

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Васильченко Ольга Дмитрівна

УДК 631.559:633.35:631.53.027

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Формування врожайності зерна гороху залежно від способів обробки насіння

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

О. Д. Васильченко

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Стоцька Світлана Василівна

кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2021

АНОТАЦІЯ

Васильченко О. Д. «Формування врожайності зерна гороху залежно від способів обробки насіння». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2021 р.

У кваліфікаційній роботі наведені результати впливу інокуляції насіння на формування продуктивності гороху.

Дослідження свідчать, що у фазу наливання насіння сформувалась максимальна висота у рослин гороху 108, 2 см на варіанті де застосовували препарат Преміум. За рахунок проведення інокуляції насіння препаратом Преміум ми отримали високі показники індивідуальної продуктивності гороху. На 1 рослині сформувалось 4,5 шт. бобів з масою насіння 34 г і масою 1000 насінин 230 г. У фазу наливання насіння відмічена найбільша листовка поверхня 42,2 тис.м²/га. Суттєвий вплив на вихід сухої речовини гороху мала інокуляція насіння препаратом Преміум. Найбільший вихід був у фазу цвітіння – 5,62 т/га.

У середньому за роки досліджень (2020–2021 рр.) найбільшу масу бульбочок 118,7 г мали рослини гороху у фазу цвітіння де застосовували бактеріальний препарат Преміум. Найвищу врожайність зерна гороху 2,17 т/га відмічено у варіанті де проводили обробку насіння препаратом Преміум. Приріст врожаю до контролю становив 0,56 т/га.

За рахунок інокуляції бактеріальним препаратом Преміум зросли показники економічної ефективності технології вирощування гороху. Чистий прибуток становив 19041 грн/га з вартістю врожаю 24840 грн/га та з рівнем рентабельності 280 %.

Перспективи подальших досліджень слід зосередити на вивченні впливу мікродобрих на реалізацію біологічного потенціалу гороху.

Ключові слова: *горох посівний, висота рослин, асиміляційна поверхня, маса бульбочок, вихід сухої речовини, урожайність, економічна ефективність.*

Vasylychenko O.D. "Formation of yield of pea grain depending on the methods of seed processing". – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Studies indicate that in the phase of pouring seeds, the maximum height of peas plants was formed 108.2 cm on the option where the drug Premium was used. Due to the inoculation of seeds with the drug Premium, we received high rates of individual productivity of peas. On 1 plant formed 4.5 pcs. beans with a seed weight of 34 g and a mass of 1000 seeds 230 g. The largest puff surface of 42.2 thousand m²/ha is noted in the seed pouring phase. A significant impact on the release of dry matter peas had the inoculation of seeds with the drug Premium. The largest yield was in the flowering phase - 5.62 t / ha.

On average, over the years of research (2020-2021), the largest mass of tubers of 118.7 g had pea plants in the flowering phase where the bacterial drug Premium was used. The highest yield of peas grain of 2.17 t / ha is noted in the variant where the seeds were treated with premium preparation. The increase in yield to control was 0.56 t / ha. Due to the inoculation with the bacterial drug Premium, the indicators of the economic efficiency of the technology of growing peas have increased. Net profit amounted to 19041 UAH/ha with a yield of 24,840 UAH/ha and a profitability of 280%.

The prospects for further research should be focused on the study of the impact of micronutrients on the realization of the biological potential of peas.

Keywords: sowing peas, plant height, assimilation surface, mass of tubers, dry matter yield, yield, economic efficiency.

ЗМІСТ

Анотація.....	2
Зміст.....	4
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	7
1.1. Вирощування гороху в Україні.....	7
Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	13
Розділ 3. Основна експериментальна частина.....	14
3.1. Особливості вирощування гороху в умовах СГ «Україна».....	14
3.2. Вплив інокуляції насіння на врожайність зерна гороху.....	15
3.3. Економічна оцінка вирощування гороху.....	23
Висновки та пропозиції виробництву.....	24
Список використаної літератури.....	25
Додатки.....	29

ВСТУП

За виробництвом рослинного білка горох в Україні займає провідне місце серед зернобобових культур.

Широке його використання обумовлене великим вмістом білка, збалансованістю амінокислотним складом, гарною засвоюваністю і високою врожайністю майже у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Використовують горох на зерно як продовольчу культуру. Культура має цінне кормове значення. Готують з нього концентрований і зелений корм, силос, сіно, сінаж. Введення гороху в раціон тварин дозволяє значно скоротити витрату кормів, збільшити вихід тваринницької продукції і цим здешевити її ціну.

На даний час збільшилось використання гороху в консервній промисловості. Зелений горошок в консервованому і свіжому вигляді – висококонцентрований дієтичний продукт, знаходить великий попит у населення.

У всіх ґрунтово-кліматичних зонах вирощування горох дає високі врожаї, не поступається зерновим, забезпечує високий дохід, особливо при вирощуванні зеленого горошку. Включаючи його в сівозміну – сприяє покращенню родючості ґрунту, урожайності і якості продукції наступних культур.

Мета роботи полягала у встановленні залежності між врожайністю зерна гороху та інокуляцією насіння бактеріальними препаратами в умовах Полісся.

Завданням досліджень є вивчення особливості росту рослин гороху, індивідуальних показників структури продуктивності, асиміляційної поверхні, маси бульбочок, вихід сухої речовини, насінневої продуктивності гороху залежно від інокуляції насіння.

Об'єкт дослідження: процеси формування насінневої продуктивності гороху залежно від інокуляції насіння.

Предмет дослідження: горох посівний, висота рослин, вихід сухої речовини, асиміляційна поверхня, урожайність, економічна ефективність.

Методи дослідження: візуальний – для визначення фаз вегетації; метод вимірів – для визначення висоти рослин, асиміляційної поверхні; лабораторний – для обліку виходу сухої речовини, структури насіння; метод збирання урожаю – облік насіння гороху; порівняльно-розрахунковий метод – для проведення статистичної обробки даних.

