

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ
ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Семко Олександр Олександрович

Керівник: Барат Юрій Михайлович,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Шакалій Світлана Миколаївна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2022 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГОРОХУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ (огляд літератури)	6
1.1. Значення гороху для виробництва	6
1.2. Особливості росту та розвитку рослин гороху	8
1.3. Особливості морфології культури	10
1.4. Роль сорту у формуванні продуктивності гороху	13
1.5. Використання інокулянтів для формування продуктивності гороху	17
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	20
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	21
2.3. Методика проведення досліджень	24
2.4. Агротехніка вирощування культури	25
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1. Показники посівних якостей насіння гороху посівного	27
3.2. Показники продуктивного потенціалу гороху посівного	29
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ПОСІВНОГО	35
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	38
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	52
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Завданням сучасного сільського господарства України є забезпечення росту зерновиробництва, що, в свою чергу, сприяє формуванню запасів рослинних ресурсів, поліпшенню забезпечення галузі тваринництва високоякісними повноцінними кормами, а населення – продуктами харчування [33].

Важливою складовою є подолання дефіциту кормового і харчового білка. Основним джерелом рослинного білка є бобові культури, які за вмістом сирого протеїну перевищують злакові у 2-2,5 рази. Однією з таких культур є горох [41].

Серед зернобобових культур він в Україні займає досить значні посівні площі. Але останнім часом через низьку технологічність і значні втрати зерна під час збирання, площі посіві значно скоротилися [3].

Основним напрямом відродження посівних площ гороху є впровадження у виробництво сортів нового покоління з високою урожайністю, стійкістю до вилягання, дружністю дозрівання бобів, придатних для вирощування за технології із використанням прямого комбайнування при збиранні [7].

Короткий вегетаційний період і здатність фіксації атмосферного азоту робить горох добрим попередником для пшениці озимої. Рослини забезпечують себе на 2/3 азотом, вони залишають у ґрунті 60-100 кг легкодоступного азоту для наступної культури [43].

Шляхом використання сумісної бактеризації насіння перед посівом біопрепаратами на основі бульбочкових бактерій є можливість підвищити ефективність симбіотичної азотфіксації на 30% і формування високопродуктивних посівів гороху [1].

Тому, актуальним є вивчення використання та оцінки ефективності бактеріальних препаратів на основі штамів азотфіксуючих бульбочкових бактерій у технологіях вирощування інтенсивних сортів гороху.

Мета і завдання дослідження. Мета кваліфікаційної роботи передбачала вивчення впливу сортових властивостей та інокуляції насіння на насінневу продуктивність гороху посівного.

Завдання:

- дослідити посівні якості насіння гороху посівного залежно від сортових властивостей та інокуляції насіння;
- визначити прояв елементів насінневої продуктивності досліджуваних чинників;
- дослідити рівень формування урожайності сортів гороху посівного за варіантами досліджу;
- визначити економічну ефективність вирощування гороху посівного за досліджуваними чинниками.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – посівні якості насіння, елементи насінневої продуктивності та урожайність гороху посівного.

Предмет дослідження – сорти гороху посівного Зіньківський, Отаман, Царевич, Глянс.

Методи дослідження:

- польові – вивчення рівня урожайності гороху посівного за варіантами досліджу;
- лабораторні – дослідження посівних якостей насіння та елементів насінневої продуктивності сортів гороху посівного;
- статистичні – визначення найменшої істотної різниці за показником урожайності методом дисперсійного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Полтавської області відмічено кращі варіанти досліджу гороху посівного за насінневою продуктивністю.

Практичне значення одержаних результатів. Згідно результатів досліджень рекомендовано вирощувати сорту гороху посівного Зіньківський

за варіантом інокуляції насіння препаратом Різолайн, що характеризується високим продуктивним потенціалом.

Особистий внесок здобувача. Виконання польових і лабораторних досліджень, статистична обробка результатів досліджень, формування висновків і пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Подано дані за темою кваліфікаційної роботи на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (Полтава, 24 листопада 2022 року).

Публікації. За даними роботи теза опублікована у «Матеріалах міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин», 24 листопада 2022 року. Полтава, 2022.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із 52 сторінок комп'ютерного набору, 8 таблиць, 7 додатків, 56 літературних джерел; загальної характеристики роботи, шести розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГОРОХУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ (огляд літератури)

1.1. Значення гороху для виробництва

Основним біологічним джерелом цінного високоякісного білку у нашій країні є горох. Вміст білка у насінні може змінюватися від 17 до 36 %, а у зеленій масі – від 14 до 24 % залежно від особливостей сорту та умов вирощування [12].

Зерно сучасних сортів гороху має кілька технологічних і біохімічних показників, що дають змогу використовувати його на кормові та продовольчі цілі, у безвідходних технологіях переробки [16].

Один кілограм насіння гороху містить 158 г перетравного білка, в якому є у великій кількості всі незамінні амінокислоти, які дуже важливі для нормальної життєдіяльності організму людини і тварин (лізин, метіонін, триптофан, треонін, валін, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, гістидин, аргінін). Цей амінокислотний склад характеризується високою збалансованістю [49].

Зерно гороху містить значну кількість вуглеводів, які визначають смакові якості насіння, особливо крохмаль. Також наявні геміцелюлоза, клітковина, пектинові речовини [16].

Головними компонентами крохмалю є амілоза та амілопектин. Від більшого вмісту амілози залежить можливість утворення ензимрезистентних крохмалів. Вони належать до класу пребіотиків і є субстратом у шлунково-кишковій мікрофлорі, також впливають на ліпідний і глюкозний метаболізм [4].

Завдяки просторово-молекулярній структурі амілози гороху з'явився перспективний напрям в одержанні високоякісної сировини для виробництва біологічно розчинної пластмаси [12].

Поживна цінність гороху полягає також у наявності в насінні великої кількості ферментів (мальтаза, сахараза, редуктаза та ін.) і мінеральних речовин [49].

Велике поживне та лікарське значення для людини має споживання свіжого та консервованого зеленого горошку, бо зелені боби та насіння багаті на вітаміни А, В₁, В₂, В₆, В₉, РР, С, у проростках міститься ще й вітамін Е [1].

У великій різноманітності із зерна гороху можна готувати страви: супи, гарніри, соуси, котлети, паштети, а також використовувати як білковий збагачувач борошна [7].

Вченими розроблено цікаву технологію для отримання білково-вуглеводних продуктів, при цьому використовуючи глибоку обробку зерна [4].

Результати цих дослідів показали, що такі продукти можна використовувати як замітники дорогого імпортного соєвого концентрату під час приготування різноманітних ковбасних, кондитерських продуктів і плавлених сирів, що робить їх значно дешевшими і без погіршення поживності і смаку [12].

Для різних тварин, як добрий концентрований корм, горох використовують на зернофураж, що дасть змогу підвищити продуктивність і знизити собівартість [49].

Рослини гороху можуть бути використані як зелений корм або ж скошені на сіно у фазу цвітіння (за поживністю прирівнюються до люцерни). Велику кормову цінність становлять зернові відходи і полова [4].

Різноманітне використання гороху, як джерела високобілкової рослинної сировини, на приготування силосу, трав'яного борошна, сінажу та комбікормів [16].

Відзначено велику ефективність використання борошна з гороху під час випоювання молодняка сільськогосподарських тварин. Високими кормовими якостями вирізняється горохова солома, оскільки вона багата на зольні елементи: фосфор, кальцій, калій тощо [1].

Важливу агротехнічну роль горох відіграє у збереженні та підвищенні родючості ґрунту. Завдяки потужному кореневому апарату він може діставати до глибоких шарів ґрунту, в якому є поживні речовини, використовувати важкорозчинні мінеральні сполуки, тим самим поліпшує хімічні властивості ґрунту, а в симбіозі з бульбочковими бактеріями збагачує ґрунт біологічним азотом [12].

Усі ці властивості дають змогу знизити потребу в мінеральних добривах, стабілізують баланс гумусу та підвищують фітосанітарну стійкість сівозміни. Тому горох є одним із найкращих попередників майже для всіх культур [49].

Виробничою практикою та науковими дослідженнями доведено, що горох значно підвищує врожаї наступних за ним зернових колосових культур і цукрових буряків [16].

Висока цінність культури визначається створенням резервів, оскільки насіння гороху здатне зберігати харчові та смакові якості протягом 10 років.

1.2. Особливості росту та розвитку рослин гороху

Перший період вегетації рослин гороху посів-сходи триває приблизно 6-7 діб. Сходи можуть бути й пізнішими, якщо спостерігається нестача вологи та тепла [1].

Насіння диких видів гороху проростає значно повільніше за насіння культурних видів. Ця особливість зумовлюється важкопроникною для води товстою насінневою шкіркою, притаманною диким видам, та фізіологічними властивостями насіння [49].

Перший і другий етапи органогенезу відповідають першому періоду. На цих етапах формуються вегетативні органи (коріння, стебла, листя) і відбувається їхній ріст [6].

Редукований найперший листок, другий і третій мають менше листочків і вусики дуже слабозвинені. У рослин гороху кількість листочків у листі поступово зростає від найнижчих до верхніх ярусів [23].

На ярусах четвертого і п'ятого порядку відбувається закладання розвиненого листка з повною кількістю листочків і добре розвиненими вусиками [14].

Тривалість другого періоду вегетації гороху сходи-цвітіння – 20-25 діб у найбільш ранньостиглих сортів гороху за відповідних умов, у пізніх – 45-50 діб [23].

