особливості річного руху метеорологічних окремих елементів визначають розподіл року на кліматичні сезони.

Початок зими визначають за датою сталого переходу багаторічної середньодобової температури повітря після зниження до 0 градусів по Цельсію. Тривалість зими в районі 3-3,5 місяці. Від'ємні середньодобові температури стають спочатку (у третій декаді листопада). Вторгнення повітряних мас різного типу зумовлює різноманітність погодних умов у зимову пору року. Похмура, вітряна, дощова погода часто замінюється безхмарними і морозними періодами.

Характерною рисою зимових сезонів є часті відлиги, коли середньодобова температура повітря піднімається вище за 0°C. І тоді, як правило, відлиги пов'язані із виносом теплого повітря із Атлантичного, Середземного і Чорного морів. В середньому за зимовий період спостерігається 6-9 відлиг. Найчастіше тривалість однієї відлиги становить 4-6 днів. Взимку переважає хмарна погода. Близько 40-50 днів небо густо затягнуте низькою хмарністю. За сезон буває до 45 діб з опадами, загальна їх кількість яких досягає 105-115 мм, що становить близько 20-25% від суми за рік. Переважають середньорічні опади в вигляді снігу і мокрого снігу. Сніговий покрив зазвичай встановлюється у 20-х роках грудня та тримається до початку березня. Товща снігового покриву часто не перевищує 10-15 см.

Напрямок вітру взимку часто змінюється, але дещо переважає південно-східний вітер.

Кінцем зимового сезону та початком весни вважається стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0°C в бік зростання. В цей період збільшується приплив сонячної радіації та зменшується роль циркуляторних процесів. Зростає кліматична роль підстилаючої поверхні. Поглинальна здатність поверхні шару ґрунту, що звільнюється від снігового покриву, різко підвищується.

Відразу після сходу снігового покриву значна кількість тепла витрачається на випаровування вологи з поверхні, що підстилає, тому підвищення температури на початку і навесні відбувається повільно. Вже після підсихання поверхні шару ґрунту починається різке підвищення

середньодобової температури повітря, яка у квітні становить вже $+7-8^{\circ}\text{C}$, а до третьої декади травня підвищується на $7-9^{\circ}\text{C}$.

Зазвичай, весняна погода нестійка. Щодо тривалих періодів застуди часто повертаються. В першій половині весни можуть випадати короткочасні снігопади і хуртовини, але сніговий шар тримається недовго. Тихі безхмарні ночі за рахунок радіаційного вихолодження поверхні, що підстилає, або адвекції холодного повітря.

Весняні опади в вигляді мокрог снігу заміняються дощем. В травні через посилення конвекції розвиваються грози. Середня багаторічна кількість опадів за весь весняний сезон складає 105 - 115 мм. Проте сильні та сухі вітри зі східних та південно-східних напрямків часто призводять до посух.

Літо припадає на першу декаду травня. Сезон обмежений термінами переходу середньодобової багаторічної температури через $+16^{\circ}\text{C}$ в період її зростання і зниження. Літній сезон найтриваліший, зазвичай закінчується в кінці вересня. На початку цього сезону погода нестійка. В цей період ще можливе вторгнення прохолодних мас арктичного повітря. В червні збільшується притік сонячної радіації, слабшає роль циркуляційних процесів, тому формування погоди відбувається під впливом трансформації нових повітряних мас. Це викликає спекотну похмуру погоду. Влітку порівняно з іншими сезонами температурне тло території найбільш рівномірне. Середньодобова температура липня у південних районах $+22-23^{\circ}\text{C}$, але в північному сході області знижується до $+21^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури $+41^{\circ}\text{C}$.

Інтенсивне прогрівання поверхні ґрунту, що підсихає сприяє розвитку конвективних хмар та злив влітку. У дощовий місяць - червень - середня багаторічна кількість опадів може перевищувати 80 мм, а у окремі роки збільшується до 170-190 мм або зменшується майже до нуля.

У літку переважають вітри північно-західних та північних напрямів. Східні та південно-східні вітри в цей період відносно рідкісні, але вони пов'язані із посухою, що негативно позначається на сільському господарстві.

За даними Покровської метеостанції наведені середньомісячні температури та опади (табл. 2.1)

Таблиця 2.1

Метеорологічні характеристики ТОВ «ім. Б. Хмельницького» за даними Павлоградської метеостанції

Місяці	Середня, середньодобова температура повітря,		Опадів, мм	
	2021 р.	Багаторічна середня	2021 р.	Середній багаторічник
січень	-5	-5,2	28	35
лютий	-3	-4	42	43
марш	+3	1	36	35
квітень	+10	10	34	35
Травня	+19	16.1	21	40
червень	+24	21	12	55
липня	+21	23	38	59
Серпень	+25	24,3	31	50
вересень	+17	15,6	60	63
Жовтень	+12	8,8	38	38
листопад	+1	2,6	44	34
грудень	-2	-2,4	38	26
За рік	+9,7	9.1	422	513

У північних та північно-східних районах області сезон починається зазвичай на початку третьої декади вересня, а його переміщення на південь здійснюється за 5-7 днів. У цей період посилилася циклонічна діяльність та рух повітряних мас з Атлантики. Переважають північно-західні та західні вітри. Наприкінці листопада з'являється перший, зазвичай нестійкий сніговий покрив.

У жовтні на фоні загального зниження температури та погіршення погоди відзначаються перепади тепла. Встановлюється досить тепла і сонячна погода. Температура ж повітря часто перевищує $+20^{\circ}\text{C}$. Осінній період закінчується в третій декаді листопада.

Середня багаторічних кількість опадів за теплий період становить 360 мм; в теплий період року випадає близько 400 мм опадів.

Максимальна ж кількість опадів спостерігається у червні та липні, переважно злого характеру.

Випаровуваність у районі майже в 1,7 раза перевищує кількість опадів.

Опади протягом року нерівномірні. Найвологіші зими, оскільки починає танути сніг, тому навесні у землі найбільше вологи. Взимку середня температура від -2 до -7°C , середня ж кількість опадів складає 25-30 мм.

Навесні кількість опадів змінюється незначно та становить 85 - 90 мм., Також підвищується температура та середня весняна температура становить від $+3$ до $+14^{\circ}\text{C}$, переважає низька хмарність та збільшується кількість приходу сонячної енергії. В залежності від кліматичних умов року весняні посіви слід проводити за короткий термін, у період підвищення температури від $+5$ до $+10^{\circ}\text{C}$.

Початком літа прийнято вважати дату переходу температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$, це спостерігається наприкінці квітня-початку травня.

Перші заморозки восени розпочинаються наприкінці першої декади жовтня. Кількість опадів за весь сезон становить близько 80 мм, що перевищує суму весняних опадів.

Восени переважає часто похмура і дощова погода, а пізно восени помірно морозна. З викладеного вище видно, що кліматичні умови нашої місцевості сприятливі для вирощування основних с.-г. культур.

Ґрунти господарства

Територія ферми розташована рівнині. Тому земна поверхня не містить відносних висот більше 200 м, а середня висота рівнини 220 м над рівнем моря. Оскільки хутір розташований на Східно-Європейській платформі, а

точніше на Придніпровському щиті, то рівнини зневажаються, звідси – місцевість містить ізольовані височини, яри, балки, вузькі болота, що ускладнює сільськогосподарські роботи.

За довгий час рельєф зазнав реальних змін через зовнішні сили природи, вітрової та водної ерозії. Як наслідок - поява нових ярів і вивіз ґрунту або його занесення на дорогу, водоймища. Основними заходами щодо запобігання цьому явищу є посадка лісосмуг та прокладання каналів для дренажу, снігозатримання, посів багаторічних трав для закріплення ґрунту. За природно-землеробським районуванням територія господарства належить до степової зони, до степової правобережної провінції, до Південно-Бузь-Інгульського району, до рівнинно-пагорбистого типу рельєфу і до звичайного чорноземного.

У цілому нині рельєф території сприятливий для сільськогосподарського виробництва.

На території господарства є кілька типів ґрунтоутворювальних порід (таблиця 2.2).

Основною ґрунтоутворюючою породою є лесові відкладення. Характерні леси буро-польного кольору з високою пористістю та пухкістю, високим вмістом карбонатних, калійних та фосфорних сполук.

Крім цих властивостей, вони мають ще й властивість вертикального поділу, що визначає їхню легку здатність до розмивання під дією потоків води. Незважаючи на нестійкість аерації, леси є найбільш сприятливим видом, на якому сформувалися родючі чорноземи і лугово-чорноземні ґрунти.

Ґрунтоутворюючі породи в низинах балок являють собою делювіальні відкладення, що являють собою матеріал, що змивається водними потоками, зі схилів, що примикають до балок тією чи іншою мірою перегнійним. Ґрунти, що утворюються на цих породах, багаті на гумус і поживні речовини.

Таблиця 2.2

Характеристика основних ґрунтів у господарстві (орні землі)

Різновиди ґрунту	Площа, га	Гранулометричний склад	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Вміст мг/100 г ґрунту		РН сольової витяжки
					P ₂ O ₅	K ₂ O	
1. Чорнозем звичайний, середньогумусний, середньої потужності, легкоглинистий на лесі	328	Легка глина	27	4,18	13	12	6,8
2. Чорнозем звичайний середньогумусовий, легкоглинистий на лесі	256	Легка глина	28	4,26	11	8	7,2
3. Чорнозем звичайний середньо-малогумусний промитий, легкосуглинистий на лесі	206	Легкий суглин ок	30	3,9	10	14	6.7
4. Чорноземно-лугові середньозасолені легкоглинисті ґрунти на лесах.	160	Легка глина	24	4.4	7	9	7.1

У районі луків і балок ґрунтоутворюючою породою є алювіальні відкладення, принесені водними потоками під час весняного сніготанення. Склад та властивості цих відкладень неоднорідні. Це пов'язано з напрямком течії води та висотою схилу, а також з розміром площі балок, тому що в середній частині балок є неоднорідний гранулометричний склад та інша

стратифікація, ніж у підніжжя схилів. Через близьке залягання до поверхні мінеральних ґрунтових вод алювіальні відкладення окислені та засолені. На них сформувалися лучні солончаки та солонці.