Перелік публікацій за темою дослідження:

1. Васильченко О. Д. Продуктивність зерна гороху залежно від способів обробки насіння. «Ефективність агротехнологій Житомирщини»: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2021. С.
2. Стоцька С. В., Василенко О. Д., Полінкевич Д. В. Формування врожайності гороху посівного за органічної технології вирощування. Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., 3-4 черв. 2021 р. Житомир : вид-во «Поліського університету», 2021. С. 41–43.
3. Сторожук І. С., Маслов І. А., Ямковий О. А., Васильченко О. Д. Вплив інокуляції на урожайність зерна бобів кормових. «Ефективність агротехнологій Житомирщини»: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2021. С.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота містить 31 сторінку, 8 рисунків і 4 таблиці та 2 додатки. Список літератури налічує 46 джерел.

У додатках подано дисперсійний аналіз урожайності гороху.

Практичне значення отриманих результатів. Полягає у використанні на виробництві удосконаленого елемента технології вирощування, який включає інокуляцію насіння препаратом Преміум, що дає можливість отримати насінневу продуктивність на рівні 2,17 т/га та виходу сухої речовини 5,62 т/га.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Вирощування гороху в Україні

Горох добре відома з давнини культура. Маючи велике пристосування до різних умов вирощування він широко розповсюджений у багатьох країнах світу. Майже у всіх ґрунтово-кліматичних зонах країни, за виключенням районів з конче засушливим кліматом, при дотриманні правильної агротехніки горох забезпечує високі стійкі врожаї і відносно менше пошкоджується шкідниками.

Генетичний потенціал гороху високий, і для його реалізації потрібно удосконалювати елементи технології вирощування які будуть позитивно впливати на забезпечення максимальної продуктивності [20, 38, 40].

Видатний вчений Д. М. Прянішніков відмічав велике господарське значення зернобобових культур. Він писав, що введення бобових у сівозміни важливо, як з точки зору збільшення продовольчого значення ярого клину, так і особливо у цілях збільшення білків у кормах [28].

Зерно гороху відзначається високим вмістом білка, який є важливою складовою частиною харчування, а також цінним кормом для сільськогосподарських тварин. Білок гороху містить багато важливих амінокислот, які сприяють повноцінному його засвоюванню. Він у півтора рази краще засвоюється, ніж білок пшениці. У зерні і зеленій масі міститься багато вуглеводів, мінеральних солей, вітамінів [36].

У тваринництві горох широко використовують як зелений і концентрований корм, сіно, сінаж та для виробництва трав'яного борошна. За поживністю йому належить одне з провідних місць серед продовольчих та фуражних культур [41, 43].

Горох має важливе агротехнічне значення як бобова культура з енергозберігаючим потенціалом. Коренева система його з великою засвоювальною здатністю досить глибоко проникає в ґрунт, використовує поживні речовини з важкорозчинних сполук. Бульбочкові бактерії на

корінні засвоюють азот повітря і тим самим збагачують ним ґрунт, що має важливе значення в підвищенні родючості ґрунту. У зв'язку з цим горох є добрим попередником для інших сільськогосподарських культур. Для збільшення виробництва зерна злакових культур, горох вирощують як парозаймаючу культуру в сівозміні [5, 18, 26].

Горох, як і деякі інші види бобових, не витримують повторних посівів. Причинами зниження врожаїв більшість дослідників бачать у розповсюдження шкідників і збудників хвороб. В. С. Федотов вказує, що при частому поверненні гороху на попереднє місце у посівах сильно розповсюджуються гороховий довгоносик і горохова плодожерка. Із хвороб особливу небезпеку представляє фузаріоз [43].

Важливим фактором виробництва рослинницької продукції є правильно підібраний сорт, генетичний потенціал якого найбільше відповідає поставленим завданням і має широкі агроекологічні можливості. Сучасні сорти гороху мають комплекс позитивних господарсько-біологічних властивостей і необхідним потенціалом урожайності, рекомендованих для вирощування на зерно [11, 37, 43].

Горох не терпить монокультури вирощування або зближення його в сівозміні з іншими бобовими. Як показали досліди та виробнича практика, неправильне розміщення гороху в сівозміні призводить до великого недобору врожаю зерна і зеленої маси внаслідок значного ураження рослин кореневими гнилями [22].

За даними науково-дослідного інституту захисту рослин, пошкоджені кореневою гниллю рослини зменшують продуктивність на 30–50 %. Кращі умови росту і розвитку гороху створюються при розміщенні в сівозміні одного поля зернобобових культур [24].

Високу господарську цінність мають штаббові сорти гороху які стійкі до вилягання та мають вусатий тип листка. Під час вегетації їх надземна зелена маса знаходиться у вертикальному положенні та краще освітлюється [9, 19, 27].

Підбір сучасного сорту для вирощування за інтенсивної технології є одним із шляхів збільшення врожайності гороху. Неприятливі ґрунтово-кліматичні умови деяких років обумовлюють і зменшують його продуктивність [34].

Сіють горох у самі ранні строки, набагато раніше злакових ярих культур. При температурі 1–2 °С починає проростати насіння. Рослини легко переносять короткочасність заморозків. Сіяти горох потрібно у добре вологий ґрунт, так як для проростання він потребує велику кількість вологи – 100–110 % від ваги насіння. Правильне визначення строків посіву і гарний підготовлений ґрунт – важливі умови у боротьбі за високу продуктивність. У жодному випадку непотрібно допускати, щоб ґрунт на полях, де маємо сіяти горох, пересох [12, 25, 39].

Горох гарно росте на середньовязких суглинистих чорноземах, багатих фосфором і калієм, і якщо вносити достатню кількість органічних добрив під попередник та мінеральних під зяблеву оранку, то ця культура забезпечує гарну врожайність і на пісчаних ґрунтах. Виключення мають тільки кислі. Солонцюваті і заболочені ґрунти, які непридатні для розвитку бульбочкових бактерій [7, 23, 43].

На легкосуглинистих слабоопідзолених чорноземах ґрунт під горох майже не удобрюють. Якщо є можливість (вносять фосфорні добрива під попередник цукрові буряки), тоді при посіві вносимо під горох незначну кількість фосфорних добрив. За високих норм внесення фосфорних добрив, горох гарно їх відшкодовує високою врожайністю [46].