Даний період відповідає 3-8 етапам органогенезу, формуються осі суцвіть, відбувається диференціація, ріст усіх генеративних органів і запилення [1].

Квіткові бруньки закладаються знизу вгору. У ранніх сортів найперші квіткові бруньки починають зароджуватися у сьомому-восьмому вузлах, у пізньостиглих – на вісімнадцятому-двадцятому вузлах [49].

Якщо більше плодоносних вузлів формується на рослині, то цвітіння гороху подовжується. У форм зі штаббовим стеблом за великої чисельності квіток на кожному вузлі період цвітіння і дозрівання проходить у коротші терміни [23].

Тривалість третього періоду вегетації цвітіння-дозрівання залежить від умов розвитку та сорту і може тривати від 25 до 75 діб. За найкращих обставин ранньостиглі сорти гороху завершують свій вегетаційний період приблизно за 45-50 діб [6].

Третій період збігається з 9-12 етапами органогенезу, відбувається формування, ріст і досягання репродуктивних органів (бобів і насіння), зниження діяльності верхівкового конуса наростання [25].

Після того, як відбулося запилення, зав'язь посилено росте. Стулки бобу збільшуються в довжину та ширину, плід досягає фази плоского бобу і одночасно формуються органи зародка насінини [1].

Відбувається накопичення пластичних речовин у паренхімній тканині стулок бобу, звідки ці речовини потім переміщуються в зерно, що наливається [6].

Налив зерна і дозрівання його по ярусах протікає від нижніх ярусів до верхніх. Насіння значно збільшується в розмірі. Після наливу зерна поступово зникає хлорофіл у бобах, насінневій шкірці та сім'ядолях; відбувається підсихання стулок бобу, а потім насіння [49].

У деяких різновидів хлорофіл у сім'ядолях і в насінневій шкірці залишається і в дозрілому насінні [23].

1.3. Особливості морфології культури

Листкові мутації. Морфологічне розмаїття ознак листка гороху досить велике, що розрізняється наявністю або відсутністю листків і вусиків, особливістю розгалуження черешка. Успадкування ознак листка в гороху вивчалось досить докладно і в результаті досліджень генетиків і селекціонерів отримано багато різноманітних мутантних форм [1].

Морфо-фізіологічний стан рослини суттєво змінився з виявленням мутантних рецесивних алелів та їх впровадження в генотипи. Завдяки такій кардинальній перебудові архітекtonіки листка, відбувся стрімкий прогрес селекції культури, спрямований на підвищення продуктивності та технологічності сортів [24].

Французький учений П. Вільморен вперше описав форму з додатковими листовими пластинками замість вусиків і встановив рецесивну природу ознаки непарнопериного акацієподібного безвусикового листка [2].

Сьогодні у світовій селекції широко використовується форма гороху з вусатим типом листка. За своїм характером вона є мутацією безлисточковості [23].

Уперше безлисточкова форма з вусатим типом листка була виявлена 1949 року. 1966 року вчені довели, що відсутність листочків контролюється рецесивним геном, який спричиняє багаторазове розгалуження і розвиток гіпертрофованих вусиків. Завдяки мутації безлисточковості було виділено новий перспективний вусатий морфотип гороху, що дало змогу вдало розв'язати задачу зі створення стійких до вилягання на стадії технічної стиглості зразків, придатних для механізованого збирання [10].

Редукція листочків спричиняє збільшення площі прилистків і збільшення вмісту хлорофілу. Дослідники встановили наявність гена, який відповідає за звуження прилистка і змінює його конфігурацію на вузькі крила [2].

Було виявлено спонтанну мутацію листка 2002 року серед рослин детермінантного короткостебельного з вусатим типом листка сорту Батрак [29].

Вона виділялася незвичними для рослин гороху глибокорозсіченими у верхній частині листочками та нерозгалуженими вусиками, що відходять від черешка біля початку листочків [1].

Короткостебельність і детермінантність. Першими дослідниками в галузі генетики гороху було встановлено, що довжина стебла визначається одним геном, але подальші дослідження відкрили дуже складний характер успадкування цієї ознаки. Було встановлено, що ця ознака контролюється щонайменше двома системами генів, одна з яких зумовлює довжину міжвузлів [23].

Згодом довжину стебла гороху почали розглядати як ознаку, зумовлену великим числом генів, локалізованих у всіх хромосомах. Наразі відомо понад 6 морфотипів гороху, що генетично розрізняються за висотою рослин [10].

У рослин гороху з традиційним подовженим стеблом є кілька негативних характеристик: схильність до розростання, тривалий репродуктивний період, нерівномірність дозрівання, вилягання рослин. Усе це є причиною погіршення якості насіння та низької врожайності [16].

У селекції гороху довгий час як селекційну ознаку використовували індетермінантне довге стебло з необмеженим ростом для підвищення врожайності за рахунок збільшення продуктивних вузлів. Перед селекціонерами у 80-ті роки минулого століття було поставлено завдання створення сортів з укороченим стеблом [48].

Сортам із коротким стеблом властиві більш потовщені та щільні міжвузля з кращою провідною системою стебла та механічною тканиною, а отже, і краще постачання асимілянтами репродуктивних органів [12].

Короткостебельність супроводжується збільшенням коефіцієнта господарського використання за відносно стабільної загальної біомаси рослин в агроценозі. За умов доброго зволоження такі сорти формують високий потенціал урожайності, але до фази збирання вилягають, так само, як і довгостеблові [24].

За даними деяких дослідників вони відрізняються зниженою посухостійкістю. Більшість короткостеблових високопродуктивних сортів нашої та зарубіжної селекції було виділено на основі зменшення довжини міжвузлів із міцним стеблом [1].

Шляхом створення короткостеблових рослин із детермінантним типом розвитку стебла в процесі селекції вдалося розв'язати проблеми з виляганням, термінами дозрівання та нестабільною врожайністю. У таких форм репродуктивний період укорочений і продуктивних вузлів обмежена кількість, бо ріст основного стебла припиняється після утворення апікального суцвіття [12].

Форма з фасційованим (штамбовим) стеблом належить до одного з різновидів детермінантного габітусу рослин гороху. У фасційованих форм довге стебло закінчується несправжнім зонтиком [23]. Цвітіння настає практично одночасно, але в нижній частині стебло ослаблене і не може утримувати у вертикальному положенні всю репродуктивну масу, тому схильне до вилягання [12].

1.4. Роль сорту у формуванні продуктивності гороху

Сучасні сорти не повною мірою задовольняють вимоги сільськогосподарського виробництва, оскільки їхня висока потенційна врожайність сильно знижується у виробничих умовах [3].

Суттєвими обмежувальними факторами формування продуктивності гороху є: збільшений температурний режим, дефіцит вологи за умов вирощування, тривалість вегетаційного періоду, вилягання стеблостою та пошкодження шкідниками [10].

Дуже важливо домогтися розкриття біологічного потенціалу культури та стабілізації високого рівня продуктивності, а для цього в кожному регіоні необхідно розробити систему сортів, що будуть різні за морфологією, строками досягання та цілями використання [49].

Селекційна робота з сортами гороху здебільшого проводилася в напрямі підвищення насінневої продуктивності, але особливо важливим залишається розв'язання завдання підвищення адаптивних властивостей високоврожайних сортів під впливом негативних чинників середовища [25].

Відсоткова частка сорту у формуванні врожайності сягнула 60 %. Деякі сорти гороху за відповідних агрометеорологічних умов дають масу зерна на одиницю площі понад 6,0 т/га [1].

Однак під час селекційного процесу адаптивні властивості сортів мають обумовлену тенденцію до зниження, що є основною причиною повільного прогресу у виробництві культури [3].

Нинішні сорти гороху за сильної посухи чи перезволоження, ураження кореневими гнилями та шкідниками формують масу зерна на 55-72 % меншу, у порівнянні з вирощуванням за сприятливіших умов [49].

Виробничою практикою обґрунтовано, що сорти із середнім і середньопізним строками стиглості мають кращу потенційну продуктивність, але частіше через несприятливі умови у стадії наливання зерна та досягання не можуть її реалізувати і відбувається зниження врожаю [10].

Тому потрібно вести селекцію гороху на отримання сортів з оптимальною тривалістю вегетації для різних регіонів [1].

Велике значення має не тільки період вегетації, а й організація всіх його складових (особливість сорту, кліматичні умови та ін.) [4].

При створенні сортів з оптимальним періодом вегетації особливий інтерес мають зразки з укороченим етапом сходи-цвітіння та досить тривалим часом наливу бобів [13].

Також сорти повинні мати фізіологічно обмежене або генетично детермінантне стебло з високою стійкістю до вилягання [10].

На думку деяких дослідників, отримання високоврожайних скоростиглих форм можливе за збалансованого збільшення всіх складових елементів продуктивності [26].

Необхідно враховувати високий вплив навколишнього середовища на кількісні ознаки. Наприклад, сорти, придатні для вирощування в холодніших північних регіонах, разом зі скоростиглістю мають бути холодостійкими та менш вибагливими до тепла в період стиглості [3].

Досить проблематично поєднати в одному генотипі велику масу насіння та ефективну симбіотичну азотфіксацію. Прогрес селекції сортів на адаптивність може бути досягнутий за рахунок удосконалення кореневого апарату [50].

Його потужний розвиток дає змогу взаємодіяти з родючими шарами ґрунту і засвоювати потрібну кількість елементів живлення навіть за малої іонно-обмінної активності [10].