Водно-хімічні константи для сільськогосподарських ґрунтів мають такі значення:

- максимальна гігроскопічність, % – 7,8%;
- вологість стійкого в'янення, % – 10,5%;
- запас продуктивної вологи перед посівом ярих культур – 47-50 мм;
- склад ґрунту - середній суглинок (10 - 1 мм);
- рівноважне значення об'ємної щільності орного шару ґрунту становить 1,3 г/см³.

При визначенні стану окультуреності ґрунтів важливо враховувати як потужність орного шару, що у середньому становить 25-27 см.

Оцінка економічної та економічної ефективності господарства

Використання земель господарства представлено (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Склад землі ТОВ «ім. Б. Хмельницького»

Земля	Площа, га
Усього сільськогосподарських угідь	1725
В тому числі __ ріллі	1525
Пасовища	60
Сінокосіння	30
сади	40
Ягоди	15
Ліси та чагарники	15
Лісова смуга	15
Садиба	15
Сядибний фонд	10

Усього землі	1780
---------------------	------

Дані взяті з виробничо-фінансового плану господарства та річних агрономічних звітів агронома та наведені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Структура посівних площ ТОВ «ім. Б. Хмельницького» (%)

Культури	Структура посівних площ, %		
	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Зернові - всього	61	66	70
В тому числі :			
озимі: пшениця	27	33	30
Ярі: ячмінь	11	14	16
Кукурудза на зерно	15	10	15
Горох	8	8	7
Технічні - усі	22	21	20
У тому числі: соняшник	13	13	14
Усього кормових культур:	7	3	2
В тому числі:			
силосна кукурудза	7	3	2
Чистий пар	10	11	10
Усього оброблюваних земель	100	100	100

У таблиці 2.5 представлена система сівозміни. Ця система відповідає усім вимогам.

Таблиця 2.5

Система сівозмін у господарстві та стан їх розвитку

Сівозміна	Схема сівозміни у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення посівів на полях за останні 3 роки		
			2019 р.	2020 р.	2021 р.
чорни пар	пшениця озима	1	чорни пар	пшениця озима	кукурудза на зерно
пшениця озима	кукурудза на зерно	2	пшениця озима	кукурудза на зерно	Ячмінь
кукурудза на зерно	Ячмінь	3	кукурудза на зерно	Ячмінь	силосна кукурудза
Ячмінь	силосна кукурудза	4	Ячмінь	силосна кукурудза	горох
силосна кукурудза	горох	5	силосна кукурудза	горох	пшениця озима
горох	пшениця озима	6	горох	пшениця озима	соняшник
пшениця озима	соняшник	7	пшениця озима	соняшник	чорни пар
соняшник	чорни пар	8	соняшник	чорни пар	пшениця озима

У таблиці 2.6 подано врожайність за останні три роки. Урожайність сільськогосподарських культур стала досить високою.

Таблиця 2.6

Урожайність у ТОВ «ім. Б. Хмельницького»

Назва культури	Урожайність, ц/га			
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	Середній
Озима пшениця	40	48	38	42
Ячмінь	24	27	23	24
Кукурудза на зерно	35	38	33	35
Горох	24	25	23	24
Соняшник	19	17	19	18
силосна кукурудза	190	200	170	185

У таблиці 2.7 подано валовий збір основних сільськогосподарських культур.

Таблиця 2.7

Валовий збір сільськогосподарських культур

Назва культури	Валові збори, т/га			В середньому за три роки
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	
Озима пшениця	2980	2710	2660	2783
Ячмінь	1515	1530	1449	1455
Кукурудза на зерно	1390	1450	1320	1386
Горох	745	780	690	738
Соняшник	995	1010	950	985
силосна кукурудза	3650	3700	3400	3583

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Необхідність збільшення валових зборів зерна гороху та підвищення його якості стало передумовою для закладення та проведення дослідів з вивчення окремих агротехнічних прийомів вирощування цієї культури у північній зоні Степу України.

Ґрунт дослідної ділянки відноситься до одного з найпоширеніших у регіоні підтипів - чорнозему звичайному (карбонатному).

За змістом гумусу в орному шарі 4,2 – 4,5% - чорнозем звичайний відноситься до малогумусним. Запаси гумусу у шарі ґрунту 0-30 см становлять 108,7 т/га, а у двометровому шарі – 448,2 т/га. Гранулометричний склад - важкосуглинистий, ґрунтоутворююча порода - лесоподібні суглинки.

Вміст валового азоту (0,23-0,24%) свідчить про середню забезпеченість ґрунтів цим елементом. Валовий азот безпосередньо рослинами не засвоюється, але за допомогою мікробіологічної діяльності перетворюється на легкодоступні мінеральні форми. Вміст мінерального азоту в орному шарі становить 2,0-2,4 мг на 100 г ґрунту.

Валового фосфору міститься 0,16-0,22%, половина якого представлена мінеральними формами. Вміст рухомих фосфатів становить 1,0-1,5 мг на 100 г ґрунту (за Мічиганом), що відповідає низькій забезпеченості .

Валового калію міститься від 1,7 до 2,0%, зокрема обмінного - (по Мічигану) понад 300 мг/кг ґрунту. З глибиною кількість рухомих форм фосфору та калію зменшується. Реакція ґрунтового розчину (рН водн.) 7,0-7,2 обумовлена впливом карбонатів. Простий чорнозем має високу ємність поглинання. У орному шарі сума поглинених основ становить 34-40 мг. екв. на 100 г ґрунту, 80-90% яких припадає на катіони кальцію. Це сприяє утворенню хорошої структури ґрунту, сприяє водно-повітряному її режиму. Щільність орного горизонту (1,1-1,2 г/см³), питома маса (2,7-2,8 г/см³) вказує на збідненість ґрунту органічною речовиною та підвищеним вмістом мінеральної частини .

Верхні горизонти ґрунту мають неоднакову забезпеченість мікроелементами. Карбонатні чорноземи багаті на молібден і містять його до 3,5 мг/кг ґрунту, проте кількість рухомих форм цього елемента дуже низька (0,15-0,17 мг/кг ґрунту). Міді міститься від 2,5 до 4,8 мг/кг ґрунту, цинку - до 0,52 мг/кг, у тому числі обмінного цинку - 0,16-0,20 мг/кг ґрунту.

Важкий гранулометричний склад обумовлює високу гранично-польову вологоємність та значний запас вологи в осінньо-зимовий та ранньовесняний періоди. Промочування ґрунту за рахунок опадів осінньо-зимового періоду досягає двох метрів, а в літній період спостерігається значне висушення ґрунту.

Маючи добре виражену структуру, звичайний чорнозем сприяє швидкому вбиранню дощових та талих вод, проникненню в нижні горизонти не утворюючи стоку. Позитивна особливість чорнозему звичайного в тому, що він не перешкоджає поглибленню кореневої системи, має хорошу структуру, ґрунтові агрегати не дуже пов'язані, має високу родючість. Обмежувачим фактором щорічного одержання стабільно високих урожаїв є недостатня вологозабезпеченість ґрунту та несвоєчасність випадання опадів. Вода і повітря є онтогоністами для обробітку сільськогосподарських культур.

Перед недоступною для рослин вологи припадає 13-15% від загального запасу їх у метровому шарі, що відповідає мертвому запасу. Ґрунтові води залягають на глибині 8-10 м і не впливають на ґрунтоутворювальні процеси.

Негативна особливість карбонатних чорноземів у тому, що у орному горизонті міститься до 25% пилоподібних фракцій.

Дослідження проводили у 2019-2021 роках в ТОВ «ім. Б. Хмельницького» Павлоградського району Дніпропетровської області.

У досліді передбачалося вивчення впливу різних термінів посіву, норм висіву та фонів живлення на продуктивність гороху в умовах недостатнього зволоження північної зони Степу України.

Схема досліду представлена двома термінами посіву: 1 – за першої можливості якісного проведення посівних робіт, 2 – через 10 днів після першого.

Об'єктом досліджень були різні за морфотипом сорти гороху Грегор, Мадонна та Профіт, що висіваються на 2-х фонах живлення - неудобреному та при внесенні N 20 P 30 K 20 з нормами висіву 1,2; 1,4; 1,6 млн. шт. схожого насіння на гектар. Посівна площа ділянки 10000 м² · облікова 5000 м². Повторність досвіду триразова. Розміщення ділянок систематичне. Мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри, гранульованого подвійного суперфосфату та калійної солі вносили під основну обробку ґрунту. Агротехніка, крім досліджуваних агроприйомів, загальноприйнята, рекомендована відповідно до ґрунтово-кліматичних умов зони, де проводилися дослідження.

У досліді проводилися такі спостереження, обліки та аналізи: тривалість фаз вегетації гороху, динаміка густоти стояння рослин, біометричні показники, динаміка накопичення біологічної маси рослин та структура врожаю. Дані показники визначали за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» та методичними вказівками передбаченими методикою польових дослідів. Показники фотосинтетичної діяльності рослин: площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал рослин та чисту продуктивність фотосинтезу розраховували за методикою А.А. Нічипотовича, коефіцієнт водоспоживання – за методикою І.С. Шатілова.

Математична обробка експериментальних даних проводилася методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу за Б.А. Доспехова (1985). Економічна ефективність агроприйомів розраховувалася відповідно до рекомендацій щодо визначення економічної ефективності наукових розробок у землеробстві.

Облік врожайності проводили прямим комбайнуванням комбайном «ДжонДір, в повну стиглість культури з наступним перерахунком на 14%

вологість та 100% чистоту. При перерахунку використовували коефіцієнт запропонований Б. А. Доспеховим.

Основна і передпосівна обробка ґрунту відіграють велику роль у системі заходів спрямованих на отримання високого врожаю сільськогосподарських культур, у тому числі й гороху.

Прийоми обробки ґрунту є ефективним засобом у регулюванні водно-повітряного та поживного режиму, а також мікробіологічної діяльності ґрунту та рослин, оскільки в ущільненому ґрунті утворення бульбочок та симбіотична фіксація азоту відбуваються слабо.