Унесенні мінерального азоту існують спірні думки. Дослідження проведені з горохом посівним, де вносили азотні добрива на одному типі ґрунту, показують доцільність їх застосування [1, 2, 4]

У продовж вегетаційного періоду горох накопичує біля 50–100 кг азоту на 1 га і суттєво покращує умови фосфорно-калійного живлення послідовуючих культур. З рослинними рештками горох залишає у 2,5 разів

більше азоту, у 1,5 разів більше фосфорної кислоти і в 1,2 раза більше калію, ніж овес і ячмінь [6]

Дослідження Бахмата О. М. показали, що добір сортів рослин сої та використання біопрепаратів, які підвищують симбіотичну активність бактерій, сприяють нагромадженню значної кількості азоту в ґрунті. За вегетаційний період соя засвоює з повітря від 70 до 280 кг/га азоту [3].

У своїх дослідженнях Дідур І. М. відмітив, що на збільшення врожайності зерна гороху сорту Світ (32,8 ц/га) і сорту Елегант (39,7 ц/га) мали позитивний вплив стимулятори росту та позакореневе підживлення мікродобривами на хелатній основі [13].

Досліди з внесення добрив під горох показали, що мінеральні добрива збільшують урожай гороху, однак дія застосованих доз і співвідношення добрив залежить від ґрунтово-кліматичних умов. На дерново-підзолистих ґрунтах, а також на сірих лісових ґрунтах і вилужених чорноземах головну роль у збільшенні врожаю відіграють фосфорні добрива. Азотні добрива у всіх дослідах не дали позитивної дії, особливо у складі повного добрива, при обробці насіння нітрагіном і при вирощуванні гороху на вапнякових ґрунтах. На основі досліджень можна зробити висновок, що оптимальними нормами фосфорних добрив на дерново-підзолистих ґрунтах є 60 кг/га і 40 кг/га на сірих лісових ґрунтах та вилугуваних, опідзолених чорноземах [8, 16, 21, 40].

Внесення вапна збільшувало ефективність використаних добрив, особливо фосфорних, на кислих ґрунтах, оберігаючи них від поглинання ґрунтом. Однак кальцій погіршує засвоєння калію, тому при внесенні вапна виникає необхідність у додатковому внесенні калійних добрив. Внесення невисоких і середніх норм калію на фоні вапна усуває негативний вплив азоту на продуктивність гороху і дає можливість краще використовувати більш високі його дози [32, 33, 44]

За результати досліджень багатьох вчених установлені наступні причини, які негативно впливають на розмноження і діяльність

бульбочкових бактерій: нестача вологи; висока кислотність; погана аерація ґрунту; нестача органічних речовин або окремих хімічних елементів; надлишкове азотне живлення; несприятливий вплив бактерій ризосфери та інше [42].

Розглядаючи дію різних добрив на врожайність зерна гороху при основному внесенні в різних ґрунтово-кліматичних умовах Дмитренко П. А. прийшов до висновку, що в більшості випадків на горох краще діють фосфорні ніж калійні добрива. Спільне їх застосування дає найбільш високий приріст врожаю, який рівний сумі надбавок, отриманих при окремому внесенні фосфорних і калійних добрив [14].

Дані досліджень науково-дослідних установ показують, що обробка насіння гороху нітрагіном дає надбавку врожаю 3–4 ц/га. Крім того, нітрагін сприяє збільшенню вмісту білка в насінні, а також підвищує врожайність наступної культури, яка буде вирощуватися після гороху [43].

У проведених дослідженнях Інститутом фізіології рослин показано вплив обробки насіння гороху новим штамом бульбочкових бактерій на формування продуктивності. Після інокуляції збільшилась активність азотфіксації у два рази, а врожайність зросла на 20 % [26].

Вчений Ягодин Б. А. відмітив, що значний вплив на фіксацію атмосферного азоту мають такі чинники, як мінеральне живлення рослин гороху, ґрунтово-кліматичні умови та інше [45].

Проведені дослідження на дослідному полі ЛНАУ показали, що в умовах достатнього зволоження при збільшених нормах висіву сої (700–800 тис. шт./га) підвищується фіксація симбіотичного азоту та зростає урожайність до 33,9 ц/га [31].

Внесення мінеральних і бактеріальних добрив при вирощуванні гороху сприяє інтенсивному росту і розвитку рослин в найважливіші періоди вегетації, активізує процеси фотосинтезу і біологічну фіксацію азоту.

Комплексне використання добрив позитивно впливає на формування листкового апарату та кількості бобів на рослині, що є вирішальним

фактором забезпечення доброго врожаю. Необхідно підкреслити, що норми добрив в конкретному господарстві норми добрив уточнюються, враховуючи родючість ґрунту, рівень удобрення попередника, вміст поживних речовин і величину запрограмованого врожаю. Тільки такий підхід забезпечить найбільшу ефективність їх використання [36].

РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Дослідження проводилися у СГ «Україна» (Лугинського району Житомирської області), яке розташоване в зоні Полісся. Ґрунти дослідних ділянок – дерново-підзолисті. Облікова площа ділянок 50 м². Повторність триразова. Висівали сорт гороху Готівський.

Схема досліду: *Фактор А* – інокуляція бактеріальними препаратами:

А-1). Без інокуляції (контроль);

А-2). Ризоторфін;

А-3). Преміум.

Методики досліджень:

1. Висоту рослин та облік врожайності гороху проводили за загальноприйнятою методикою [10].
2. Визначення показників індивідуальної продуктивності (структури) урожаю проводили за загальноприйнятою методикою [15].
3. Асиміляційну поверхню визначали за методикою Ничипоровича А.А. та ін. (1961) [30].
4. Статистичну аналіз виконали за методикою Ермантраута Е. Р. [17].



Рис. 2.1. Горох посівний, фаза утворення насіння, 2020 р.

Розділ 3. Основна експериментальна частина

3.1. Особливості вирощування гороху в умовах СГ «Україна»

Горох був розміщений у сівозміні після озимої пшениці.

Обробіток ґрунту після попередника розпочинали з лушення стерні та осінньої зяблевої оранки. Оранку проводили на глибину 18–20 см. Щоб створити найсприятливіші умови росту і розвитку рослин, система передпосівного обробітку під горох включає розпушення ґрунту важкими зубовими боронами і культивацію культиваторами КПС-4 в агрегаті з комплектом борін. Не менш важливе значення цього заходу в знищенні найбільшої кількості бур'янів у стані їх проростання.