Потрібно засобами селекції активізувати в рослин поглинальну властивість кореневого апарату та технологічними діями оптимізувати умови його діяльності, надаючи значення в обох випадках можливості вдосконалення азотфіксуючої здатності [53].

У зв'язку з появою морфологічних мутантів, високу значущість при створенні високоадаптивних сортів має вивчення формування

продуктивності та її елементів залежно від їхнього генетичного розмаїття та особливостей щодо впливу умов середовища [40].

Низка вчених вважає, що здебільшого всі нетрадиційні морфотипи гороху можуть володіти високим потенціалом біологічної, а деякі – і насінневої продуктивності [36].

Так, перспективною для створення нових сортів є розсіченолисточкова форма, більшість зразків якої поєднують високу продуктивність біомаси та підвищений вміст білка в насінні [10].

Для використання в селекційній роботі та впровадження у виробництво також становить інтерес багаторазово непарнопериаста форма гороху з високою інтенсивністю фотосинтезу та підвищеним вмістом білка, збалансованого за амінокислотним складом [3].

Широко ведеться селекційна робота зі створення сортів гетерофільної форми хамелеон, що переважає листочкові та вусаті морфотипи за основними показниками розвитку кореневої системи, нагромадженням надземної біомаси, вмістом хлорофілу та фотовідновлювальною активністю хлоропластів [53].

Селекція на стійкість до осипання передбачає також використання сортів гороху стійких до розтріскування бобів. Луцильні боби з розвиненим пергаментним шаром за перестою врожаю або опадів у фазі збирання легко розтріскуються [40].

Висока продуктивність передбачає у нових створюваних сортів оптимальне поєднання кількості продуктивних вузлів і бобів на рослині, кількості насінин з рослини та маси 1000 насінин [3].

У багатьох дослідженнях продуктивність відмічена, як дуже мінлива ознака, але такі елементи структури врожаю, як маса 1000 і кількість насінин у бобі є менш мінливими [44].

Дослідниками виявлено стабільний кореляційний зв'язок між цими двома показниками, а також відмічено їхній значний взаємозв'язок із продуктивністю, особливо в посушливі роки [52].

Для виробництва надмірне укрупнення насіння недоцільне, оскільки зі збільшенням маси 1000 насінин кількість бобів і насіння знижується, також зменшується відносний вміст сирого протеїну [3].

Згідно з дослідженнями кількість насінин є одним із важливих елементів насінневої продуктивності гороху, і його ефективність залежить від черговості розташування плодоносних вузлів, їхньої кількості на рослині та маси 1000 насінин [10].

Встановлено, що зміна кліматичних умов у період вегетації рослин впливає на генотипні кореляції елементів продуктивності в усіх сортів різних морфотипів [5].

Високий позитивний внесок у насінневу продуктивність, незалежно від умов вирощування та морфотипу, вносять також кількість зерен у бобі та маса зерен із плодоносного вузла [53].

Ці ознаки мають більш інформативний характер і тому для поліпшення врожайності сортів багатообіцяючими будуть селекційні роботи на їх збільшення [3].

На даний період часу отримано короткостеблові, стійкі до вилягання, безлисточкові лінії детермінантної форми люпиноїд, в якій може бути до 11 послідовно розташованих квіток [56].

Практично чотириразове зростання врожайності, досягнуте за 100 років наукової роботи, було наслідком підвищення збирального індексу з 20 до 50% і реутилізації основних елементів живлення з вегетативних органів у 1,5-1,8 рази за майже постійного значення накопичення елементів живлення в біологічному врожаї [10].

Результати дослідів засвідчили, що підвищення продуктивності рослин пов'язане зі зменшенням довжини стебла, збільшенням його лінійної та поверхневої густоти листя [5].

В Україні за результатами багаторічних досліджень екологічного сортовипробування вивчено реакцію різноманітних морфотипів на мінливі

умови вирощування і встановлено, що в умовах недостатнього вологозабезпечення більш урожайними є середньорослі сорти [40].

Доведено, що в умовах оптимального зволоження більш продуктивні напівкарликові та невилягаючі середньорослі генотипи [5].

Високоврожайні сорти не відрізняються підвищеним розвитком певної ознаки, а характеризуються оптимальним їх поєднанням [3].

Формування оптимального габітусу рослин дає змогу створеним сортам результативніше використовувати свої генотипові та фенотипові особливості для досягнення високої продуктивності.

1.5. Використання інокулянтів для формування продуктивності гороху

Світова практика свідчить про актуальність розробки та освоєння мікробіологічних способів підвищення продуктивності рослин [10].

Перспективним і доцільно економічним напрямом у мікробних технологіях останніми роками визнано створення двокомпонентних біопрепаратів, що характеризуються комплексом позитивних властивостей, синергічною взаємодією продуцентів, високою їхньою виживаністю та конкурентоспроможністю в природних екосистемах [56].

Отримані на основі високоефективних штамів діазотрофних і фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, вони екологічні, підвищують екологічний потенціал ризосфери, покращують живлення рослин, збільшують їхню продуктивність і знижують собівартість урожаю [11].

Ризосфера рослин є тією екологічною нішею, в якій відбувається адаптація інтродуцентів і резидентної мікрофлори одна до одної, у зв'язку з чим ефективність функціонування мікробного комплексу в напрямі підвищення його азотфіксуючої та фосфатмобілізуючої активності значною

мірою залежить від інтеграційної взаємодії інокулянтів із мікроорганізмами, що домінують у ризосфері рослин [27].

Обробка насіння спеціальними препаратами дає змогу суттєво збільшити врожайність, а також доходи фермерів та аграріїв [54].

Виробники пропонують сухі та рідкі біоінокулянти, що характеризуються високою ефективністю дії та відповідають суворим вимогам світових стандартів якості та безпеки [28].

Обробка посівного матеріалу біоінокулянтами сприяє нанесенню на насіння азотфіксуючих бактерій, які характеризуються високою активністю життєдіяльності та стабільністю дії, що дає їм змогу бути стійкими до конкуруючих аборигенних ґрунтових мікроорганізмів [55].

Відзначено, що у бобових культур спостерігається різна продуктивність азотфіксації за інокуляції. Так, у гороху цей показник у 4 рази кращий, ніж у сої [31].

Як показують численні дослідження, азотфіксація гороху активізується, якщо в ґрунті присутня достатня кількість мікро- та макроелементів (молібден, фосфор, калій, кобальт) [47].

Як сухі, так і рідкі біоінокулянти для гороху та бобових культур мають свої переваги та недоліки [33].

Найпоширенішими вважаються препарати в рідкому вигляді, які гарантують рівномірність нанесення азотфіксуючих бактерій на поверхню насінневого матеріалу, що вже з першої стадії росту рослин сприяє активнішому приживленню на кореневій системі [43].

Перевагою використання рідких біоінокулянтів вважається і зручність нанесення на насіння, можливість застосування сумісних хімічних препаратів (мікродобрив, протруйників тощо) [36].

Щоб знизити пригнічувальну дію хімічних речовин на бактерії інокулянтів, насіння обробляють у різний час – спочатку використовують хімічні протруйники, а напередодні сівби вже проводять інокуляцію (щонайменше через 5-6 днів) [41].

Крім фіксації атмосферного азоту інокулянти для гороху виконують цілу низку корисних функцій, одна з яких – захисна. Колонізуючи коріння, вони не дають змоги патогенам проникати в рослини та спричиняти захворювання, виконуючи, таким чином, роль біопестицидів [37].

Також мікроорганізми продукують біологічно активні речовини, які не лише стимулюють ріст рослин, а й підвищують їхню стійкість до посухи, низьких і високих температур та інших стресів, виконуючи роль регуляторів росту й антистресантів, причому з пролонгованою дією. І ці властивості бактерій є не менш важливими, ніж їхня здатність фіксувати азот [39].

Таким чином, з погляду біології, економити на інокуляції – означає позбавити горох гарантовано ефективного живлення, знизити ступінь стійкості культури хворобам і стресам.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

СТОВ «Агро-Сервіс» Полтавського району Полтавської області розміщене в умовах лісостепової зони України.

Місцевість даного регіону є відносно рівнинною та придатною для вирощування сільськогосподарських культур.

Господарство має добре географічне розміщення, тому що знаходиться близько від автошляхів обласного напрямку.

СТОВ «Агро-Сервіс» має у своєму складі територію площею 710 га.

Напрямок діяльності даного підприємства – вирощування зернових і технічних польових культур.

Урожайність сільськогосподарських культур розміщена у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Урожайність сільськогосподарських культур господарства, т/га

Культура	2020 рік	2021 рік	2022 рік	Середня
Пшениця озима	4,55	5,23	5,02	4,93
Соя	1,68	2,07	1,90	1,88
Горох	3,27	3,92	3,49	3,56
Кукурудза на зерно	7,15	8,25	7,55	7,65
Соняшник	2,48	3,13	2,94	2,85

За даними таблиці 2.1 можна зробити висновок, що найбільша урожайність сільськогосподарських культур відмічена у 2021 році, а найменша – у 2020 році.

У цілому показники рівня урожайності є відносно стабільними за роками і мають значний прояв.

Грунтовий покрив підприємства значно не відрізняється за строкатістю. Він є досить різноманітним. За матеріалами агрохімічного обстеження ґрунтів виявлено 3 відміни. В основному тут переважає чорнозем звичайний. В цілому, ґрунти орних земель господарства є, порівняно, родючими із середньою забезпеченістю поживними речовинами.