Агротехніка обробки гороху в наших дослідках, крім досліджуваних агроприймів, загальноприйнята рекомендована системою землеробства в Дніпропетровській області відповідно до ґрунтово-кліматичної зони.

Розміщувався горох за попередником озима пшениця і основна обробка ґрунту включала дискове лушення (БДТ-3,0) після збирання попередньої культури, і оранку на глибину 23-25 см плугом ПН-4-34 в агрегаті з трактором ДжонДір. Поруч дослідників встановлено, що найсприятливіші умови для роботи бульбочкових бактерій та розвитку потужної кореневої системи складаються при щільності орного шару 1,1-1,2г/см. Відхилення від цього оптимуму знижує біологічну продуктивність культури.

Застосовувані прийоми обробки ґрунту є також ефективним засобом покращення фітосанітарного стану полів, що йдуть під горох. Відповідно до схеми дослідів добрива, у вигляді аміачної селітри, подвійного гранульованого суперфосфату та калійної солі, вносили під оранку. З осені вирівнювали поверхню ґрунту культиватором КПС-4,0.

Передпосівна культивація, щоб уникнути запливання та ущільнення посівного шару ґрунту, проводилася, коли верхній шар був у стані фізичної стиглості. Глибина передпосівної обробки 6-8 см. Для передпосівної культивації використовувався культиватора КПС-4,0 та зубові борони із ланцюговим шлейфом для вирівнювання поверхні ґрунту.

Перед посівом насіння гороху протруюють протруювачем Вінцит, СК дозою 2 кг/т насіння. Сівба проводилася наступного дня після передпосівної обробки зерновою сівалкою. Обов'язковим агроприйомом є коткування посіву кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6.

Наступний догляд за посівами гороху полягав у обробці посівів проти бур'янів і шкідників. За наявності великої кількості бур'янів більше 10 шт./м², при знаходженні їх у фазі сім'ядолей (однолітніх дводольних) обробку посівів проводили гербіцидом Агрітокс нормою 0,8 кг/га, враховуючи ступінь розвитку культури - 3-5 справжніх листків. Робочий розчин готували із розрахунку 200 л/га.

Проти горохової зернівки використовували інсектицид Децис у дозі 0,2-0,1 кг/га. Через слабку стійкість інсектицидів до підвищених температур і вплив сонячних променів обробку посівів проводили у вечірні години при температурі повітря не перевищує 22-25°C.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Агрокліматичні умови, харчовий режим та вологозабезпеченість рослин у комплексі з фізіологічними особливостями культури зумовили зростання та розвиток рослин, тривалість як загального періоду вегетації, так і міжфазних періодів, взаємодія їх із величиною врожаю та його якістю.

Для обґрунтування формування врожаю гороху в залежності від різних факторів нами вивчені та узагальнені такі показники як тривалість міжфазних періодів, густина стояння рослин та фотосинтетичний потенціал, біологічна продуктивність культури.

Узагальнений нами огляд вітчизняної та зарубіжної літератури свідчить про підвищену вимогливість гороху до факторів зовнішнього середовища та технологічних прийомів обробки, що впливають на зростання, розвиток культури та тривалість міжфазних періодів з якими нерозривно пов'язане споживання вологи та елементів живлення, а також накопичення біологічної маси рослин врожаю та його якості [60].

Період вегетації рослин – цей час необхідний для проходження цілого циклу їх розвитку від проростання насіння до фізіологічної стиглості [7, 34].

Кожен міжфазний період характеризується різним ступенем розвитку рослин та його тривалістю, що загалом становить тривалість всього періоду вегетації культури та пов'язано не тільки з ґрунтово-кліматичними умовами, але й з генетичними особливостями культури та сорту [32, 45].

Тривалість міжфазних періодів у наших дослідженнях була різною залежно від терміну посіву, сорту і не співпадало з календарним планом, тому що перші терміни сівби проводилися за можливості якісного проведення передпосівної обробки ґрунту та сівби культури, а в календарному плані припадали на 18, 25 березня та 2 квітня, другий термін посіву – на 1, 6 та 12 квітня. Це близько середньорічних даних для північної зони.

У наших дослідженнях тривалість періоду від посіву до повної стиглості культури варіювала в межах 91-108 днів, а від сходів до дозрівання – 72-80 днів. При цьому важливе значення мали дата посіву та біологічні особливості сорту. Розрив у термінах посіву за умов північної зони за роками може бути у досить широких межах від 7 до 15-20 днів, відповідно сортів 12-13 днів при посіві у ранні терміни, 6-9 днів у пізніші. У сортів, що вивчаються нами, тривалість вегетаційного періоду від сходів до повної стиглості склала: у сорту Грегор 72-76 днів, у сорту Мадонна - 73-76 днів, у сорту Профіт - 76-80 днів. При пізнішому терміні посіву (1-12 квітня) відповідно: 68-76, 68-77 та 68-80 днів (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

Тривалість вегетації гороху в залежності від терміну сівби, днів,
(2019-2021 рр.)

Термін сівби	Тривалість міжфазного періоду, днів		
	Грегор	Мадонна	Профіт
Посів - сходи			
1	21	21	21
2	18	18	18
Схід - бутонізація			
1	35	35	37
2	34	34	35
Бутонізація - цвітіння			
1	8	7	7
2	6	6	6
Цвітіння - повна стиглість			
1	31	32	36
2	31	31	30
Усього за вегетацію			
1	95	95	101
2	90	89	90

--	--	--	--

Скорочення тривалості даного періоду щодо біологічної їх характеристики пов'язане з більш жорсткими умовами північної зони, що прискорювало проходження міжфазних періодів.

Період посів-сходи один із важливих етапів розвитку рослин. Швидке проростання насіння та поява сходів сприятливо позначається на подальшому зростанні та розвитку рослин, а також їх продуктивності. Інтенсивність проростання насіння та своєчасність отримання сходів визначається наявністю вологи у ґрунті та температурним режимом, що в умовах зони проведення досліджень є вирішальним фактором. В умовах північної зони період посів-схід може тривати 11-14 днів, при середньодобовій температурі повітря 8,2-8,5 ° С та 22-25 днів при 6,3-6,8 ° С.

У наших дослідженнях у середньому за 3 роки при рівній вологозабезпеченості посівного та орного шарів ґрунту 24,5-24,1 мм та 73,9-76,6 мм, цей міжфазний період при ранньому терміні посіву (18, 25 березня та 2 квітня) при середньодобовій температурі повітря 12,2°С становив 21 день з варіюванням за роками від 16 до 28 днів та середньодобовій температурі повітря 11,2-14,9°С. При запізненні з посівом (1, 6 та 12 квітня) цей міжфазний період за середньодобової температури повітря 11,8-16,6°С відповідав 12-27 дням. Найбільш тривалим, що перевищує оптимальні значення майже вдвічі, за обох термінів посіву, він був у 2019 році, що було обумовлено значним перепадом температур післяпосівного періоду від -8,0 до +30°С (таблиця 4.2).

Середньодобова температура повітря періоду посів-схід цього року склала 7°С, а за передпосівну декаду 7,7°С. Період посів-сходи характеризувався середньодобовою температурою повітря 11,8 ° С та кількістю опадів 23,7 мм. Відхилення від середнього показника, притаманного даної зони, викликане зниженням середньодобових

температур протягом 6 днів до $-4-8^{\circ}\text{C}$ різким підвищенням до $13,1-20,5^{\circ}\text{C}$. У другій декаді квітня заморозки повторилися, але були менш інтенсивними - $1,5-2,0^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 4.2

Гідротермічні умови періоду вегетації гороху різних термінів посіву, 2019-2021 рр.

Показник	Перший термін посіву			Другий термін посіву		
	Грегор	Мадонна	Профіт	Грегор	Мадонна	Профіт
Посів-сходи						
Опади, мм	23,7	23,7	23,7	31,7	31,7	31,7
Сума позитивних температур, $^{\circ}\text{C}$	260,4	260,4	260,4	227,1	227,1	227,1
Середньодобова температура, $^{\circ}\text{C}$	12,2	12,2	12,2	13,3	13,3	13,3
Сходи-бутонізація						
Опади, мм	41,7	41,1	42,3	38,2	38,2	38,2
Сума позитивних температур, $^{\circ}\text{C}$	491,6	491,6	529,0	564,3	574,3	607,6
Середньодобова температура, $^{\circ}\text{C}$	14,6	14,6	15,0	16,3	16,2	17,3
Бутонізація-цвітіння						
Опади, мм	2,7	2,7	2,7	19,1	19,1	19,1
Сума позитивних температур, $^{\circ}\text{C}$	191,0	184,8	179,5	138,3	138,3	138,3
Середньодобова температура, $^{\circ}\text{C}$	21,2	21,3	22,4	20,8	20,8	17,3
Цвітіння-повна стиглість						
Опади, мм	125,1	122,7	131,2	103,2	103,2	103,2
Сума позитивних температур, $^{\circ}\text{C}$	647,8	666,5	754,3	698,2	704,0	755,5
Середньодобова температура, $^{\circ}\text{C}$	20,7	20,8	21,5	22,5	22,5	23,1

За вегетаційний період						
Опади, мм	193,2	190,8	199,9	192,2	192,2	192,2
Сума позитивних температур, °C	1590,8	1603,3	1723,2	1628,5	1643,7	1728,5
Середньодобова температура, °C	16,7	16,7	17,3	18,4	18,2	18,6

Найкоротшим – 16 та 9 днів, період посів-сходу був у 2020 році. Посів проводився при середньодобовій температурі повітря 16,9-13,5°C, при кількості опадів 14,2-14,9 мм відповідно терміну посіву.

Міжфазний період сходи-бутонізація проходив при дещо іншому поєднанні гідротермічних факторів, при більш високій температурі повітря (13,6-15,3 і 14,1-18,3°C) та опадах у межах 29,0-49,1 мм при посіві у перші терміни сівби та 15,3-62,0 при другому терміні. У сформованих гідротермічних умовах цей міжфазний період варіював в межах 30-36 і 32-38 днів і був у межах середнього значення для північної зони тільки при сівбі в ранні терміни.