Ранньовесняне розпушення проводили впоперек оранки. Ґрунт був ущільнений, то в агрегаті попереду були борони, а потім шлейфи, і навпаки.

Після розпушування ми розпочали передпосівну культивацію комбінованим ґрунтообробним агрегатом, який за один прохід культивує, вирівнює, боронує і прикочує ґрунт. На наших ґрунтах ми вносили 30–45 кг/га азоту, по 45–60 кг/га фосфору і калію із всієї розрахованої норми.

Обробляли насіння бактеріальними препаратами (Ризоторфін, Преміум) згідно схеми досліду. Посів проводили в ранні строки (друга декада квітня). Адже, пізні посіви менш ефективно використовують поживні речовини і більше пошкоджуються шкідниками. Спосіб сівби гороху звичайний рядковий. Норма висіву була 1,2 млн шт./га. Слідом за сівбою проводили коткування посівів. До появи сходів інтенсивно ростуть бур'яни. Тому найефективнішим способом боротьби з ними є розпушення ґрунту середніми боронами. При цьому добре знищується ґрунтова кірка, збільшується доступ повітря, краще зберігається волога в ґрунті, знищується майже 80 % проростків бур'янів у стані ниточки, а також вирівнюється поверхня ґрунту, що зменшує втрати під час збирання. До появи сходів вперше боронують на 4-й чи 5-й день після сівби і повторюють

через кожні 5–6 днів до появи сходів. Захист рослин від шкідників і хвороб проводили за передбаченою технологією вирощування гороху.

Збирання гороху проводили прямим комбайнуванням.



Рис. 3.2. Фаза повного цвітіння гороху посівного, 2020 р.

3.2. Вплив інокуляції насіння на врожайність зерна гороху

Експериментальні дані щодо впливу бактеріальних препаратів на формування висоти рослин гороху подано у рис 3.3.

Нами встановлено, що на висоту рослин гороху впливала інокуляція насіння перед сівбою. Так, висота рослин гороху у фазі цвітіння при обробці насіння препаратами: Ризоторфін та Преміум була в межах 74,4 та 92,7 см. Найбільша висота рослин відмічена у фазі наливання насіння– 87,1 та 108,2 см. Приріст до контролю у цій фазі становив 21,1 см.

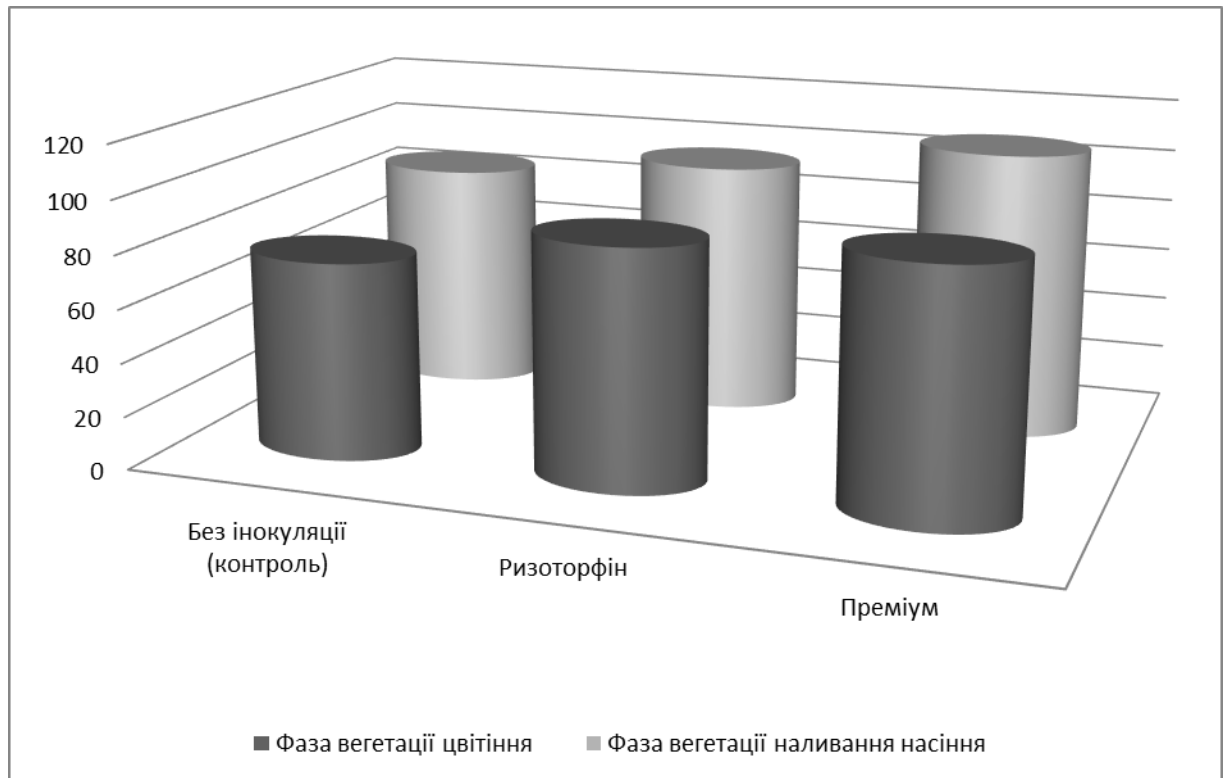


Рис. 3.3. Вплив інокуляції насіння на висоту рослин гороху, см, середнє за 2020-2021рр.

При обробці насіння препаратом Ризоторфін висота рослин становила у фазу наливання насіння 95,9 см, що на 8,8 см більше ніж на контролі. Максимальну висоту сформували рослини гороху у фазу наливання насіння при застосуванні бактеріального препарату Преміум 108,2 см.

З метою обґрунтування рівня урожайності залежно від інокуляції насіння ми визначили показники індивідуальної продуктивності рослин гороху (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Вплив інокуляції насіння на продуктивність рослин гороху, фаза наливання насіння (середнє за 2020-2021рр.)

Варіант	кількість бобів, шт	маса насіння з 1 рослини, г	маса 1000 насінин, г
Без інокуляції (контроль)	2,6	1,8	100
Ризоторфін	3,8	3,2	225
Преміум	4,5	3,4	230



Рис. 3.4. Горох посівний. Фаза наливання насіння.