Господарству дещо завдає шкоди складний рельєф, що сформувався відповідно на даній території. Через нього проявляються іноді процеси водної ерозії. Це призводить, в свою чергу, до розмиву ґрунтів. Тому, в основному, значні площі зайняті під слабо- та середньозмитими ґрунтами.

В обробітку знаходяться також незначні площі на схилах, де розвиваються також процеси водної ерозії. Тут запроваджено проведення відповідних агрозаходів, де ведеться боротьба із цим негативним явищем.

Таким чином, ґрунтові умови даного господарства є відносно сприятливими для вирощування основних сільськогосподарських культур.

2.2 Погодні умови місця проведення досліджень

Останнім часом відмічені значні коливання кліматичних умов. Так, в основному вони представлені різкими перепадами середньодобової температури повітря, вологості та нерівномірного розподілу атмосферних опадів.

За даними табл. 2.2. видно, що за період досліджень відмічено наступний розподіл атмосферних опадів за роками: 2020 рік – 526,1 мм, 2021 рік – 516,6 мм, 2021 рік (до жовтня місяця) – 288,4 мм. За середніми багаторічними даними сума атмосферних опадів відповідно складала 506,9мм.

Таблиця 2.2.

Атмосферні опади за роки досліджень

Місяці	Опади за роками, мм			Багаторічні дані, мм
	2020	2021	2022	
1	21,2	38,3	19,4	32,9
2	51,6	34,7	22,6	36,6
3	21,2	65,0	25,0	39,0
4	12,2	22,9	23,0	11,3
5	65,7	61,3	31,4	52,1
6	104,8	111,6	45,2	94,5
7	42,7	31,6	33,9	28,7
8	53,8	47,6	31,8	55,0
9	10,0	16,3	56,1	43,8
10	55,0	33,9	-	49,1
11	29,9	30,6	-	35,9
12	58,0	22,8	-	28,0
За рік	526,1	516,6	288,4	506,9

За період досліджень найбільш сприятливим для вирощування сільськогосподарських культур відмічено 2021 рік, а 2020-й і 2022-й роки – були менш сприятливими за погодними умовами.

За період досліджень середньорічна температура відповідно складала: 2020 рік – 9,1 °С, 2021 рік – 7,6 °С, 2022 рік (до жовтня місяця) – 11,8 °С. Тоді, як середня багаторічна температура повітря становила 9,0 °С.

У січні місяці температура повітря, в основному, дорівнювала -0,2...-11,4 °С, що спостерігався значний контраст. У липні місяці даний показник відповідно складав 20,2...21,3 °С (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Температура повітря за роки досліджень

Місяці	Температура за роками, °С			Багаторічна температура, °С
	2020	2021	2022	
1	-0,2	-11,4	0,2	-2,5
2	-4,8	-9,5	-3,5	-5,3
3	-2,4	-1,5	5,1	0,8
4	13,1	9,5	8,2	10,3
5	15,2	15,3	18,0	16,6
6	17,2	19,4	20,1	19,1
7	21,3	20,2	20,3	21,0
8	21,8	20,1	22,1	21,3
9	16,7	15,5	15,6	15,2
10	8,5	9,2	-	8,7
11	2,1	2,8	-	2,2
12	-0,3	-1,9	-	-0,9
За рік	9,1	7,6	11,8	9,0

Отже, можна зробити висновок, що доцільним є вирощування сільськогосподарських культур для даного підприємства за оптимальних ґрунтово-кліматичних умов. Так, дані умови є в основному сприятливими для росту і розвитку цих польових культур.

2.3. Методика проведення досліджень

Метою кваліфікаційної роботи було вивчення закономірностей формування посівних якостей насіння та елементів насінневої продуктивності, а також рівня урожайності гороху посівного залежно від сортових властивостей та інокуляції насіння.

В умовах СТОВ «Агро-Сервіс» протягом 2020-2022 років було проведено посів сортів гороху посівного з метою дослідження рівня прояву ознак продуктивності залежно від обробки насіння інокулянтами. Перед посівом насіння досліджуваних сортів гороху посівного відповідно обробляли препаратом Різолайн.

Сівбу сортів гороху посівного протягом 2020-2022 років проводили відповідно у рекомендовані для зони строки на глибину 4-6 см.

Посів гороху здійснювали насінням першої генерації. Досліди були дрібноділянковими. Облікова площа ділянки становила 10 м². Повторність – чотириразова. Попередником за роки досліджень була пшениця озима.

Дослід із вивчення гороху посівного закладали за схемою:

1. Контроль (без обробки);
2. Обробка насіння гороху препаратом Різолайн (2 л/т).

Облік рівня урожайності проводили за загальноприйнятими методиками.

Досліджувані сорти гороху посівного вивчали за такими показниками:

1. Енергія проростання (%).
2. Схожість насіння (%).
3. Висота рослини (см).
4. Кількість бобів на рослині (шт).
5. Кількість насінин з рослини (шт).
6. Продуктивність рослини (г).
7. Маса 1000 насінин (г).

Опис сортів гороху посівного та препарату Різолайн наведено у додатках.

Посівні якості насіння та елементи продуктивності гороху посівного визначали за загальноприйнятими методиками.

Статистичну обробку рівня урожайності гороху посівного за варіантами досліду проводили методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим [17-18, 34-35].

2.4. Агротехніка вирощування культури

У наших дослідженнях попередником виступала відповідно пшениця озима.

Після збирання попередника (пшениці озимої) основний обробіток ґрунту відповідно включав проведення дискування стерні дисковими знаряддями на глибину 6-8 см, а також оранку (на глибину 25-27 см). Так, оранку, проводили у кінці літа, або на початку осені.

Передпосівний обробіток ґрунту застосовували під час настання фізичної стиглості ґрунту. Так, оскільки горох є ранньою культурою, то відповідно рано навесні проводили закриття вологи, а потім весняні культивуації на глибину 8-10 см.

Основне удобрення включало використання повного мінерального добрива, залежно від вмісту поживних елементів у ґрунті та за потреби у живленні культури.

Передпосівну культивуацію виконували безпосередньо перед посівом гороху посівного.

Посів проводили висококондиційним насінням першої репродукції. Так, перед посівом проводили обробку насіння інокулянтom Різолайн.

За схемою досліду висівали відповідно чотири сорти гороху посівного: Зіньківський, Отаман, Царевич та Глянс звичайним рядковим способом на глибину загорання насіння (3-4 см).

Строки сівби були дещо ранніми. Норма висіву становила відповідно 1-1,4 млн схожих насінин на один га.

Після сівби відразу ж проводили коткування посівів. У період вегетації застосовували також досходове і післясходове боронування посівів на глибину 3-4 см. Проти хвороб, шкідників і бур'янів посіви гороху посівного обприскували засобами захисту рослин.

Збирали горох посівний прямим комбайнуванням із вологістю зерна відповідно 15-16 %. Потім проводили післязбиральну обробку насіння гороху, доводячи його до оптимальної вологості.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Показники посівних якостей насіння гороху посівного

Важливим посівними якостями насіння гороху посівного є відповідно енергія проростання і лабораторна схожість.

Показник енергії проростання насіння за роки досліджень був відносно високим і відповідно становив: у 2020 році – найнижче значення мав і дорівнював відповідно 87-92 %; у 2021 році – спостерігався найбільший прояв ознаки, який складав 90-95 %; у 2022 році – відповідно дорівнював 89-94 %.

За варіантами досліду досліджувана ознака у 2020 році складала відповідно: контроль – 87-91 %; обробка інокулянтом – 90-93 %. У 2021 році відповідно енергія проростання без обробки становила 90-93 %; а після обробки – 92-95 %. У 2022 році досліджувана ознака відповідно дорівнювала: у варіанту-контролю – 89-92 %; у варіанту з обробкою Різоланом – 91-94 %.

За середніми даними по сортах гороху посівного енергія проростання знаходилася у межах: сорт Отаман – 88,7-91,0 %; сорт Царевич – 91,0-93,0 %; сорт Глянс – 90,0-92,0 %; сорт Зіньківський – 92,0-94,0 %.

Таким чином, найбільшою енергією проростання насіння характеризувався відповідно сорт гороху посівного полтавської селекції Зіньківський після обробки препаратом Різолан (94,0 %).

Аналогічно попередньому показнику, за роками варіювала відповідно і лабораторна схожість гороху посівного. Так, вона складала відповідно: у 2020 році – 94-99 %; у 2021 році – 96-100 %; у 2022 році – 95-99 %.

Так, за варіантами досліду дана ознака у 2020 році становила: контроль – 94-96 %; обробка інокулянтом – 97-99 %. У 2021 році схожість насіння відповідно без обробки дорівнювала 96-99 %; а після обробки – 98-100 %. У 2022 році досліджуваний показник відповідно становив: у варіанту-контролю – 95-97 %; у варіанту з обробкою – 97-99 % (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Посівні якості насіння гороху посівного

Сорт	Енергія проростання, %				Схожість насіння, %			
	2020 рік	2021 рік	2022 рік	<i>середнє</i>	2020 рік	2021 рік	2022 рік	<i>середнє</i>
Варіант – без обробки								
Отаман	87	90	89	88,7	94	96	95	95,0
Царевич	90	92	91	91,0	95	98	96	96,3
Глянс	89	91	90	90,0	94	97	96	95,7
Зіньківський	91	93	92	92,0	96	99	97	97,3
Варіант – обробка інокулянтom Різолайн								
Отаман	90	92	91	91,0	97	98	97	97,3
Царевич	92	94	93	93,0	98	100	98	98,7
Глянс	91	93	92	92,0	98	99	97	98,0
Зіньківський	93	95	94	94,0	99	100	99	99,3

У середньому за результатами досліджень по сортах гороху посівного схожість варіювала таким чином: сорт Отаман – 95,0-97,3 %; сорт Царевич – 96,3-98,7 %; сорт Глянс – 95,7-98,0 %; сорт Зіньківський – 97,3-99,3 %.