Період сходи-цвітіння в середньому за 3 роки досліджень не перевищував середньомногорічних значень для даної ґрунтово-кліматичної зони і склав відповідно сортів 43-44 дні при посіві в березні-початку квітня і 41-42 дні - при посіві на 10-12 днів пізніше, Що менше середньорічних показників на 1-2 дні. Більш тривалим проходження цих міжфазних періодів було у сорту Профіт.

Нами не відзначено значних відмінностей між тривалістю проходження цього міжфазного періоду у 2019–2021 роках. Більш прискорено проходив міжфазний період сходи-бутонізація у 2020 р. (30-33 дні). При практично однаковому температурному режимі 15,0-15,2°C та опадах 49,1-46,9 мм він був на 4-5 днів коротшим, ніж у 2019 сприятливому році та на 3-6 днів – ніж у 2021. Цей рік характеризувався і найнижчою продуктивністю гороху (додаток).

Тривалість періоду цвітіння-дозрівання найкоротшим за раннього терміну посіву 28-30 днів було в 2021 р. і проходило при середньодобовій

температурі повітря 20,6-22,6°C опадах 113,5 мм (ГТК 1,97). Найкоротшим він був 24 дні у 2019 році при сівбі у пізніші терміни, при середньодобовій температурі 21,5°C та опадах 49,2 мм (ГТК 0,97). Більш тривалим міжфазний період цвітіння-дозрівання 35-41 день, залежно від сорту, був у 2020 році і проходив при значному перезволоженні (ГТК 1,95-2,02), із середньодобовою температурою повітря 21,1-21,9°C та кількістю опадів 149,1 мм.

Порівнюючи взаємозв'язок метеорологічних умов періоду вегетації гороху з його продуктивністю слід зазначити, що максимальний урожай даної культури, при обох термінах посіву, був отриманий в 2019 при середньодобовій температурі повітря у вегетаційний період 15,8-16,7°C і кількістю опадів 206-196,1 мм (ГТК 1,09-1,25), а найнижчий у 2021 році, за середньодобової температури повітря 19,3-20,0°C та 212,9 -219,1 мм опадів ($\Gamma=1,15$).

Таким чином, погодні умови, що складаються протягом вегетації в кожному конкретно взятому році, впливали на тривалість міжфазних періодів розвитку гороху і, як наслідок, врожайність і якість товарної продукції.

Зростання та розвиток рослин – інтегральний показник фізіологобіохімічних процесів, що відбуваються в рослинному організмі та тісно взаємопов'язаний з вологозабезпеченістю, температурним режимом, мінеральним живленням, приходом ФАР, фотосинтезом та низкою інших факторів, що визначають величину врожаю.

Відомо, що інтенсивність ростових процесів визначає генотиповими ознаками сорту, а рівень реалізації потенційної продуктивності значною мірою технологічними прийомами оброблення культури.

У зв'язку з цим, за допомогою вдосконалення прийомів агротехніки: правильного вибору місця в сівозміні, густоти стояння рослин на одиниці площі, строками посіву, можна значною мірою регулювати рівень врожайності та якість продукції, що обробляється.

Одним з таких прийомів є густота стояння рослин на одиниці площі, яка, за даними ряду авторів, повинна диференціюватися відповідно сортового складу та ґрунтового-кліматичних умов [22, 38].

Кінцева густота стояння рослин на одиниці площі залежить від багатьох факторів і насамперед від норми висіву, терміну посіву, рівномірності розподілу насіння в рядках та від метеорологічних умов зростання. У наших дослідженнях посів гороху проводився у два терміни, що не співпадало зі строгими календарними датами, а регулювався відповідно до погодних умов та ступенем дозрівання ґрунту.

Таблиця 4.3

Динаміка густоти стояння в залежності від норми висіву та добрив,
(першому терміні посіву), 2019-2021 рр.

Фон живлення	Норма висіву, млн. шт./га	Схід	бутонізація	Цвітіння	Повна стиглість	Збереження до збирання, %
Грегор						
Без добрив	1,2	99,9	92,9	91,4	82,0	82,1
	1,4	120,2	111,5	109,7	98,2	81,7
	1,6	137,0	128,8	123,6	110,1	80,4
N20P30K20	1,2	101,3	92,4	91,0	87,0	85,9
	1,4	118,4	109,6	108,0	99,8	84,4
	1,6	135,4	127,9	126,7	109,4	80,8
Мадонна						
Без добрив	1,2	101,3	93,5	89,4	82,2'	81,2
	1,4	122,4	111,2	109,1	97,9	80,0
	1,6	141,9	126,8	125,3	113,4	79,9
N20P30K20	1,2	100,3	92,1	91,4	88,2	87,9
	1,4	117,9	106,2	105,7	100,6	85,3
	1,6	141,2	129,9	128,7	117,1	82,9
Профіт						

Без добрив	1,2	101,2	96,6	95,6	87,4	86,4
	1,4	122,0	113,7	112,6	99,2	81,3
	1,6	139,2	132,8	131,6	113,0	81,2
N20P30K20	1,2	104,9	101,4	100,8	93,8	89,4
	1,4	122,1	118,1	117,3	108,3	88,7
	1,6	138,6	127,8	126,3	111,5	80,5

Таблиця 4.4

Динаміка густоти стояння в залежності від норми висіву та добрив,
(пізній посів), 2019-2021 рр.

Фон живлення	Норма висіву, млн.шт./га	Схід	бутонізація	Цвітіння	Повна стиглість	Збереження до збирання, %
Грегор						
Без добрив	1,2	98,3	90,9	90,4	80,1	81,5
	1,4	116,1	106,3	105,8	93,7	80,7
	1,6	130,4	119,5	118,6	104	79,8
N20P30K20	1,2	98,8	94,1	93,2	82,7	83,7
	1,4	123,3	114,3	113,5	102,9	83,5
	1,6	142,3	129,4	127,6	115,8	81,4
Мадонна						
Без добрив	1,2	99,9	94,4	93,4	83,2	83,3
	1,4	121,1	113,6	108,9	98,1	81,0
	1,6	137,0	124,6	123,4	109,3	79,8
N20P30K20	1,2	99,3	94,8	94,3	85,5	86,1
	1,4	122,3	112,8	112,3	101,2	82,8
	1,6	140,5	132,1	127,4	114,3	81,3
Профіт						
Без добрив	1,2	96,7	93,1	91,9	81,1	83,9
	1,4	122,7	112,6	108,3	100,6	82,0

	1,6	140,4	133,0	131,8	115,7	82,4
N20P30K20	1,2	96,7	89,5	88,7	81,2	84,0
	1,4	122,8	115,1	114,2	103,3	84,1
	1,6	136,2	125,0	124,1	109,9	80,7

У той самий час основним чинником, визначальним густоту стояння рослин були норми висіву, що вивчаються нами. Так, на дату сходів густота стояння рослин на одному квадратному метрі в середньому за три роки проведених досліджень склала при першому терміні посіву у сорту Грегор на невдобреному фоні залежно від норми висіву варіювала в межах 99,9-137,0 шт., у сортів Мадонна і Профіт відповідно 101,3-141,9 та 101,2-139,2 шт./м, а при пізнішому відповідно сортів 98,3-130,4, 99,9-137,0 та 96,7- 137,0 шт./м² (таблиці 4.3-4.4). Мінеральні добрива не впливали на цей показник структури врожаю, оскільки схожість насіння залежала від вологозабезпеченості ґрунту та температурного режиму.

У міру зростання та розвитку рослин динаміка густоти стояння рослин носила спадний характер від сходів до збирання. До фази бутонізація вона склала відповідно сортів 93,0-94,5%, 78,9-92,3% та 93,0-97,0% від кількості на початковому періоді розвитку. Мінеральні добрива не мали істотного впливу на цей показник структури врожаю на цьому періоді визначення. До фази повного дозрівання безпека рослин була вже значно нижчою: 80,4-85,9; 79,9-87,9 та 81,2-89,4%. Найвищий випад рослин в обидва терміни посіву відмічений у період від цвітіння до дозрівання, зростаючи в міру збільшення загущення посівів від норми висіву 1,2 до 1,6 млн. шт. схожого насіння на 1 га.

Розглядаючи рослини у цей міжфазний період за сортами слід зазначити, що велика загибель рослин мала місце у сортів гороху зі звичайним типом листя і склала у сорту Грегор 10,3-10,9 та 11,3-14,0%, у

сортів Профіт 8,6- 14,1 та 7,5-11,4%. Мінеральні добрива сприяли кращому збереженню рослин у всі періоди їх зростання та розвитку.

Аналогічна закономірність мала місце і за пізнього (квітневого) терміну посіву.

При пізньому посіві в міжфазний період бутонізація-повна стиглість густота стояння рослин у сорту Грегор знизилася на 10,0-12,7%, а у сортів Мадонна та Профіт відповідно на 9,8-13,6 та 9,3-13,0 %.

Зниження числа рослин на одиниці площі пов'язане з більшою чутливістю рослин гороху на ранніх етапах розвитку до наростання температур і нестачі ґрунтової та повітряної вологи, а також з конкуренцією рослин у посіві, що зростає з розвитком надземної біомаси, виляганням їх у міру загушення посівів.

Розглядаючи зміну густоти стояння рослин за роками, слід зазначити, що несприятливі погодні умови, що склалися в початковий період вегетації гороху в 2020 році зумовили найнижчу виживаність рослин до збирання за всіма варіантами дослідів. У сорту Грегор збереження рослин до збирання в залежності від агроприймів склало в середньому 80,2%, у сортів Мадонна та Профіт відповідно 80,7 та 81,2%.

У 2021 році цей показник був найбільшим у всіх досліджуваних сортів. У сорту Грегор у 2021 році відсоток збереження рослин до збирання становив у середньому 84,3%, а у сортів Мадонна та Профіт відповідно 82,6 та 85,0%.

Таким чином, кількість рослин, що вижили, до збирання значною мірою залежало від умов вегетації, проте застосування добрив і більш ранній термін посіву надавали позитивний вплив на даний показник. При збільшенні норми висіву кількість рослин, що збереглися до збирання, знижується.