Найбільшу кількість бобів 4,5 шт на 1 рослині відмічено на варіанті де насіння обробляли бактеріальним препаратом Преміум. У цьому ж варіанті зросла маса насіння з 1 рослини до 3,4 та маса 1000 насінин до 230 грама. Так у фазу наливання насіння кількість бобів знаходилась в межах від 2,6 до 4,5 шт на 1 рослині. За рахунок інокуляції насіння препаратом Преміум зросла надбавка до контролю на 1,9 шт. Зменшення показників індивідуальної продуктивності рослин гороху відмічено на контрольному варіанті (без інокуляції). Це є закономірним процесом, оскільки насіння гороху не оброблено бактеріальними препаратами, то і не відбувалась активізація мікробіологічних процесів фіксації азоту. Рослини не мали достатнього азотного живлення, а це в подальшому позначилось на формуванні продуктивності гороху.

Показники на контрольному варіанті за кількістю бобів, масі насіння на з 1 рослини та масі 1000 насінин становили – 2,6 шт, 1,8 г, 100 г.

При обробці насіння препаратом Преміум зросла кількість бобів і маса насіння з 1 рослини на 1,9 шт та 1,6 г., а також зросла маса 1000 насінин в порівнянні до контролю на 130 г.

Фотосинтетична діяльність польових культур впливає на формування майбутнього врожаю. Тому вдосконалення елементів технології вирощування є одним із шляхів збільшення продуктивності сільськогосподарських культур. А за рахунок зернобобових культур активізується біологічна фіксація азоту та процеси фотосинтезу [35].

Аналіз результатів досліджень з виявлення впливу інокуляції насіння на формування площі асиміляційної поверхні гороху свідчить про позитивну дію бактеріальних препаратів (рис. 3.5.). Так, у контрольному варіанті (без застосування інокуляції насіння) показники площі листкової поверхні були найменшими. Вони становили у фазу бутонізації – 16,4, у фазу цвітіння – 23,2 та у фазу наливання насіння – 27,0 тис.м²./га. .

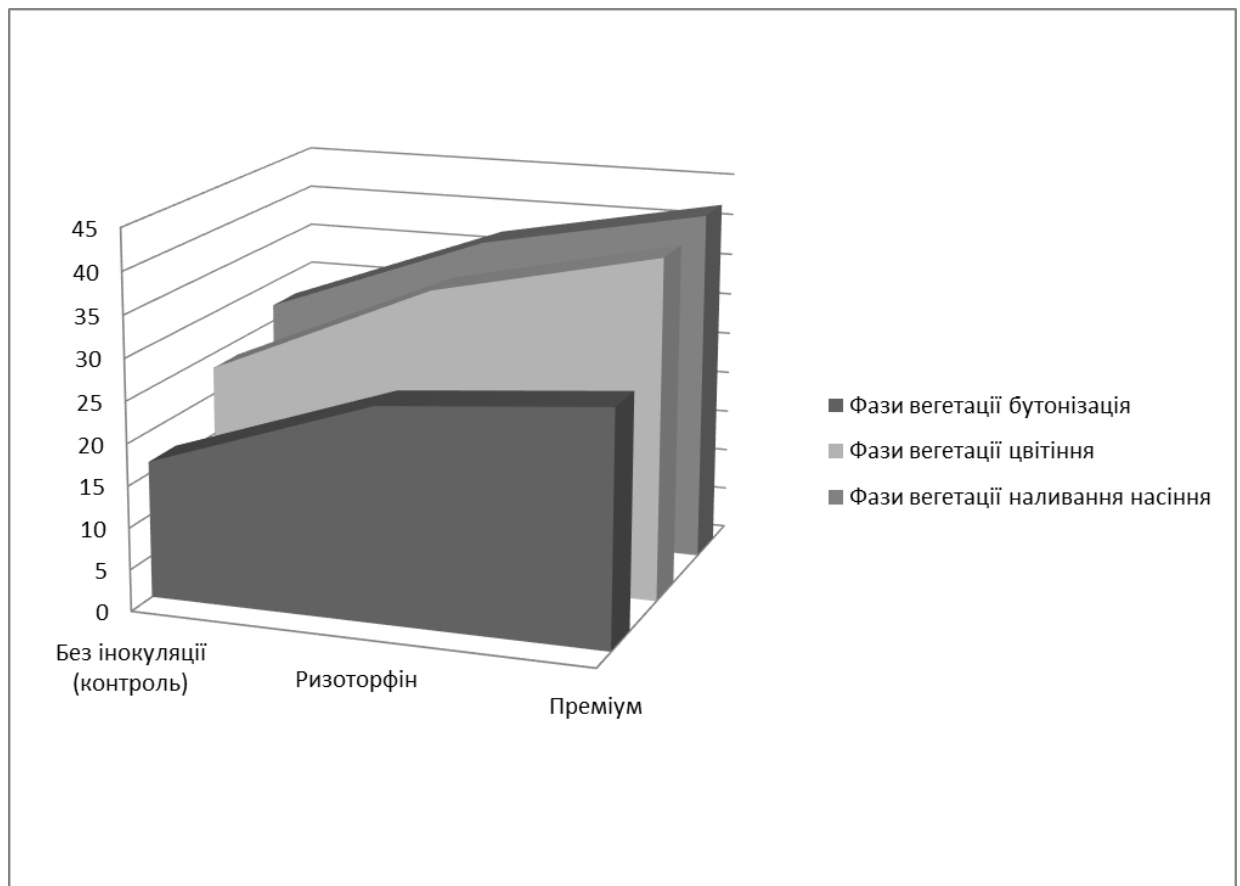


Рис. 3.5. Вплив інокуляції насіння на площу листкової поверхні гороху, тис.м²./га, (середнє за 2020-2021рр.)

Застосування бактеріальних препаратів сприяло збільшенню площі листкової поверхні гороху. На варіантах де застосовували препарати Ризоторфін і Преміум рослини впродовж вегетації формували більшу листкову поверхню. Так, у фазу бутонізації площа листкової поверхні знаходилась в межах від 16,4 до 28,0 тис.м²/га. У фазу цвітіння її межі були 23,2 – 40,8, а у фазу наливання насіння – 27,0 і 42,2 тис.м²/га.