Отже, за лабораторною схожістю насіння відмічено також сорт гороху посівного Зіньківський після обробки насіння інокулянтom (99,3% відповідно).

У цілому, за посівними якостями насіння можна виділити сорт гороху посівного селекції ПДАА Зіньківський з варіантом – обробка насіння інокулянтom Різолайн.

3.2. Показники продуктивного потенціалу гороху посівного

Головними елементами продуктивності гороху посівного є відповідно: висота рослини, кількість бобів на рослині, кількість насінин на рослині, маса насіння з рослини (продуктивність рослини) та маса 1000 насінин.

Висота рослини протягом періоду досліджень відповідно складала: у 2020 році була найменшою – 69,7-82,4 см; у 2021 році мала найбільший прояв – 77,3-92,2 см; у 2022 році – 70,6-86,1 см.

За варіантами досліду у 2020 році дана ознака варіювала у межах: контроль – 69,7-79,3 см, обробка препаратом – 72,3-82,4 см. У 2021 році висота рослини відповідно дорівнювала: варіант без обробки – 77,3-89,5 см; варіант з обробкою – 80,8-92,2 см. У 2022 році показник становив у контролю 70,6-83,4 см; у варіанту з обробкою Різолайном – 73,9-86,1 см.

За середніми даними по сортах гороху посівного висота рослин варіювала таким чином: сорт Отаман – 78,0-80,7 см, сорт Царевич – 72,5-75,7 см, сорт Глянс – 84,1-86,9 см, сорт Зіньківський – 80,8-84,7 см.

За досліджуваним показником найбільш високорослим виділено сорт гороху посівного Глянс, а найменше значення даного показника спостерігалось у сорт Царевич.

Аналогічно попередньому показнику, кількість бобів на рослині за роки досліджень відповідно дорівнювала: у 2020 році – 7,6-11,7 шт.; у 2021 році – 8,8-13,4 шт.; у 2022 році – 8,1-12,8 шт.

За варіантами досліду дана ознака у 2020 році складала відповідно: контроль – 7,6-9,7 шт.; обробка інокулянтом – 9,3-11,7 шт. У 2021 році кількість бобів на рослині без обробки становила 8,9-10,9 шт.; після обробки препаратом – 10,7-13,4 шт. У 2022 році досліджуваний показник відповідно складав: у варіанту-контролю – 8,1-10,2 бобів; у варіанту з обробкою – 10,2-12,8 бобів на рослині.

У середньому по сортах гороху кількість бобів на рослині варіювала таким чином: сорт Отаман – 8,2-10,1 шт., сорт Царевич – 9,3-11,5 шт., сорт Глянс – 10,3-12,6 шт., сорт Зіньківський – 8,4-10,6 шт. (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

**Висота рослини, кількість бобів і насінин на рослині у гороху
посівного**

Сорт	Варіант – без обробки (контроль)				Варіант – обробка інокулянтом Різолайн			
	2020 рік	2021 рік	2022 рік	<i>середнє</i>	2020 рік	2021 рік	2022 рік	<i>середнє</i>
Висота рослини, см								
Отаман	73,0	82,1	78,8	78,0	76,1	85,5	80,4	80,7
Царевич	69,7	77,3	70,6	72,5	72,3	80,8	73,9	75,7
Глянс	79,3	89,5	83,4	84,1	82,4	92,2	86,1	86,9
Зіньківський	77,0	85,2	80,3	80,8	80,3	89,9	83,8	84,7
Кількість бобів на рослині, шт.								
Отаман	7,6	8,9	8,1	8,2	9,3	10,7	10,2	10,1
Царевич	8,6	10,0	9,2	9,3	10,9	12,1	11,6	11,5
Глянс	9,7	10,9	10,2	10,3	11,7	13,4	12,8	12,6
Зіньківський	7,8	9,0	8,3	8,4	9,8	11,4	10,7	10,6
Кількість насінин на рослині, шт.								
Отаман	22,7	32,3	26,3	27,1	27,7	36,8	31,1	31,9
Царевич	32,3	41,3	35,1	36,2	36,7	45,7	39,5	40,6
Глянс	34,7	43,5	39,3	39,2	40,3	48,7	44,8	44,6
Зіньківський	26,3	33,7	29,1	29,7	31,1	38,9	34,5	34,8

Тому, найбільша кількість бобів на рослині спостерігалася у сорту Глянс після обробки інокулянтом Різолайн (12,6 шт.).

Так само варіювала і ознака кількості насінин з рослини: у 2020 році – 22,7-40,3 шт.; у 2021 році – 32,3-48,7 шт.; у 2022 році – 26,3-44,8 шт.

За варіантами досліду дана ознака у 2020 році складала відповідно: контроль – 22,7-34,7 шт.; обробка інокулянтом – 27,7-40,3 шт. У 2021 році

кількість насінин з рослини без обробки становила 32,3-43,5 шт.; після обробки препаратом – 36,8-48,7 шт. У 2022 році досліджуваний показник відповідно складав: у варіанту-контролю – 26,3-39,3 насінин; у варіанту з обробкою – 31,1-44,8 насінин.

У середньому по сортах гороху посівного кількість насінин з рослини варіювала таким чином: сорт Отаман – 27,1-31,9 шт., сорт Царевич – 36,2-40,6 шт., сорт Глянс – 39,2-44,6 шт., сорт Зіньківський – 29,7-34,8 шт.

Тому, найбільша кількість насінин з рослини спостерігалася також у сорту Глянс після обробки інокулянтном Різолан (44,6 шт.).

Продуктивність рослини гороху посівного за роки досліджень відповідно складала: у 2020 році була найменшою – 8,8-11,3 г, у 2021 році мала найбільший прояв ознаки – 9,7-12,6 г, у 2022 році – 9,3-11,9 г (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Продуктивність рослини та маса 1000 насінин у гороху посівного

Сорт	Варіант – без обробки (контроль)				Варіант – обробка інокулянтном Різолан			
	2020 рік	2021 рік	2022 рік	<i>середнє</i>	2020 рік	2021 рік	2022 рік	<i>середнє</i>
Продуктивність рослини, г								
Отаман	8,8	9,7	9,3	9,3	9,5	10,4	9,9	9,9
Царевич	10,2	11,4	10,9	10,8	10,8	12,0	11,6	11,5
Глянс	9,4	10,6	10,1	10,0	9,9	11,2	10,7	10,6
Зіньківський	10,6	11,0	11,3	11,0	11,3	12,6	11,9	11,9
Маса 1000 насінин, г								
Отаман	233,5	244,2	240,8	239,5	241,8	252,6	248,0	247,5
Царевич	263,2	274,0	269,8	269,0	272,0	281,5	277,4	277,0
Глянс	242,0	255,2	248,6	248,6	250,0	263,5	255,8	256,4
Зіньківський	270,5	279,0	275,4	275,0	278,2	286,2	282,0	282,1

За варіантами досліду даний показник варіював у межах у 2020 році: контроль – 8,8-10,6 г, обробка препаратом – 9,5-11,3 г. у 2021 році продуктивність рослини відповідно дорівнювала: без обробки – 9,7-11,0 г, обробка інокулянтом – 10,4-12,6 г. У 2022 році дана ознака складала відповідно: контроль – 9,3-11,3 г, обробка Різотайном – 9,9-11,9 г.

За середніми даними по сортах гороху посівного продуктивність рослини відповідно становила: сорт Отаман – 9,3-9,9 г, сорт Царевич – 10,8-11,5 г, сорт Глянс – 10,0-10,6 г, сорт Зіньківський – 11,0-11,9 г.

За продуктивністю рослин гороху посівного можна виділити сорт полтавської селекції Зіньківський з варіантом обробки препаратом – 11,9 г.

Аналогічно попередній ознаці, маса 1000 насінин у гороху посівного за роки досліджень відповідно складала: у 2020 році – 233,5-278,2 г, у 2021 році – 244,2-286,2 г, у 2022 році – 240,8-282,0 г.

За варіантами досліду даний показник у 2020 році варіював у межах: контроль – 233,5-270,5 г, обробка препаратом – 241,8-278,2 г. у 2021 році маса 1000 насінин відповідно дорівнювала: без обробки – 244,2-279,0 г, обробка інокулянтом – 252,6-286,2 г. У 2022 році дана ознака складала відповідно: контроль – 240,8-275,4 г, обробка Різотайном – 248,0-282,0 г.

У середньому по сортах гороху посівного даний показник відповідно становив: сорт Отаман – 239,5-247,5 г, сорт Царевич – 269,0-277,0 г, сорт Глянс – 248,6-256,4 г, сорт Зіньківський – 275,0-282,1 г.

Крупним і вирівняним насінням гороху посівного характеризувався також сорт полтавської селекції Зіньківський з варіантом обробки препаратом – 282,1 г.

За роки досліджень показник урожайності гороху посівного був більшим у 2021 році через сприятливішими погодні умови. Дещо йому поступався поточний 2022-й рік. Меншою урожайністю характеризувався 2020-й рік через несприятливі погодні умови у період наливання-достигання зерна гороху.