Продуктивність рослин гороху визначається, насамперед, біологічними та генетичними властивостями сорту, а також умовами їх вирощування. Останні, своєю чергою, грають величезну роль збільшенні врожайності. При

досягненні оптимуму антропогенним впливом стає можливим досягти високих результатів у формуванні якісного врожаю [35, 37, 38, 51].

Врожайність культури, природно є визначальною в оцінці впливу факторів, що досліджуються. Але диференціальним показником її є структура врожаю, яка складається з цілого ряду параметрів, таких як густина стояння рослин на одиниці площі, кількість бобів, що повноцінно сформувалися, кількість насіння в бобі, вага насіння з однієї рослини і маса 1000 насіння.

Відповідно до формули А. А. Сапетіна, М. С. Савицького - урожай зернових та зернобобових культур складається з трьох основних елементів і на 50% визначається продуктивністю однієї рослини, на 25% кількістю зерен у бобі та на 25% масою 1000 насінин.

Одним із основних елементів структури врожаю є густина стояння рослин на одиниці площі посіву. Як було встановлено, до закінчення вегетації, в середньому за три роки досліджень, густина стояння рослин гороху варіювала залежно від агроприйомів, що вивчаються, в межах 82,0-111,5 шт/м².

Факторами, що визначають кінцеву густоту стояння гороху є норми висіву, рівень мінерального живлення та погодні умови.

Проведені нами у 2019-2021 роках дослідження показали, що при сівбі у ранні терміни нормою висіву 1,2 млн. шт. схожого насіння на 1 га густина стояння рослин на одиниці площі склала у сортів Грегор та Мадонна 0,82 млн. шт./га. У сорту Профіт – 0,87 млн. шт./га. За другого терміну сівби відповідно 0,80-0,83 млн. шт./га. Збільшуючи норми висіву до 1,4-1,6 млн. шт./га збільшувало кінцеву густоту стояння рослин до 0,98-1,1 млн. шт./га у сортів Грегор та Мадонна та до 0,99-1,13 млн. шт./га у сорту Профіт, за збереження рослин 79,9-86,4%. Мінеральні добрива не мали істотного впливу на польову схожість насіння, але збільшували збереження рослин до збирання на 1,6-7,4%.

Не менш важливими показниками структури врожаю є кількість бобів на одній рослині та кількість насіння у бобі.

Дослідні дані свідчать про зміни цих елементів структури врожаю під впливом досліджуваних агроприйомів (таблиця 4.5, 4.6).

Аналіз структури врожаю показав, що найбільш варіюючим ознакою є кількість бобів на рослині. Коефіцієнт варіації цього показника в середньому за три роки, залежно від терміну посіву, відповідно досліджуваних сортів становив 15,8; 7,93 і 12,9%, а від норми ϵ висіву - 12,5; 12,1 та 8,1%.

У середньому за три роки досліджень кількість бобів на одній рослині на невдобреному фоні живлення залежно від норми висіву варіювала в межах 3,2-4,1 у сорту Грегор, 3,5-3,6 у сорту Мадонна та 3,3-4,6 шт./Рослина у сорту Профіт. У цьому слід зазначити, що у випадках із нормою висіву 1,4-1,6 млн. прим. схожого насіння на 1га кількість бобів однією рослині формувалося на 15,6-28,1 і 15,1-39,4% більше також у цих сортів.

Таблиця 4.5

Структура врожаю гороху залежно від прийомів агротехніки (перший термін посіву), 2019-2021 рр.

Фон живлення	Норма висіву, млн. шт/га	Кількість бобів на рослині, прим.	Кількість насіння у бобі, шт.	Кількість насіння з 1 рослини, шт	Маса 1000 зерен, г
Грегор					
Без добрив	1,2	3,2	3,8	12,2	285,2
	1,4	4,1	3,5	14,4	270,0
	1,6	3,7	3,2	11,8	259,7
N20P30K20	1,2	4,0	3,7	14,8	280,7
	1,4	3,8	3,4	12,9	262,6
	1,6	3,7	3,1	11,5	251,9
Мадонна					
Без добрив	1,2	3,6	3,3	11,8	263,5
	1,4	3,6	3,7	11,9	247,7
	1,6	3,5	3,8	13,3	229,8

N20P30K20	1,2	3,7	3,8	14,1	271,2
	1,4	4,3	3,4	14,6	243,6
	1,6	3,9	3,1	12,1	226,2
Профіт					
Без добрив	1,2	3,3	3,6	11,9	263,1
	1,4	4,6	2,8	12,9	258,2
	1,6	3,8	3,4	12,9	223,9
N20P30K20	1,2	4,4	2,9	11,8	264,8
	1,4	3,8	3,6	13,7	247,9
	1,6	3,4	4,0	13,6	223,7

При посіві у пізніші терміни цьому фоні живлення зниження кількості бобів однією рослині склало відповідно сортів 15,8; 7,8 та 12,9%.

Таблиця 4.6

Структура врожаю в залежності від агротехнічних прийомів,
(другий термін посіву), 2019-2021 рр.

Фон живлення	Норма висіву, млн. шт/га	Кількість бобів на рослині, прим.	Кількість насіння у бобі, шт.	Кількість насіння з 1 рослини, шт	Маса 1000 зерен, г
Грегор					
Без добрив	1,2	2,9	4,0	11,6	283,4
	1,4	3,4	3,4	11,6	270,3
	1,6	3,6	3,2	11,5	255,6
N20P30K20	1,2	2,8	4,5	12,6	277,8
	1,4	3,2	3,8	12,2	259,6
	1,6	3,3	3,5	11,6	245,3
Мадонна					
Без добрив	1,2	3,1	4,0	12,4'	262,2
	1,4	3,4	3,7	12,6	242,7
	1,6	4,2	2,9	12,2	228,8

N20P30K20	1,2	2,9	4,3	12,5	270,8
	1,4	3,3	3,9	12,9'	242,5
	1,6	3,8	3,5	13,3	228,0
Профіт					
Без добрив	1,2	3,1	3,8	11,8	262,5
	1,4	3,5	3,5	12,3	258,6
	1,6	3,0	3,0	9,0	224,5
N20P30K20	1,2	4,1	4,1	16,8	263,7
	1,4	3,5	3,5	12,3	247,8
	1,6	3,6	3,3	10,9	220,3

Під впливом добрив, внесених у дозі N20P30K20, кількість сформованих бобів на одній рослині збільшувалася тільки при сівбі в ранні терміни, що, мабуть, пов'язано з оптимальними умовами для їх утворення і склало, в середньому за сортами, 3, 8; 4,0 та 3,9 шт./рослина. Великий цей показник структури врожаю був у сорту Мадонна.

Загущення сівби при використанні норми висіву 1,6 млн. шт. схожого насіння на 1 га не збільшувало кількість бобів у сорту Грегор, сорт Профіт реагував зниженням бобоутворення на 12,8%, лише сорт Мадонна на збільшення норми висіву реагував додатковим утворенням бобів.

У міру загущення посівів кількість насіння в бобі незалежно від терміну посіву зменшувалася. Нами встановлена зворотна залежність між кількістю бобів та їх насіннеутворюючою здатністю.

У середньому, кількість насіння в бобі при ранньому терміні посіву варіювало на невдобреному фоні у сорту Грегор в межах 3,2-3,8, у сорту Мадонна - 3,3-3,8, у сорту Профіт - 2,8-3, 6 шт. при пізньому терміні посіву цей показник структури врожаю був вищим як на добривах, так і на невдобрених фонах живлення.

Внесення добрив також слабо впливало на кількість насіння в бобі: для сорту Грегор воно збільшилося на 5,7%, для сорту Мадонна та Профіт відповідно 2,8 та 5,9%.

Вплив диференціації густоти стояння рослин на показник – кількість насіння в бобі була найвищою. При загущенні посіву до 1,4 млн. шт./га в середньому спостерігалось зниження даного показника для сортів Грегор, Мадонна і Профіт відповідно на 10,0; 5,1 та 5,6% порівняно з нормою висіву 1,2 млн. шт./га. Обліки показали, що подальше збільшення норми висіву насіння до 1,6 млн. шт/га призводило до зниження кількості насіння в бобі для сортів Грегор і Мадонна до 3,3 шт. що менше ніж за норми висіву 1,2 млн. шт./га на 17,5 та 15,4% відповідно. Це свідчить про те, що при меншому рівні загущеності рослини гороху утворюють більшу кількість насіння в бобі, тому що в даному випадку на одиниці площі рослин знаходиться менше, і природно при цьому між рослинами не спостерігалася конкуренція, що не зазначено у випадках з більш високим рівнем загущеності.

Природно, що зміна кількості бобів і насіння в них спричиняє вплив на кількість насіння з однієї рослини. Відзначено, що середня кількість насіння з 1 рослини слабо змінювалося у межах дослідження. Для цього показника коефіцієнт варіації був найменшим. Для сорту Грегор варіювання становило 10,67% для раннього посіву та 3,76% для пізнішого. Для сорту Мадонна варіювання склало для раннього та пізнього посіву відповідно 9,33 та 3,11%. Варіювання для сорту Профіт раннього посіву склало 6,33% і 21,7% для пізнішого.

Залежно від терміну сівби кількість насіння з однієї рослини в середньому зменшилася у сорту Грегор до 11,9 шт., що на 8,4% нижче, ніж за раннього посіву. У сортів Мадонна та Профіт у середньому зниження даного показника при пізнішому посіві становило 2,4 та 13,3% відповідно.

Внесення добрив у середньому сприяло незначному збільшенню кількості насіння з 1 рослини для сортів Грегор на 3,3%, а у сортів Мадонна та Профіт відповідно на 7,3 та 11,9%.

При збільшенні норми висіву до 1,4 млн. шт./га у досліджуваних сортів не змінювалася кількість насіння з 1 рослини. Збільшення норми висіву до 1,6 млн. шт./га призводило до зниження кількості насіння з 1 рослини у сортів Грегор та Профіт відповідно на 9,4 та 11,4% порівняно з мінімально досліджуваним загущенням.

У середньому за 3 роки досліджень не було відзначено впливу добрив на масу 1000 насінин.

Зміна терміну висіву насіння також не вплинула на цей показник. Маса 1000 насінин залежно від терміну сівби в середньому коливалася залежно від сорту в межах 1%.