Приріст до контролю у фазу бутонізація становив: фаза цвітіння – 11,6, цвітіння – 17,6, наливання насіння 15,2 тис.м²/га.

Отже, максимальну площу листкової поверхні 42,2 тис.м²/га. сформували рослини у фазу наливання насіння на варіанті де насіння обробляли препаратом Преміум.



Рис. 3.6. Фаза кінець цвітіння, початок утворення бобів, 2021 р.

У своїх дослідженнях ми вивчали вплив інокуляції насіння на вихід сухої речовини гороху (табл. 3.2.). В середньому за два роки досліджень максимальний вихід сухої речовини 5,62 т/га був відмічений у фазу повного цвітіння. Так, на варіанті без інокуляції вихід сухої речовини становив 3,03

т/га, а на варіанті із застосуванням бактеріальних препаратів Ризоторфін і Преміум показники зросли до 5,34 та 5,62 т/га.

Таблиця 3.2.

Вплив інокуляції насіння на вихід сухої речовини гороху, т/га,

Варіант	Роки досліджень		Середнє
	2020 р.	2021 р.	
фаза повне цвітіння			
Без інокуляції (контроль)	2,91	3,15	3,03
Ризоторфін	5,02	5,67	5,34
Преміум	5,20	6,04	5,62

Максимальний вихід сухої речовини у фазу цвітіння 5,62 т/га, відмічені на варіанті де застосовували бактеріальний препарат Преміум, що більше на 2,59 т/га при порівнянні з контрольним варіантом.

Таким чином, найбільший вихід сухої речовини отримали на варіантах де застосовували бактеріальні препарати Ризоторфін і Преміум.



Рис. 3.7. Фаза наливання насіння-фізіологічна стиглість, 2021 р.

У процесі досліджень нами встановлено, що маса бульбочок гороху, залежно від інокуляції насіння, варіювала в значних межах (табл. 3.3.). Так, в середньому за два роки досліджень маса бульбочок гороху у фазу бутонізації коливалась від 19,9 до 91,2 грама, цвітіння – від 37,0 до 118,7

грама, наливання насіння – від 25,4 до 37,9 грама. Як і слід було очікувати, мінімальну масу бульбочок спостерігали на контролі. Найменша маса бульбочок 19,9 грама відмічена у фазу бутонізації рослин гороху.

Таблиця 3.3.

**Вплив інокуляції насіння на масу бульбочок гороху, г/рослину,
(середнє за 2020-2021рр.)**

Варіант	Фази вегетації		
	бутонізація	цвітіння	наливання насіння
Без інокуляції (контроль)	19,9	37,0	25,4
Ризоторфін	89,6	112,0	33,8
Преміум	91,2	118,7	37,9

Застосування бактеріальних препаратів сприяло значному збільшенню ваги бульбочок гороху. При застосуванні препарату Ризоторфін (для інокуляції насіння) маса бульбочок у фазу бутонізації зростала на 69,7 грама у порівнянні до контролю. У наступні фази: цвітіння – 75,0 грам, наливання насіння – 8,4 грама більше ніж на контролі.

Максимальну вагу бульбочок гороху з 1 рослини ми отримали на варіанті де використовували препарат Преміум. В залежності від фази вегетації вага бульбочок варіювала від 37,9 до 118,7 грама. Найбільшу масу бульбочок 118,7 грама ми отримали у фазу цвітіння при застосуванні препарату Преміум. При цьому приріст до контролю становив 37,0 грама.

Таким чином, найбільшу вагу бульбочок – 118,7 грама, мали з 1 рослини гороху на варіанті, де насіння перед посівом обробляли препаратом Преміум.

Результати досліджень щодо впливу інокуляції насіння на формування продуктивності зерна гороху показані у рисунку 3.8. Нами було виявлено залежність врожайності гороху залежно від інокуляції насіння. Це свідчить про значний вплив інокуляції насіння на продуктивність гороху.

Найвища врожайність гороху спостерігалась при застосуванні препарату Преміум, яка перевищувала контроль на 0,54 у 2020 році та на

0,57 т/га у 2021 році. Сприятливий за кліматичними умовами виявився 2021 рік. У цей рік рослини отримали достатню кількість води і тепла.

Дослідженнями встановлено, що максимальна врожайність зерна відмічена на варіанті де насіння обробляли бактеріальним препаратом Преміум, а найменша врожайність зерна на варіанті де інокуляцію насіння не проводили. Про це свідчать наші дані. На контрольному варіанті відмічені найменші показники врожайності зерна гороху. У середньому за два роки досліджень вони становили 1,61 т/га.