Відповідно урожайність гороху посівного у 2020 році складала 2,70-3,93 т/га, у 2021 році – 3,47-4,43 т/га, у 2022 році – 2,95-4,10 т/га.

У 2020 році за сортом (фактор А) по варіанту без обробки сорт Отаман за урожайністю (2,70 т/га) істотно був меншим, порівняно із сортами Царевич і Зіньківський (3,27 і 3,59 т/га відповідно) та суттєво не відрізнявся від сорту Глянс (2,88 т/га).

За варіантом обробки інокулянтном також істотно меншим за урожайністю був сорт гороху посівного Отаман (3,07 т/га), порівняно із сортами Царевич і Зіньківський (3,59 і 3,93 т/га відповідно), а також суттєво не відрізнявся від сорту Глянс (3,13 т/га).

За варіантами обробки (фактор В) у сорту Глянс суттєвої різниці за урожайністю не виявлено. У решти сортів гороху посівного відмічена істотна різниця між даними варіантами досліду за досліджуваним показником.

У 2021 році за сортом по варіанту без обробки сорт Отаман за урожайністю (3,47 т/га) істотно був меншим, порівняно із сортом Зіньківський (4,16 т/га відповідно) та суттєво не відрізнявся від сортів Царевич і Глянс (3,88 і 3,59 т/га відповідно).

За варіантом обробки інокулянтном також істотно меншим за урожайністю був сорт гороху посівного Отаман (3,75 т/га), порівняно із сортом Зіньківський (4,43 т/га відповідно), а також суттєво не відрізнявся від сортів Царевич і Глянс (4,15 і 3,90 т/га відповідно).

За варіантами обробки у сорту Глянс відмічено суттєву різницю за урожайністю. Решта сортів гороху посівного за даним показником істотно не відрізнялася.

У 2022 році за фактором А по варіанту без обробки сорт Отаман за урожайністю (2,95 т/га) істотно був меншим, порівняно із сортами Царевич і Зіньківський (3,53 і 3,84 т/га відповідно) та суттєво не відрізнявся від сорту Глянс (3,05 т/га).

За варіантом обробки інокулянтном також істотно меншим за урожайністю був сорт гороху посівного Отаман (3,26 т/га), порівняно із

сортами Царевич і Зіньківський (3,86 і 4,10 т/га відповідно), а також суттєво не відрізнявся від сорту Глянс (3,31 т/га).

За фактором В у сортів Глянс і Зіньківський суттєвої різниці за урожайністю не виявлено. У решти сортів гороху посівного відмічена істотна різниця між даними варіантами досліду за досліджуваним показником (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Урожайність гороху посівного, т/га

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки			
		2020	2021	2022	середнє
Отаман	без обробки (контроль)	2,70	3,47	2,95	3,04
	обробка Різолайном	3,07	3,75	3,26	3,36
Царевич	без обробки (контроль)	3,27	3,88	3,53	3,56
	обробка Різолайном	3,59	4,15	3,86	3,87
Глянс	без обробки (контроль)	2,88	3,59	3,05	3,17
	обробка Різолайном	3,13	3,90	3,31	3,45
Зіньківський	без обробки (контроль)	3,59	4,16	3,84	3,86
	обробка Різолайном	3,93	4,43	4,10	4,15
Середнє по досліді = 3,56					
НІР ₀₅ фактор (А)		0,42	0,47	0,49	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,31	0,29	0,28	
НІР ₀₅ взаємодія факторів (АВ)		0,36	0,41	0,44	

За середніми даними по урожайності можна відмітити сорт гороху посівного Зіньківський з варіантом обробки інокулянтном Різолайн (4,15 т/га).

Отже, за варіантами досліду насінневої продуктивності та урожайності можна виділити сорт гороху посівного Зіньківський із обробкою препаратом Різолайн.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ПОСІВНОГО

Кінцевим етапом досліджень, що дає змогу визначити їх ефективність, є економічна оцінка вкладених витрат і передбачуваних отриманих доходів, на підставі яких можна робити висновки про подальшу перспективу використання даних сортів у виробництві [22].

Розрахунок передбачуваної економічної ефективності від впровадження майбутніх високопродуктивних сортів гороху проводять відповідно до загальноприйнятих методик, використовуючи такі показники, як урожайність, сумарні виробничі витрати грошово-матеріальних засобів на один гектар посівної площі, ціна реалізації за одну тонну зерна, собівартість та вартість продукції, обчислюючи на їх підставі умовно чистий дохід і рентабельність виробництва [19].

Найважливішим компонентом, що дає змогу оцінити ефективність сільськогосподарського виробництва, є собівартість продукції, тобто витрати підприємства у грошовому вираженні на її одержання та реалізацію. Вона відображає господарський, виробничий і фінансовий бік підприємства [22].

Вартість валової продукції залежить від урожайності та ціни реалізації, яка щороку може змінюватися. Результат відхилення цієї вартості від собівартості продукції дає змогу визначити умовно чистий дохід.

Окупність усіх поточних витрат на виробництво продукції, що визначається як відношення прибутку від реалізації продукції до її собівартості, виражене у відсотках, називають рентабельністю [19].

Дослідження проводилися за однаковою технологією вирощування гороху посівного. За даними розрахунків технологічних карт було розраховано ефективність вирощування сортів гороху посівного за варіантом обробки інокулянтном Різолан на прикладі сорту Отаман.

Виробничі витрати на один га становили 12455,4 грн., а собівартість однієї тони продукції відповідно дорівнювала – 3707,0 грн.

Вартість валової продукції на 1 га сорту Отаман відповідно складала 24528,0 грн. (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів гороху посівного

Показник	Сорт			
	Отаман	Царевич	Глянс	Зіньківський
Урожайність, т/га	3,36	3,87	3,45	4,15
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	5,4	5,6	5,5	5,7
на 1 т	1,6	1,4	1,6	1,4
Виробничі витрати на 1 га, грн.	12455,4	12596,0	12480,1	12684,5
Собівартість 1 т продукції, грн.	3707,0	3255,8	3617,4	3056,5
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	24528,0	28251,0	25185,0	30295,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	12072,6	15655,0	12704,9	17610,5
Рівень рентабельності виробництва, %	96,2	124,3	101,8	138,8

Чистий дохід сорту гороху Отаман відповідно становив – 12072,6 грн.

Рівень рентабельності виробництва відповідно складав – 96,2 %
(12072,6 / 12455,4 *100).

Розрахунки були проведенні по всіх сортах гороху посівного.

Тому за результатами економічної ефективності вирощування гороху посівного було встановлено, що головний показник, а саме рівень рентабельності вирощування сортів гороху посівного після інокуляції складає відповідно 96,2-138,8 %.

За результатами розрахунків даного показника виділено сорт гороху посівного Зінківський, у якого за урожайності 4,15 т/га після обробки препаратом Різолайн отримано чистий дохід 17610,5 грн./га. і рентабельність виробництва відповідно – 138,8 %.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Метою Закону України «Про екологічну стратегічну оцінку» передбачено визначення та аналіз майбутніх наслідків для навколишнього середовища, здоров'я людини, застосування відповідних заходів, та, безпосередньо, вплив державних програм розвитку і планування на неї [20].

Під екологічною оцінкою передбачено використання процесу систематичного аналізу і оцінки екологічних наслідків запланованій діяльності, консультацій з зацікавленими сторонами, а також облік результатів цього аналізу і консультацій в плануванні, проектуванні, затвердженні та здійсненні даної діяльності [21].

Відомо, що до найбільш небезпечних речовин у сільському господарстві антропогенного походження належать відповідно хімічні засоби захисту рослин, тобто пестициди [20].

Об'єм даних біологічно активних, але високотоксичних для людини, речовин щорічно у світовій практиці складає близько двох мільйонів тон [30].

Так, пестициди в основному використовуються на сільсько-господарських угіддях, а також у невеликій кількості – у лісових та багаторічних насадженнях [42].

Але в результаті циркулювання у повітряному і водному середовищі даних речовин, а також перенесення їх живими організмами по ланцюгах живлення, вони можуть широко поширюватися у природних ландшафтах, потрапляти у продукти харчування і тим самим робити шкоду тваринам та людині [45].

Надходження пестицидів до сільськогосподарських угідь відбувається в основному під час проведення хімічних методів боротьби з шкідливими організмами за допомогою надземних засобів або авіації тощо [21].

Технічні продукти більшості препаратів є нерозчинними у воді та їх випускають у різних препаративних формах [30].

Способи застосування пестицидів залежать відповідно від їх призначення і препаративної форми [20].

Так, це може бути обробка насіння протруйниками (інсектицидами та фунгіцидами), обприскування, опилювання, використання гранульованих препаратів [42].

Раціональне застосування засобів захисту рослин ґрунтується на різних підходах, обумовлених особливостями біології шкідників, збудників хвороб, бур'янів та характером їх шкодочинності [21].

Боротьба із збудниками хвороб рослин здійснюється через знезараження посівного матеріалу і профілактику зараження рослин, а також поширення захворювань у період вегетації [45].

За обробки сільськогосподарських угідь пестицидами частина їх втрачається через перенесення вітром, розсіювання в атмосфері із повітряними потоками, дії променів та інших явищ [30].

Залежно від технології використання та препаративної форми на рослину і ґрунт осідає відповідно близько 40-70 % норми витрати препарату, утворюючи вихідний запас токсичної речовини [42].

У подальшому, в результаті конденсації пари і утворення крапельно-рідких та твердих частинок, відповідно пестициди із атмосфери потрапляють на ґрунт, рослини та до річок, поширюючись на великі відстані [20].