У наших дослідженнях найбільший вплив на масу 1000 насінин справила зміна норми висіву. При збільшенні норми висіву до 1,4 млн. схожого насіння на 1 га у сортів Грегор, Мадонна та Профіт спостерігалася зниження маси 1000 насінин відповідно до 265,6, 244,1 та 253,1 р. При збільшенні норми висіву до 1,6 млн. шт./га даний показник у середньому за роки-досліджень-знижувався у всіх сортів. Для сорту Грегор це зниження порівняно з нормою висіву 1,2 млн. шт./га становило 14,5%, для сортів Мадонна та Профіт відповідно 14,5 та 15,3%.

Для оцінки механізму формування врожаю гороху нами простежувалася інформативність взаємозв'язку між показниками структури врожаю та продуктивністю культури.

Таким чином, через біологічні особливості досліджуваних сортів, залежно від норми і терміну посіву, а також внесених добрив можна зробити попередні висновки: по-перше, внесення добрив сприяє формуванню більш високих показників структури врожаю для сорту Грегор і Мадонна при густоті посіву 1, 2 млн. шт./га, для сорту Профіт за норми висіву 1,6 млн. шт./га. Найбільш варіювати елементами структури врожаю для всіх сортів було кількість бобів на рослині і кількість - насіння в бобі.

Також встановлено, що запізнення з терміном посіву негативно впливає на такі показники як кількість бобів на рослині, кількість насіння з рослин та масу 1000 насіння. Це для всіх досліджуваних сортів.

Господарська цінність гороху визначається величиною врожаю та його якістю. Продуктивність кожної окремо взятої рослини гороху залежить від цілого ряду умов середовища – як регульованих, так і нерегульованих. Саме ці умови, зрештою, і визначають урожайність.

Урожайність - інтегральний показник продуктивності рослин, сформована внаслідок сукупності фізіологічних процесів у певних екологічних умовах.

Отримані нами дані щодо врожайності гороху виявили різну реакцію сортів гороху, що вивчаються, на такі агротехнічні прийоми як термін посіву, норма висіву та рівень мінерального живлення (таблиця 4.7).

Досліджувані агроприйоми істотно впливали на величину врожайності гороху. У середньому за 2019-2021 роки потенційна продуктивність гороху була використана залежно від сорту на 50,8-76,0%, а у сприятливому 2019 р. – на 57,6-113,2%.

Таблиця 4.7

Урожайність різних сортів гороху в залежності від досліджуваних агроприймів, т/га (середнє за 2019-2021 рр.)

Фон живлення	Норма висіву, млн. шт/га	Термін посіву	
		ранній	пізній
Грегор			
Без добрив	1,2	3,02	2,84
	1,4	3,39	3,04
	1,6	3,13	3,03
N20P30K20	1,2	3,52	3,43
	1,4	3,65	3,52
	1,6	3,47	3,02
НІР _{0,95}		0,275	
Мадонна			
Без добрив	1,2	2,64	2,47
	1,4	2,78	2,48
	1,6	2,82	2,53

N20P30K20	1,2	2,84	2,99
	1,4	2,87	2,89
	1,6	2,97	3,33
НІР _{0,95}	0,221		
Профiт			
Без добрив	1,2	2,56	2,52
	1,4	2,84	2,57
	1,6	2,71	2,50
N20P30K20	1,2	2,87	2,91
	1,4	3,11	3,04
	1,6	3,05	3,25
НІР _{0,95}	0,295		

При цьому врожайність сорту Грегор при мінімальній нормі висіву 1,2 млн. шт. схожого насіння на гектар на невдобреному фоні склала 3,02 т/га, при внесенні N20P30K20 зросла до 3,52 т/га, що значно перевищує найменшу суттєву різницю. У міру збільшення норми висіву, відповідно і густоти стояння рослин, величина збору насіння з гектара зростала відповідно до фону живлення на 0,37-0,11 т/га та 0,13 т/га, або на 7,0-2,6% , знижуючись при сівбі нормою висіву 1,6 млн. шт./га

У сорту Мадонна більш висока врожайність в обидва терміни посіву на фонах живлення, що вивчаються, формувалася при посіві нормою висіву 1,6 млн. шт. схожого насіння на гектар - 2,82-2,53 та 2,98-3,33 т/га.

Сорт Профiт вищий урожай насіння з гектара - 2,84-3,11 т/га, за раннього терміну посіву формував у разі з нормою висіву 1,4 млн. прим./га, а при пізньому з використанням норми висіву 1,6 млн. прим. схожого насіння на гектар - 2,50-3,25 т/га.

Насіннева продуктивність середньостиглого сорту Мадонна з вусатим типом листа була значно нижчою ніж у короткостеблового сорту Грегор на 0,380,78 т/га або на 1,44-27,2%.

Реакція пізньостиглого сорту Профiт на терміни посіву, що вивчаються, була аналогічна сортам Грегор і Мадонна. Поліпшення умов мінерального живлення за допомогою внесення невисокої дози повного

мінерального добрива збільшувало збирання насіння з гектара на 0,28-0,34 та 0,39-0,75 т/га.

Найбільш об'єктивну оцінку досліджуваних агроприймів дає математична обробка експериментального матеріалу, проведена методом дисперсійного аналізу за схемою трифакторного дослідження за методикою Б.А. Доспехова. Отримані дані свідчать про достовірність додатків врожаю від досліджуваних агроприймів, хоча були значні відмінності за роками проведення досліджень.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва неможливе без проведення об'єктивної всебічної економічної та біоенергетичної оцінок різних прийомів спрямованих на підвищення продуктивності культур та ресурсозбереження.

Для оцінки економічної ефективності обробітку сільськогосподарських культур використовуються як натуральні (урожайність, білкова продуктивність), і вартісні показники.

Горох серед зернобобових культур переважно господарств степової зони є основний культурою, збільшення виробництва зерна якої має вироблятися з допомогою підвищення культури землеробства, вдосконалення технологічних прийомів обробітку. Основними при цьому є: впровадження адаптивних для даної ґрунтово-кліматичної зони сортів, добірка попередника, раціональної дози добрива, терміну посіву та норми висіву.

Економічна ефективність оброблюваних культур визначається такими категоріями як: вартість валової продукції, витрати на її виробництво, чистий дохід, собівартість одиниці продукції та рентабельність виробництва товарної продукції.

При розрахунку економічної ефективності методів обробітку гороху, що вивчаються, нами використовувалися ціни на початок 2021 року, при відповідній оцінці рівня витрат.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування сортів гороху залежно від норми висіву та фону живлення (середнє за 2019-2021 рр.)

(ранній термін сівби)

Показники	Сорти *		
	Грегор	Мадонна	Профіт
1. Врожайність, т/га	3,65	2,97	3,11
2. Ціна 1 ц зерна, грн.	9000	9000	9000
3. Вартість валової продукції, грн.	32850	26730	27990
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	15360	15300	15270
5. Виробничі витрати на 1 т, грн.	4208	5152	4910
6. Умовно чистий прибуток, грн.	17490	11430	12720
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год.	14,9	14,6	14,5
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год.	4,08	4,92	4,66
9. Рівень рентабельності, %	113,9	74,7	83,3

* Вирощування сорту Грегор: фон живлення – удобрений, норма висіву 1,4 млн. шт/га, сорту Мадонна: фон живлення – удобрений, норма висіву 1,6 млн. шт/га, сорту Профіт: фон живлення – удобрений, норма висіву 1,4 млн. шт/га,

Як показав розрахунок економічної ефективності вирощування гороху на зерно в умовах ТОВ «ім. Б. Хмельницького» за різних систем вирощування є рентабельним, найвищі економічні показники отримали при висіванні сорту Грегор вирощуванні на удобреному фоні за норми висіву 1,4 млн. шт/га, де рівень рентабельності склав 113,9 %, умовно чистий прибуток – 17490 грн/га., по сорту Профіт на тому же фоні за норми висіву 1,6 млн. шт/га отримали 83,3 % і 12720 грн/га, а найменші економічні показники отримали по сорту Мадонна на удобреному фоні за норми висіву 1,4 млн. шт/га – 74,7 і 11430 грн/га відповідно.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування сортів гороху залежно від норми висіву та фону живлення (середнє за 2019-2021 рр.)

(пізній термін сівби)

Показники	Сорти *		
	Грегор	Мадонна	Профіт
1. Врожайність, т/га	3,52	3,33	3,25
2. Ціна 1 ц зерна, грн.	9000	9000	9000
3. Вартість валової продукції, грн.	31680	29970	29250
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	15360	15300	15270
5. Виробничі витрати на 1 т, грн.	4364	4595	4698
6. Умовно чистий прибуток, грн.	16320	14670	13980
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год.	14,9	14,6	14,5
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год.	4,23	4,38	4,46
9. Рівень рентабельності, %	106,3	95,9	91,6

* Вирощування сорту Грегор: фон живлення – удобрений, норма висіву 1,4 млн. шт/га, сорту Мадонна: фон живлення – удобрений, норма висіву 1,6 млн. шт/га, сорту Грегор: фон живлення – удобрений, норма висіву 1,6 млн. шт/га,

Як показав розрахунок економічної ефективності вирощування гороху на зерно в умовах ТОВ «ім. Б. Хмельницького» за різних систем вирощування є рентабельним, найвищі економічні показники отримали при висіванні сорту Грегор вирощуванні на удобреному фоні за норми висіву 1,4 млн. шт/га, де рівень рентабельності склав 106,3 %, умовно чистий прибуток – 16320 грн/га., по сорту Мадонна на тому же фоні за норми висіву 1,6 млн. шт/га отримали 95,9 % і 14670 грн/га, а найменші економічні показники отримали по сорту Профіт на удобреному фоні за норми висіву 1,6 млн. шт/га – 91,6 і 13980 грн/га відповідно.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Аналіз стану охорони праці в ТОВ «ім. Б. Хмельницького»

Керівник підприємства у своїй діяльності по охороні праці керується законодавчими і нормативними актами, наказами і розпорядженнями вищих органів, типовими правилами пожежної безпеки й інших документів.

На фахівця з охорони праці покладена координація діяльності усіх структурних підрозділів господарства й організація контролю роботи зі створення здорових та досить безпечних умов праці.