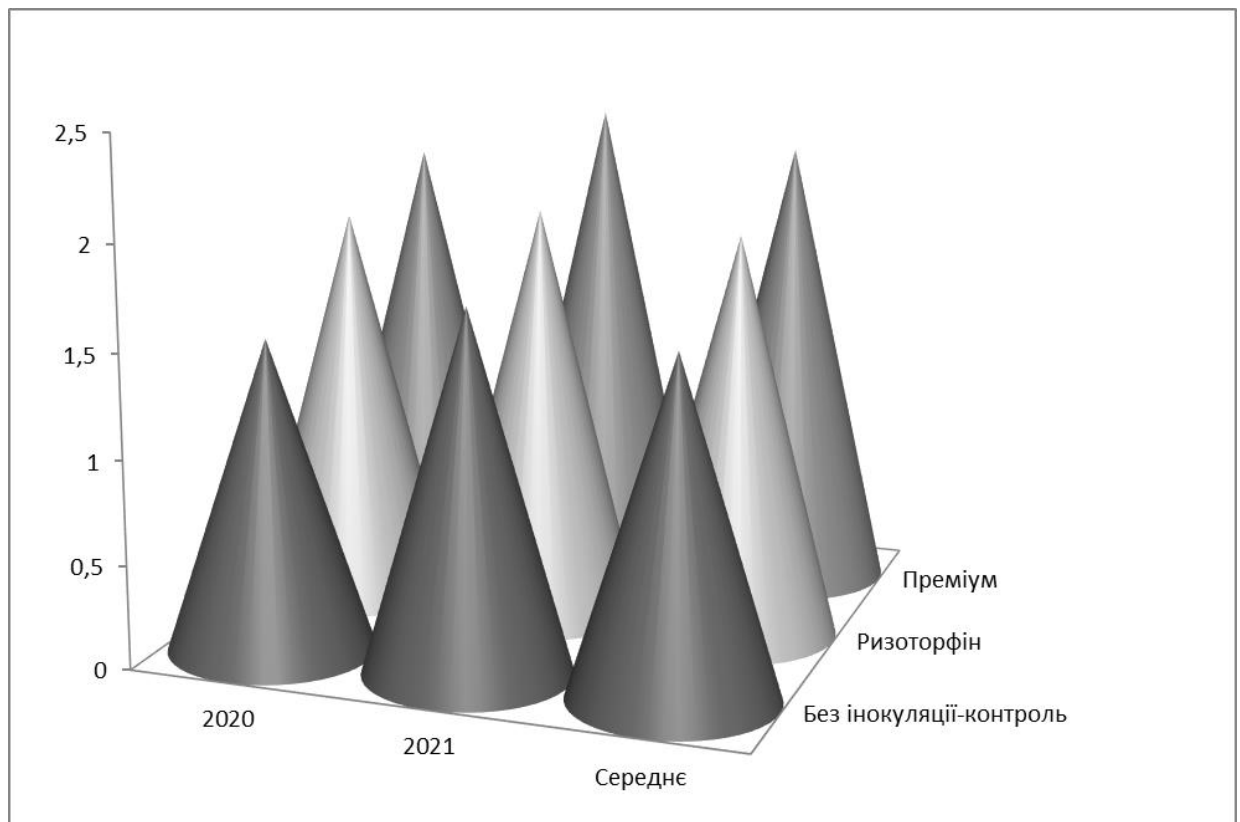


Рис. 3.8. Врожайність гороху залежно від впливу інокуляції насіння, т/га

Слід відмітити, що застосування бактеріального препарату Преміум сприяло збільшенню насіннєвої продуктивності гороху до 2,17 т/га. Надбавка до контролю була 0,56 т/га.

3.3. Економічна оцінка вирощування гороху

Узагальнення всіх затрат і їх порівняння з отриманими результатами визначається за рахунок економічної ефективності. Розрахунки проводять у вартісному виразі [29].

У залежності від застосування інокуляції насіння при вирощуванні гороху посівного вартість приривки врожаю на 1 грн витрат знаходилась в межах від 2,4 до 2,8 грн. Найменшу вартість приривки врожаю ми отримали на контролі, а найвищу – при використанні препарату Преміум (табл. 3.4.).

Таблиця 3.4.

Економічна оцінка вирощування гороху

Показник	Варіант		
	Контроль (без інокуляції)	Ризоторфін	Преміум
Витрати на вирощування, грн/га	5030	6682	6799
Вартість врожаю, грн./га	17200	24172	25840
Умовно чистий прибуток, грн/га	12170	17490	19041
Вартість приривки врожаю на 1 грн витрат, грн	2,4	2,7	2,8
Рівень рентабельності, %	242	262	280

Умовно чистий прибуток є одним із головних показників економічної ефективності, який залежно від варіанта інокуляції насіння варіював у межах 12170 до 19041 грн/га. Максимальний умовно чистий прибуток був одержаний при застосуванні бактеріального препарату Преміум, який у порівнянні з контролем мав надбавку 6871 грн.

Використання препарату Ризоторфін підвищило умовно чистий прибуток на 5320 грн. Не менш важливим показником економічної ефективності застосування інокуляції насіння є рівень рентабельності. Який варіював у межах від 242 до 280 %, при цьому найнижчий рівень рентабельності відмічений на контрольному варіанті – без застосування інокуляції.

Тож можна відмітити, що економічно вигідним є варіант де насіння обробляли бактеріальним препаратом Преміум.

ВИСНОВКИ

1. Максимальну висоту рослин 108,2 см відмічено у фазу наливання насіння на варіанті де насіння було оброблено бактеріальним препаратом Преміум.

2. Максимальні показники індивідуальної продуктивності рослин гороху отримали на варіанті де застосовували препарат Преміум. Показники становили: 4,5 шт. – кількість бобів, 34 г – маса насіння з 1 рослини, 230 г – маса 1000 насінин.

3. При обробці насіння бактеріальним препаратом Преміум збільшились показники асиміляційної у фазу наливання насіння до 42,2 тис.м²/га.

4. За рахунок інокуляції насіння препаратом Преміум зріс вихід сухої речовини у фазу цвітіння (5,62 т/га).

5. Проведена інокуляція насіння препаратом Преміум сприяла зростанню врожайності зерна гороху до 2,17 т/га.

6. Обробка насіння бактеріальним препаратом Преміум характеризується найвищим умовно чистим прибутком – 19041 грн/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень для отримання 2,17 т/га зерна гороху ми рекомендуємо його насіння обробляти бактеріальним препаратом Преміум.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агафанов Е. В., Стукалов М. Ю., Агафанова Л. Н. Применение ризоторфина на горохе. *Земледелие*. 2002. № 5. С. 28.
2. Афанасьева Л. М., Доросинский Л. М., Котельков А. П. О целесообразности использования минерального азота при возделывании бобовых культур. *С.- х. биология*. 1983. №4. С. 6–8.
3. Бахмат О. М. Значення сої у забезпеченні ґрунту азотом. «Соя: селекція, виробництво і використання для розв'язання глобальної продовольчої проблеми» : зб. тез доп. Міжн. наук.-практ. конф. Вінниця, 2011. С. 29.
4. Боднар Г. В., Лавриненко Г. Т. Влияние доз минеральных удобрений на продуктивность гороха. *Зернобобовые культуры*. 1977. № 2. С. 95.
5. Бугай С. М. Рослинництво : посібник для с-г. вузів. Вид. 2-е, перероб. і допов. Київ : Урожай, 1968. 412 с.
6. Булка Д. П., Резник А. И. Высокоурожайная, высокодоходная культура. Горох. (*Сборник статей*). Москва : Гос. Изд-во с.-х. лит-ри, 1960. С. 37–51.
7. Бурлака В. В. Растениеводства на Дальнем Востоке. Хабаровск, 1965. 945 с.
8. Быстриков Ф. В. Удобрение гороха. *Бюллетень ВИУА*. 1968. № 5. С. 49–56.
9. Вербицкий В. М., Ольховатов П. М., Лобынцев А. В., Чмых Н. И. Результаты селекции гороха на повышение технологичности в НПО “Дон”. *Селекция и семеноводство*. 1995. №4. С. 2–5.
10. Волкодав Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. 100 с.
11. Голопятов М. Т. Как повысить продуктивность сортотипов гороха. *Зерновые культуры*. 1989. №6. С. 30–31.
12. Давлетов Ф. А. Влияние погодных условий на формирование и качество зерна гороха. *Зерновое хозяйство*. 2005. № 5. С. 13–14.