До водойм дані речовини потрапляють із поверхневими та ґрунтовими стоками із сільськогосподарських угідь [42].

Тому потенційна загроза від використання пестицидів полягає у гострій їх токсичності під час потрапляння в організм людини та тварин, у кумулятивному ефекті шляхом міграції речовин повітряними і водними шляхами на значні відстані [30].

Тому, тривалий час уже альтернативою є використання біологічних препаратів, серед яких можна виділити в окрему групу використання інокулянтів [45].

Так, вони дають менший ефект від ураження шкідливих організмів та мають досить високу собівартість, але перевагою є відповідно безпечне використання даних препаратів та відсутність токсичного впливу на навколишнє середовище [21].

Отже, для стабілізації та покращення екологічної ситуації у даному регіоні, у тому числі і СТОВ «Агро-Сервіс», необхідно дотримуватися відповідних заходів, а саме:

- проведення правильних строків і способів внесення добрив та засобів захисту рослин;
- введення протиерозійної сівозміни;
- використання еродованих культур;
- застосування мінімальної обробки ґрунту;
- коригування строків сівби польових культур;
- створення місця для утилізації хімікатів.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система безпеки праці, збереження життя і здоров'я працівників у процесі всієї їхньої трудової діяльності [8].

Охорона праці на сьогодні є однією з головних систем на підприємствах різного спрямування будь-яких форм власності [9].

Дотримуючись елементарних правил безпечного виконання робіт і вимог охорони праці, роботодавець може домогтися істотного зниження виробничого травматизму, практично до 95 %. Решту відсотка ймовірності становитиме людський фактор, якого складно уникнути [51].

Саме таке процентне співвідношення випадків травматизму виникає через недотримання вимог охорони праці, як з боку роботодавця, так і з боку працівника [8].

Під час виконання польових механізованих робіт у рослинництві нещасні випадки пов'язані з наїздами техніки на людей під час зчеплення та розчеплення трактора з сільськогосподарським обладнанням, трамбування силосу, з виконанням ремонтних робіт із невимкненим двигуном та незагальмованим трактором (наїзд на виконавця робіт під час мимовільного руху техніки під нахил, самоувімкнення передачі або руху трактора сторонньою особою), зі спробами вскочити на ходу в тракторний візок, кузов автомобіля тощо [15].

Часто причинами нещасних випадків є захоплення одягу, що розвівається, відкритими передачами, особливо карданними валами машин.

Важкі травми бувають пов'язані з регулюванням, усуненнями забивання робочих органів на ходу, а також з обслуговуванням їх без рукавиць або спеціальних пристосувань [51].

Типовими є травми, пов'язані з падінням працюючих із кузовів транспортних засобів, під час входу або виходу з кабіни, зі скирт, із підніжок

сівалок, розсадосадильних машин, робочих майданчиків картоплезбиральних комбайнів та інших машин [8].

Допущені до роботи трактори, комбайни, інші мобільні та стаціонарні машини мають бути справні, випробувані на холостому ході. Усі рухомі деталі мають бути огорожені кожухами [32].

Не допускається підтікання палива, мастила, води, пропуск відпрацьованих газів, іскріння електричної проводки [51].

Перед роботою перевіряють справність кермового управління і гальм, стан шин і тиск у них, стан отворів і фіксувальних штирів у причіпних і навісних пристроях [8].

Усі причіпні машини додатково з'єднують із трактором страхувальним ланцюгом (на випадок вильоту незашплінтованого з'єднувального штиря в причіпній сережці та від'єднання машини) [32].

Машини, що мають робоче місце оператора, крім того, обладнують двосторонньою сигналізацією. Водій не має права почати рух агрегату, не давши попереджувального сигналу і не отримавши відповідного сигналу від оператора машини [9].

Виїзд техніки дозволяється тільки після проходження водієм передрейсового медичного контролю та наявності у нього посвідчення на право керування і відповідним чином оформленого дорожнього листа [38].

При груповій роботі людей одного з них призначають старшим. На ділянках роботи техніки, в кабінах тракторів, комбайнів не повинно бути сторонніх осіб [32].

На початку гону після зупинки агрегату механізатор щоразу має пересвідчитися, що біля машини, на ній і під нею немає людей, подати сигнал, дочекатися відповідного сигналу (якщо на даній чи причіпній машині є допоміжні робітники або оператори) і тільки після цього почати рух [51].

Регулювання, ремонт, обслуговування робочих органів проводять тільки за їхньої повної зупинки, за вимкненого валу відбору потужності, з

непрацюючим двигуном (в електрифікованих машин за знятих запобіжних вставках) [8].

Під підняті навісні знаряддя, самоскидні кузови для унеможливлення їх мимовільного опускання під час проведення будь-якого ремонту або обслуговування встановлюють опори. При стоянці агрегату навісну машину опускають на землю [38].

Роботу на схилах понад 9° виконують за допомогою машин у крутосхилому виконанні, що мають підвищену стійкість, забезпечених противідкатними опорами (башмаками) [15].

Перед початком роботи поле оглядають і відповідним чином готують: прибирають каміння, соломку, засипають ями, усувають інші перешкоди, готують смуги для розвороту машинно-тракторних агрегатів, проводять протипожежні обкоси [32].

Поблизу великого каміння, небезпечних схилів, ярів та інших перешкод, які не вдалося усунути, а також біля місць відпочинку людей встановлюють вішки висотою 2,5-3 м або інші попереджувальні знаки [51].

На відстані 10 м від крутих схилів і ярів проорюють контрольні борозни, виїзд за які заборонений.

Повороти навісних і напівнавісних машин здійснюють у піднятому стані, а причіпних – із заглибленими з ґрунту робочими органами. Посівний агрегат повертають на швидкості не більше 3-4 км/год [8].

Під час роботи не можна розрівнювати зерно руками, щоб уникнути захоплення пальців висівними апаратами. Це слід робити спеціальною лопаткою. забивання висівних апаратів, сошників, загортачів усувають спеціальними чистиками [32].

Щоб уникнути порізів, не можна зрушувати голими руками диски сошників, що не обертаються. Ручне завантаження сівалок і садивних машин виконують тільки за їх повної зупинки [15].

Під час руху одному робітникові не можна обслуговувати одночасно дві і більше сівалки.

Через небезпеку мимовільного рушання або перекидання заборонено проводити будь-які роботи під комбайном на схилах. При зупинці комбайна вимикають коробку передач і молотарку [38].

Для усунення зависання зерна в бункері під час його вивантаження використовують вібратор або дерев'яну лопату. Прощтовхувати зерно ногами до вивантажувального шнека, щоб уникнути захоплення ніг, неприпустимо [8]. Під час зміни місця роботи вивантажувальні шнеки, транспортери та інші робочі органи збиральних машин переводять у транспортне положення [51].

Тому, для дотримання вимог із техніки безпеки в умовах СТОВ «Агро-Сервіс» необхідно проводити такі заходи:

- забезпечення ЗІЗ та спеціальним одягом при роботі із добривами та пестицидами;
- контроль та вчасне проведення інструктажу працівників з безпеки праці;
- контроль наявності аптечок долікарської допомоги;
- атестація робочих місць згідно норм охорони праці;
- забезпечення робітників якісними умовами праці під час проведення польових робіт;
- моніторинг об'єктів на наявність протипожежної безпеки;
- моніторинг працівників за дотримання техніки безпеки.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За посівними якістьями насіння можна виділити сорт гороху посівного селекції ПДАА Зіньківський з варіантом – обробка насіння інокулянтном Різолан. Так, показник енергії проростання насіння після обробки препаратом відповідно складав 94,0 %, а лабораторна схожість насіння становила 99,3 %.

2. Найбільш високорослим виділено сорт гороху посівного Глянс (84,1-86,9 см), а найменше значення даного показника спостерігалось у сорту Царевич – 72,5-75,7 см.

3. Найбільша кількість бобів на рослині спостерігалась у сорту Глянс після обробки інокулянтном Різолан (12,6 шт.). Найбільша кількість насінин з рослини спостерігалась також у сорту Глянс після обробки інокулянтном Різолан (44,6 шт.).

4. За продуктивністю рослин гороху посівного можна виділити сорт полтавської селекції Зіньківський з варіантом обробки препаратом – 11,9 г. Крупним і вирівняним насінням гороху посівного характеризувався також сорт Зіньківський з варіантом обробки препаратом – 282,1 г.

5. За середніми даними по урожайності можна відмітити сорт гороху посівного Зіньківський з варіантом обробки інокулянтном Різолан (4,15 т/га).

6. За результатами розрахунків економічної ефективності виділено сорт гороху посівного Зіньківський, у якого за урожайності 4,15 т/га після обробки препаратом Різолан отримано чистий дохід 17610,5 грн./га. і рентабельність виробництва відповідно – 138,8 %.