У рослинництві за етап охорони праці несе повну відповідальність головний агроном.

Для досягнення нормативних умов праці ведуть роботу в наступних напрямках: підготовка і виховання працівників, забезпечення безпечної і нешкідливої технології і устаткування, формування більш менш комфортних умов праці, створення оптимального виробничого фону, поліпшення організації роботи із охорони праці, удосконалення нагляду і контролю по охороні праці.

Аналіз умов праці на ділянках полягає у вивченні і узагальненні причин та умов, які сприяють виникненню не щасних випадків та професійної захворюваності, не виконання вимог трудового законодавства, правила та норм з охорони праці, а також виконання запланованих профілактичних, попереджувальних заходів.

Аналіз виробничого травматизму

Причини виникнення нещасних випадків бувають: технічними, організаційними, санітарно-гігієнічними, психофізіологічними та суб'єктивно-економічними.

Технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки та поломки машин, механізмів та інструментів, відсутність, недосконалість, несправність

охолоджувальних вентиляційних пристроїв, підтікання небезпечних рідин, газів через нещільність сполук трубопроводів та інше.

Результати аналізу даних по виробничому травматизму в ТОВ «ім. Б. Хмельницького» Дніпровського району Дніпропетровської області приведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2019	2020 р.	2021 р.
Кількість працівників, чол.	10,0	10,0	12,0
Кількість нещасних випадків	1	-	1
Кількість днів непрацездатності (Д):			
- від травматизму	5	-	20
- від захворювання	-	-	-
Втрати, тис. грн.:			
- від травматизму	1,2	-	4,7
- від захворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	100	-	83,3
Коефіцієнт важкості травматизму	5	-	20
Коефіцієнт втрат робочого часу	500	-	1666

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що у 2019 і 2021 році відбулося по одному нещасному випадку, які сталися на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці (обприскування пестицидами, внесення мінеральних добрив). У 2020р. випадок отруєння пестицидами стався з вини господарства, так як засоби захисту дихальних шляхів не відповідали нормам. А в 2021 році під час проведення культивуації робітнику робочими органами знаряддя вивихнуло руку.

Заходи поліпшення умов праці при сівбі гороху

При сівбі гороху для забезпечення безпеки праці варто притримуватися таких правил охорони праці:

- при обробітку ґрунту перед самим початком роботи поле ретельно оглядають та відповідним чином готують: збирають камені, соломку, загортають ями, підготовляють технологічні смуги для розвороту агрегатів.
- посівні агрегати повертають на швидкості не більш 3-4 км/час, при цьому сіяч повинний відійти на безпечну відстань.
- забивання апаратів, що висівають, сошників, загортачів усувають спеціальними чистиками. Ручне завантаження сівалки виконують тільки при повному припиненні агрегату.
- при протравленні насіння, а також при розвантаженні й упакуванні їх у мішки обов'язковим є використання індивідуальних засобів захисту органів подиху і шкірних покривів. Протравляння варто проводити при включеній витяжній вентиляції.
- насіння протравлювання на відкритих площадках, розташованих не ближче 200 м від житлових помешкань, дитячих закладів, місць збереження продуктів живлення і фуражу, а також під навісами або в помешканнях із достатньо ефективно діючою вентиляцією і бетонованими підлогами.
- перед внесенням добрив у ґрунт їх необхідно відповідним чином підготувати. Не припускається наявність у них сторонніх предметів, грудок.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, узагальнюючи результати багаторічних експериментів (2019-2021 рр.) з різними системами вирощування гороху, можна зробити висновок, що:

Тривалість періоду цвітіння-дозрівання найкоротшим за раннього терміну посіву 28-30 днів було в 2021 р. і проходило при середньодобовій температурі повітря 20,6-22,6°C осадках 113,5 мм (ГТК 1,97). Найкоротшим він був 24 дні у 2019 році при сівбі у пізніші терміни, при середньодобовій температурі 21,5°C та опадах 49,2 мм (ГТК 0,97). Більш тривалим міжфазний період цвітіння-дозрівання 35-41 день, залежно від сорту, був у 2020 році і проходив при значному перезволоженні (ГТК 1,95-2,02), із середньодобовою температурою повітря 21,1-21,9°C та кількістю опадів 149,1 мм.

На дату сходів густота стояння рослин на одному квадратному метрі в середньому за три роки проведених досліджень склала при першому терміні посіву у сорту Грегор на невдобреному фоні залежно від норми висіву варіювала в межах 99,9-137,0 шт., у сортів Мадонна і Профіт відповідно 101,3-141,9 та 101,2-139,2 шт./м, а при пізнішому відповідно сортів 98,3-130,4, 99,9-137,0 та 96,7- 137,0 шт./м²

У міру зростання та розвитку рослин динаміка густоти стояння рослин носила спадний характер від сходів до збирання. До фази бутонізація вона склала відповідно сортів 93,0-94,5%, 78,9-92,3% та 93,0-97,0% від кількості на початковому періоді розвитку. Мінеральні добрива не мали істотного впливу на цей показник структури врожаю на цьому періоді визначення. До фази повного дозрівання безпека рослин була вже значно нижчою: 80,4-85,9; 79,9-87,9 та 81,2-89,4%. Найвищий випад рослин в обидва терміни посіву відмічений у період від цвітіння до дозрівання, зростаючи в міру збільшення загущення посівів від норми висіву 1,2 до 1,6 млн. шт. схожого насіння на 1 га.

Під впливом добрив, внесених у дозі N20P30K20, кількість сформованих бобів на одній рослині збільшувалася тільки при сівбі в ранні терміни, що, мабуть, пов'язано з оптимальними умовами для їх утворення і склало, в середньому за сортами, 3, 8; 4,0 та 3,9 шт./рослина. Великий цей показник структури врожаю був у сорту Мадонна.

У середньому, кількість насіння в бобі при ранньому терміні посіву варіювало на невдобреному фоні у сорту Грегор в межах 3,2-3,8, у сорту Мадонна - 3,3-3,8, у сорту Профіт - 2,8-3, 6 шт. при пізньому терміні посіву цей показник структури врожаю був вищим як на добривах, так і на невдобрених фонах живлення.

Врожайність сорту Грегор при мінімальній нормі висіву 1,2 млн. шт. схожого насіння на гектар на невдобреному фоні склала 3,02 т/га, при внесенні N20P30K20 зросла до 3,52 т/га, що значно перевищує найменшу суттєву різницю. У міру збільшення норми висіву, відповідно і густоти стояння рослин, величина збору насіння з гектара зростала відповідно до фону живлення на 0,37-0,11 т/га та 0,13 т/га, або на 7,0-2,6% , знижуючись при сівбі нормою висіву 1,6 млн. шт./га

У сорту Мадонна більш висока врожайність в обидва терміни посіву на фонах живлення, що вивчаються, формувалася при посіві нормою висіву 1,6 млн. шт. схожого насіння на гектар - 2,82-2,53 та 2,98-3,33 т/га.

Сорт Профіт вищий урожай насіння з гектара - 2,84-3,11 т/га, за раннього терміну посіву формував у разі з нормою висіву 1,4 млн. прим./га, а при пізньому з використанням норми висіву 1,6 млн. прим. схожого насіння на гектар - 2,50-3,25 т/га.

Найвищі економічні показники отримали при висіванні сорту Грегор вирощуванні на удобреному фоні за норми висіву 1,4 млн. шт/га, де рівень рентабельності склав 113,9 %, умовно чистий прибуток – 17490 грн/га., по сорту Профіт на тому же фоні за норми висіву 1,6 млн. шт/га отримали 83,3 % і 12720 грн/га, а найменші економічні показники отримали по сорту

Мадонна на удобреному фоні за норми висіву 1,4 млн. шт/га – 74,7 і 11430 грн/га відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агеев В.В. Особенности питания и удобрение сельскохозяйственных культур на Юге России / В.В. Агеев, А.П. Чернов, А.П. Куйдан и др. - Ставрополь, 1999-111 с.
2. Агеев В.В. Системы удобрения в севооборотах Юга России / В.В. Агеев, А.И. Подколзин. - Ставрополь, 2001. - 352с.
3. Агроклиматические ресурсы Дніпропетровської області. - Л.: Гидрометеозиздат, 1975. -276 с.
4. Агрономическая тетрадь выращивания гороха по интенсивной технологии в Ростовской области. - Ростов-на-Дону: кн. изд-во, 1987. - С.24.
5. Адамова О. П. Влияние условий выращивания на формирование семян зернобобовых / О.П. Адамова // Тр. по прикладной ботанике ген. исследований ВИР. - 1971. - Т.45. - С. 53.
6. Азаров Б.Ф. Симбиотический азот в земледелии Центральночерноземной зоны РФ / Б.Ф. Азаров: Афтореф. дис... д-ра с.-х. наук. – М.: ВИУА, 1995-45 с.
7. Алабушев В.А. Теоретические основы растениеводства / В.А. Алабушев, А.В. Алабушев, Б.Н. Сорокин - Ростов-на-Дону: Придонье, 1998. - 192 с.
8. Алпатьев А. М. Влагодоборот культурных растений / А.М. Алпатьев - Л.: Гидрометеозиздат, 1954. - С. 216.
9. Афиногенова Н. В. Нормы высева безлисточкового сорта гороха/ Н. В. Афиногенова, А. Н. Фадеева 1/75 лет Татарскому НИИ сельского хозяйства (тезисы докладов). – Казань. - 1996. – С. 168-169.
10. Бадамшин Н. Ф. Совершенствуя агротехнику/ Н. Ф. Бадамшин, Ф. Х. Халилов, Р. Г. Сулейманов// Зерновые культуры. - 1991.- №2. - С. 15
16. П.Бадина Г. В. Возделывание бобовых культур и погода / Г.В. Бадина. - Л.: Гидрометеоздат, 1974. – С. 29.
12. Балаур Н. С. Энергетическая оценка выращивания гороха / Н.С. Балаур А.В. Тетю. - Кишинев - Шгиница, 1988. - С.66.