13. Дідур І. М. Вплив стимуляторів росту на позакореневих підживлень на елементи продуктивності та урожайність зерна гороху. «Соя: селекція, виробництво і використання для розв'язання глобальної продовольчої проблеми»: зб. тез доп. Міжн. наук.-практ. конф. Вінниця, 2011. С. 49–50.
14. Дмитренко П. А., Витриховский П. И. Отзывчивость зерновых бобовых культур на удобрения. *Агрoхимия*. 1966. № 2. С. 134–151.
15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). [5-е изд., доп. и перераб.]. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
16. Доросинский Л. М. Клубеньковые бактерии и нитрагин. Ленинград, 1970. 250 с.
17. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika–6. Київ, 2007. 55 с.
18. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник / за ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. С. 332–333.
19. Зубов А. Е., Китаев Е.А. Передовой опыт выращивания гороха. *Зерновое хозяйство*. 2002. №2. С. 9–10.
20. Камінський В. Ф. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на продуктивність гороху. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. К. Нора - прінт. 1999. Вип. 1–2. С. 31–34.
21. Карягин Ю. Г. Однолетние бобовые культуры в Казахстане. Алма-Ата, 1968. 208 с.
22. Кильдяшев Г. М. Интенсивная технология возделывания гороха. *Уральские нивы*. 1991. № 7. С. 14–15.
23. Кияк Г. С. Рослинництво. Київ : Вища школа, 1971. 450 с.
24. Котова В. В. Корневые гнили: стратегия и тактика борьбы. Защита растений. 1992. №1. С. 13–16.
25. Лихочвор В. В. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е вид., виправ. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.

26. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів : Українські технології, 2008. 624 с.
27. Лукашевич Н. П., Коваль И. М., Телепнева Л. С. Результаты селекции сортов гороха зернофуражного использования в Беларуси. *Международный аграрный журнал*. 2000. №8. С. 14–15.
28. Лучко А. С. Некоторые вопросы возделывания гороха в Украинской ССР. Горох. *Сборник статей*. М., Сельхозиздат, 1962. С. 11–25.
29. Мельниченко. А. І., Федоров В. І. Економіка та сільське господарство. К.: Видавництво СНАУ, 2014. 400 с.
30. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Мора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). Москва : Изд-во АН СССР, 1961. 133 с.
31. Панасюк Р. М., Лихочвор В. В., Панасюк О. В. Формування симбіотичної продуктивності, врожайності та якісних показників зерна сої залежно від норм висіву в умовах достатнього зволоження. «Соя: селекція, виробництво і використання для розв'язання глобальної продовольчої проблеми» : зб. тез доп. Міжн. наук.-практ. конф. Вінниця, 2011. С. 19–20.
32. Петербургский А. В., Сабо Б. Действие извести, молибдена, ванадия на урожай и химический состав гороха. *Доклады ТСХА*. 1962. Вып. 79. С. 21–27.
33. Петербургский А. В., Сабо Б. Известкование почв и внесение молибдена под бобовые культуры. *Доклады ТСХА*. 1962. Вып. 94. С. 73–82.
34. Петриченко В. Ф. Шляхи підвищення продуктивності гороху в умовах Лісостепу України. *Зб. наук. пр. Вінниц. держ. аграр. ун-ту*. 2001. Вип. 9. С. 74–77.
35. Петриченко В. Ф., Барвінченко В. І., Петриченко Н. М., Серета Л. М., Дульнев П. Г. Агроєкологічні основи використання вуглеамонійних солей та регуляторів росту рослин при сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. *Сталий розвиток агроєкосистем* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., Вінниця, 2002. С. 160–162.

36. Розвадовський А. М. Інтенсивна технологія вирощування гороху. Київ : Урожай, 1988. 96 с.
37. Рослинництво : підручник / В. Т. Влох, С. В. Дубновецький, Г. С. Кияк, Д. М. Оничук; за ред. В. Г. Влоха. Київ : Вища школа, 2005. 382 с.
38. Савиных А. А., Колоколова Н. Н., Боме Н. А. Эффективность инокуляции гороха посевного клубеньковыми бактериями в северной лесостепи тюменской области. *Современные наукоемкие технологии*. 2007. № 2. С. 69–70.
39. Смирнов А. И. Растениеводство. Киев, 1946. 624 с.
40. Трепачев Е. П. Биологический и минеральный азот в земледелии: пропорции и проблемы. *Сельскохозяйственная биология*. 1980. Т. 15, № 2. С. 178–189.
41. Фасоль, горох... / сост.: И. Путырский, В. Прохоров, П. Роднонов. Минск ; Москва : Махаон, 2000. 96 с.,
42. Федоров М. В. Биологическая фиксация азота атмосферы. М., Сельхозгиз. 1948. 442 с.
43. Федотов В. С. Горох. Москва : Гос. Изд-во с.-х. лит-ри, 1960. 258 с.
44. Шильников И. Я. Влияние известкования дерново-подзолистых почв на урожай и качество кормовых бобов и гороха. *Труды ВНИИ удобрений и агропочвоведения*. 1964. Вып. 42. С. 151–156.
45. Ягодин Б. А., Говорина В. В. О закономерностях действия элементов питания на продуктивность гороха. Изв. ТСХА. 1986. Вып. 3. С. 85–91.
46. Якушин И. В. Агротехника зернобобовых культур. Москва : Сельхозгиз, 1943. 72 с.