7. Для вирощування гороху посівного в умовах Полтавської області рекомендовано високопродуктивний сорт полтавської селекції Зіньківський із інокуляцією насіння препаратом Різолан.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамень Ф.Ф. Азотфіксація та основні напрями поліпшення азотного балансу ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 2. С. 9–16.
2. Алексеви́ч М., Ванік М., Коно́нчук А., Коно́нчук О. Оптимізація фізіолого-біохімічних процесів у сої застосуванням регуляторів росту рослин та молібдену. *Проблеми та перспективи наук в умовах глобалізації: матеріали ІХ Всеукраїнської наукової конференції*. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2013. С. 229–233.
3. Алмашова В.С., Жарінов В.І., Онищенко С.О. Вплив мікроелементів на розвиток бульбочкових бактерій на коренях овочевого гороху. *Таврійський науковий вісник: з. наук. праць*. Херсон: Айлант, 2005. Вип. 36. С. 51–54.
4. Баган А.В., Лисак В.М. Особливості застосування інокуляції у технології вирощування гороху посівного. *Інновації управління продуктивністю та поліпшення якості зерна пшениці озимої, присвячена пам'яті професора Г.П. Жемели : Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 30 вересня 2021 року*. Полтава. 2021. С. 13-14
5. Бабич А.О., Колісник С.І., Побережна А.А. Селекція, насінництво і технологія вирощування зернобобових культур для вирішення проблеми білка. *Збірник наукових праць Луганського НАУ*. Луганськ: ЛНАУ, 2002. №20/32. С. 12–14.
6. Барвінчено, В.І., Материнський П.В., Кобак С.Я. Ефективність виробництва зерна бобів кормових залежно від впливу системи удобрення. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2009. Вип. 65. С. 24–33.
7. Волкодав В. Вплив сортів на зростання врожайності та виробництво сільськогосподарських культур. *Пропозиція*. 2003. №12. С. 4-6.

8. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.
9. Геврик Є. О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. 280 с.
10. Гирка А.Д., Сидоренко Ю.Я., Бочевар О.В., Іщенко В.А. Ефективність добрив, норм висіву та інокуляції насіння у підвищенні зернової продуктивності гороху вусатого морфотипу в північному Степу. *Наукововиробничий збірник Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. Харків. 2013. Вип.14. С. 37-46
11. Глим'язний В., Гентош Д. Захищаємо горох від хвороб і шкідників. *Agroexpert*. 2011. № 6. С. 38–41.
12. Гончар Т.М. Формування фотосинтетичного апарату та продуктивності гороху в умовах Лісостепу Правобережного. *Збірник 142 наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2007. Вип. 3-4. С. 90–99.
13. Гончар Л.М., Щербакова О.М. Вплив передпосівного оброблення насіння на фізіолого-біохімічні процеси під час проростання насіння нуту. *Науковий вісник НУБіП України. Серія "Агрономія"*. 2015. Вип. 210. ч.1. С. 54–58.
14. Гордійчук Н. Інокуляція бобових. *Agroexpert*. 2013. № 1. С. 24–25.
15. Дворецкая С.П., Костина Т.П. Особливості формування врожаю сортів гороху залежно від рівня удобрення в північному Лісостепу. *«Наукові доповіді НУБіП»* 2012. 5 (34). Режим доступу: http://www.nbuu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_5/12dsp.pdf.
16. Дегодюк, Е.Г., Мамонтов В.Т., Гамалей В.І. Екологічні основи використання добрив. Київ: Урожай, 1998. 232 с.
17. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник / [В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікіщенко, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін]. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
19. Економічні основи використання добрив. Київ: Урожай, 1999. 264 с.
20. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.
21. Закон України "Про екологічну експертизу". *Відомості Верховної Ради України*. 1995. № 8. С. 54-55.
22. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
23. Іутинська Г.О., Патика В.П. Сучасний стан і перспективи розвитку ґрунтової мікробіології в Україні. *Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології*. 2000. № 6. С. 7-14.
24. Калитка В.В., Капінос М.В. Фітостимулювальні та адаптогенні властивості регуляторів росту рослин і активних штамів ризобій при проростанні насіння гороху посівного (*Pisum sativum L.*). *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: V Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, с. Центральне, 21 квітня 2017 року: матеріали доповідей*. Центральне, 2017. С.64.
25. Камінський В.Ф. Вплив інокулювання на продуктивність гороху в Північному Лісостепу України. *Агроекологічний журнал* 2006. № 3. С. 37.
26. Камінський В.Ф., Дворецька С.П., Костина Т.П. Вплив передпосівної обробки насіння мікроелементами та біологічними препаратами на урожайність гороху. *Землеробство*. 2012. Вип. 84. С. 82–87.
27. Камінський В.Ф. Стан та перспективи виробництва гороху на Україні. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 5. С. 22–25.
28. Капінос М.В. Адаптивна відповідь гороху посівного на дію стресу при проростанні за використання регуляторів росту рослин та біопрепаратів. *Сучасні технології підвищення генетичного потенціалу*

рослин: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 100-річчю Національної академії аграрних наук України та 100-річчю заснування Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, м. Харків, 4-5 липня 2018 року: матеріали доповідей. Харків, 2018. С. 223–225.

29. Капінос М.В. Використання біопрепаратів та регуляторів росту рослин при вирощуванні гороху посівного (*Pisum sativum L.*). Вплив змін клімату на онтогенез рослин: Міжнародна науково-практична конференція, м. Миколаїв, 3-5 жовтня 2018 року: матеріали доповідей. Миколаїв, 2018. С. 195–197.

30. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.

31. Кушнір О.М. Формування продуктивності інтенсивних сортів гороху залежно від впливу технологічних заходів. Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Вінниця, 2005. Вип. 23. С. 14–21.

32. Лехман С. Д., Рубльов В. І., Рябцев Б. І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. 272 с.

33. Мартинюк О.М. Особливості формування врожаю зернобобових культур залежно від технології вирощування в західному Лісостеп: *Наук.-практ. конф. молодих вчених. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур – у виробництво*. Чабани, 2004: матеріали доповідей. Чабани, 2004. С. 42–43.

34. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.). За ред. В.В. Волкодава. Київ, 2001. 112 с.

35. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 344 с.

36. Моргун В.В., Чекалін М.М., Баташова М.Є., Мірошніченко І.В. Сучасний стан селекційно-генетичних досліджень гороху. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2007. Т. 39. № 1. С. 3-13.

37. Мусієнко М.М., Капінос М.В. Фізіолого-біохімічні реакції в

насінні та рослинах гороху посівного (*Pisum sativum L.*) на початкових етапах онтогенезу за дії біопрепаратів та регуляторів росту рослин. *Вісник аграрної науки*. 2018. Вип. 7. С. 11–17.

38. Москальова В.М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671с.
39. Овечеренко Б. Горох – культура вдячна. *Пропозиція*. 2003. №3. С. 36-37.
40. Оверченко Б.П., Данілюк А.І. Продуктивність гороху залежно від тепло– і вологозабезпеченості. *Вісник аграрної науки*. 1994. № 9. С. 24–25
41. Огурцов Ю.Є., Костромітін В.М. Вплив способів догляду за посівом на урожайність і якість насіння сортів гороху безлисточкового морфотипу. *Стан та перспективи розвитку насінництва в Україні: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції*. Харків, 2004. С. 66– 68.
42. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Каленська С.М., Єрмакова Л.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2013. 724 с.
43. Петриченко В.Ф., Лісова Т.Є. Шляхи підвищення продуктивності гороху в умовах Лісостепу України. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. Вінниця, 2001. Вип. 9. С. 74–77.
44. Пилипенко В., Каленська С., Гончар Л. Формування асиміляційної поверхні листя гороху залежно від рівня мінерального живлення та інокуляції насіння. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2016. Вип. 20. С. 364–371
45. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Агроєкологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. 323 с.
46. Реєстр сортів рослин України на 2020 рік. К., 2022. 475 с.

47. Рябокiнь Т.М. Вплив факторiв iнтенсифiкацiї на фотосинтетичну дiяльнiсть посiвiв гороху. *Збiрник наукових праць Нацiонального наукового центру «iнститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 1. С. 47–56.
48. Сайко В.Ф., Грицай А.Д., Гордецька С.П., Свиденюк I.М. Ресурсоощадливі технологiї вирощування зернових культур. Київ: Свiт, 2005. 48 с.
49. Спецiальна селекцiя польових культур: навч. посiбник [Текст] За ред. В.Д. Бугайова, С.П. Василькiвський, В.А. Власенко та iн. Біла Церква, 2010. 368 с.
50. Турiна О. Iнокуляцiя насiння нуту, гороху, чини, сої для пiдвищення продуктивностi та якостi зерна. *Тваринництво України: наукововиробничий журнал*. 2010. № 12. С. 40–42
51. Федотов М.І., Лапенко Т.Г., Дрожчана О.У. Охорона працi в галузi. Полтава, Iнтер Графiка, 2005. 297 с.
52. Халеп Ю.М., Веремейчик Н.М., Горбань В.П., Крутило Д.В. Економiчне обґрунтування доцiльностi застосування бiопрепаратiв при вирощуваннi бобових культур. *Зб. наук. праць Iн-ту землеробства УААН*. 2004. С. 86–91.
53. Чекалин Н.М., Мирошниченко И.В. Влияние условий выращивания на изменчивость высоты растений, массы 1000 семян и их корреляций с урожайностью у различных сортов гороха. *Вiсник ПДАА*. 2005. №4 С. 11-18.
54. Шевнiков М.Я. Вплив мiнеральних добрив та iнокуляцiї на врожай сої в умовах Лiвобережного Лiсостепу України. *Вiсник Полтавської державної аграрної академiї*: 2006. № 4. С. 137–142.
55. Шевченко А.М., Трунов О.П. Пряме комбайнування посiвiв гороху сортiв з вусатим типом листя. Луганськ: ЛДАУ, 2005. 21 с.
56. Шевчук В.К., Дорошенко О.Л. Бiостимулятори – проти хвороб. *Захист рослин*. 2000. № 3. С. 7–11.