13. Баршадская С.И. Урожайность ярового гороха в зависимости от вида севооборота и дозы удобрения / С.И. Баршадская, И.Б. Молчанов, К.Ф. Мигуля // Пути повышения и стабилизации производства высококачественного зерна: Сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. - Краснодар, Куб ГАУ, 2000. - С. 295-300.

14. Баршадская С.И. Влияние удобрений на продуктивность ярового гороха, качество зерна и накопление биологического азота / С.И. Баршадская, И.Б. Молчанов, В.И. Брежнева // Технология, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: Межвузовский сбор. науч. трудов. - зерноград, 2003. - С. 17-21.

15. Блажний Е.С. Почвы равнинной и предгорной степной части Краснодарского края / Е.С. Блажний // Труды Куб СХИ, 1958. - Вып. 4 (32). - С. 7-84.

16. Белецкий С. М., Ковалев Л. Г. Крупность семян и урожай / С.М. Белецкий, Л.Г. Ковалев // Селекция и семеноводство. - 1969. - №4. - с. 60-63.

17. Бенкен И. И. Биохимическое изучение агроэкологических групп гороха / И.И. Бенкен // Сб. тр. аспирант. и мол. ученых сотрудников ВИР – 1966. - №7.-С. 191-200.

18. Боднар Г. В., Лавриненко Г. Т. Зернобобовые культуры / Г.В. Боднар, Г.Т. Лавриненко -М.: Колос, 1977. -С. 256.

19. Бориссонник З. Б. Яровой ячмень/ З.Б. Бориссонник. - М.: Колос. - С. 255.

20. Брежнева В. И. Урожайность зерна новых сортов гороха в зависимости от норм высева и сроков сева/ В. И. Брежнева, М. Н. Чумаковский, И.

А. Слюсаренко, А. Н. Мирошниченко, И. Б. Молчанов // Сб. научн. тр. КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко, 2002. - С.28.

21. Брежнева В.И. Влияние удобрений на урожайность гороха в зернопропашном севообороте // В.И. Брежнева, И.Б. Молчанов, С.И.

Баршадская // Технология, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: Межвузовский сбор. науч. трудов: - зерноград, 2003. – С. 28-31.

22. Брежнева В.И. Селекция гороха разных направлений использования для условий Северного Кавказа / В.И. Брежнева: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук. - Краснодар, 2006. - 44 с.

23. Бровкин В. И. Влияние удобрений на продуктивность культур и свойства почвы во второй; ротации зернового севооборота на выщелоченном черноземе Тульской области/ В. И. Бровкин, О. И. Караева // Агрохимия. - 1993.- №2.-С. 50-58.

24. Бугрий В. П. Нарымская государственная селекционная станция / В.П. Бугрий// - Томск - 1968.- С. 32-34

25. Быковец А. Г. Сорты и особенности агротехники в центральных областях Нечерноземной зоны. Бобовые и зернобобовые культуры/А. Г. Быковец, Г. А. Дебелый // Селекция, семеноводство и агротехника. – М.; Колос, 1966. - С. 18-24.

26. Вавилов П. П. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П.П. Вавилов, Г.С. Посыпанов // - М.: Россельхозиздат, 1983. - с. 256.

27. Васюков П.П. Горох / П.П. Васюков, С.И. Баршадская, В.И. Брежнева// Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. - Краснодар, 2002. - С. 185-196.

28. Васютин А. С.Зернобобовые культуры – основной источник растительного белка / А.С. Васютин // Кормопроизводство. - 1996.-№4. - С.26-

29. Ватагин А. В. Влияние удобрений на динамику питательных веществ в почве, поступление их в растения и урожай гороха / А. В. Ватагин, Г. Н. Найдено // Агрохимия. - 1965.- №5. - С. 107-113.

30. Венгеровский С. И. Горох на Юге Украины и задачи селекции / С. И. Венгеровский, Н. И. Джелали // Тр. ВСГИ. - 1962. - Вып. 5. - С. 23-30.

31. Вербицкий Н. М. Влияние метеорологических факторов на изменчивость белка в семенах зернобобовых культур / Н. М. Вербицкий, И. Т. Басова // Тр. ДЗНИИСХ, 1973. - Т.6. - С. 24-26.
32. Вербицкий Н. М. Агрометеорологическое обоснование направлений селекции на Дону/ Н. М. Вербицкий, В. В. Зенько // Селекция и семеноводство с.- х. растений: Сб. ст. ДЗНИИСХ, 1978: -Вып.11. - С.87-91.
33. Вербицкий Н. М. Особенности формирования корневых систем* некоторых зерновых бобовых культур / Н. М. Вербицкий // Науч. тр. ДЗНИИСХ, 1979. - Т. 4. - С. 44-60.
34. Вербицкий Н. М. Горох на Дону: исследования, опыт, рекомендации / Н.М. Вербицкий. - Ростов-на Дону: кн. изд-во, 1983. - 96 с.
35. Вербицкий Н. М. Урожайность и элементы продуктивности у гороха недостаточного и неустойчивого увлажнения / Вербицкий Н. М., В.В. Зенько // Селекция и семеноводство. - 1984.- №12. - С. 11-16.
36. Вербицкий Н. М. Селекция гороха в условиях Северного Кавказа / Н.М. Вербицкий. - Ростов-на-Дону, Т 992. - С.5-23.
37. Вербицкий Н. М. Значимость признака «усатый лист» / Н.М. Вербицкий, В.П. Митропольский. - 1994.- №1. - С. 13-14.
38. Вербицкий Н.М. Об элементах продуктивности обычных и мутантных форм гороха в связи с задачами селекции // Н.М. Вербицкий, Н.М. Ольховатов, Н.И. Чмых // Научные основы создания моделей агроэкотипов сортов и зональных технологий возделывания зернобобовых и крупяных культур для различных регионов России. – Орел: Орелиздат, 1997.-С. 45-49.
39. Вериги С.А. Почвенная влага / С.А. Вериги, Я.Н. Разумова. - Л.: Гид- рометеоиздат, 1973. - 328 с. ¹
40. Ветрова Е.Г. Селекция, семеноводство и технология возделывания зернобобовых культур/ Е.Г. Ветрова // Бюл. ВСГИ, 1985. – С. 30-39.
41. Водянова О.С. Некоторые вопросы биологии развития гороха / О.С. Водянова: Авт. дис. канд. биол. наук. - Алма-Ата, 1967. - 26 с.

42. Володарский Н.И. Основные направления исследований онтогенеза растений / Н.И. Володарский // Сб. научн. тр. ВСГИ, 1974. - Вып. 11. - С. 3-13.
43. Воскресенская В.П. О значении катиона калия для фотосинтеза / В.П. Воскресенская // Докл. АН СССР, 1948. - Т. 59. - С. 359-362.
44. Воскресенская Н. П. Фотосинтез и спектральный состав света / Н.П. Воскресенская. - М.: Россельхозиздат, 1965. - 311 с.
45. Гаврикова А. А. Некоторые особенности фотосинтетического аппарата у различных по форме листа генотипов гороха / А.А. Гаврикова, А.П. Лоханов // Науч.-техн. бюллетень ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. - № 34. – Орел, 1986. - С. 47-51.
46. Генералов Г.Ф. Сорта и агротехника гороха / Г.Ф. Генералов. - М: Колос, 1964-347 с.
47. Генералов Г.Ф. Сорта и агротехника гороха / Г.Ф. Генералов. - М.: Колос, 1974. -360 с.
48. Глуховцев В.В. Некоторые вопросы биологии и агротехники гороха и чины в условиях Куйбышевской области / В.В. Глуховцев // Авт. дис....к. с.-х. наук.– Л.,1966.-22 с.
49. Гнетиева Л.Н. Эффективность удобрений на зернобобовых культурах в зависимости от погодных условий/ Л:Н. Гнетиева, Л:К. Шевелева, Л.М. Барышникова // Бюлл. ВИУА. - М., 1985. - С. 17.
50. Голопятов М.Т. Полевая всхожесть и выживаемость растений гороха в зависимости от норм их посева и условий минерального питания / М.Т. Голопятов//Науч.-техн. бюллетень ВНИИЗБ и КК. - 1986.-С. 72-75.
51. Голопятов М.Т. Как повысить продуктивность сортотипов гороха / М.Т. Голопятов//Зерновые культуры. - 1989 №6. - С.30; .
52. Голубева Н.Г. Пути повышения урожайности гороха на Украине / Н.Г. Голубева, А.И. Устименко//Материалы всесоюзного совещания-семинара «Прогрессивная технология возделывания и уборки с.-х. культур». - Орел, 1971. - С. 102-105.

53. Гортлевский А.А. Особенности технологии раннего гороха / А.А. Гортлевский // Зерновые культуры. - 1989. - №3. - С. 28-29.
54. Гортлевский А.А. Чтобы собирать 35 ц/га / А.А. Гортлевский // Зерновые культуры. - 1991.- №6. - С.15-16.
55. Дмитриенко П.А. Отзывчивость зерновых бобовых культур на удобрения/ П.А. Дмитриенко, П.И. Вытриховская // Агрехимия. - 1966.- №2. - С.134-151.
56. Долуханян Л.Г. Подбор зернобобовых культур и изучение некоторых вопросов агротехники возделывания гороха в условиях горно-степной зоны Армении / Л.Г. Долуханян: Авт. дис.... канд. с.- х. наук – Ереван, 1968.-47 с.
57. Дорошенко А.В Фотопериодизм некоторых культурных форм в связи с их географическим происхождением / А.В. Дорошенко, В.И. Разумов // Тр. по прикл. ботанике, ген. и сел. ВИР. - 1927. - Т. 17. - Вып. 1. – С. 167-220.
58. Доспехов Б.А. методика полевого опыта / Б.А. доспехов. - М.: Колос, 1968, 335 с.
59. Ермоленко В .П. Пути увеличения производства зернобобовых культур на Северном Кавказе / В.П. Ермоленко, Н.М. Вербицкий, В.П. Михайлов // Вестник с.- х. науки. – 1996.- №1. – С. 21-22 .
60. Журбицкий З.И. Влияние внешних условий на минеральное питание растений / З.И. Журбицкий, А.И. Жуков, П.Д. Попов // Агрехимия. 1965.-№3.-С. 69-75.