

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ»

Виконав: здобувач вищої освіти
За ОПП Екологічне рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
Денної форми навчання
Олефір Андрій Миколайович

Керівник: Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Гордєєва Олена Федорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2022 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1 Роль сортів у поширенні гороху та підвищенні його врожайності	8
1.2 Розміщення гороху в сівозміні	13
1.3 Ботанічна характеристика гороху	18
1.4 Біологічні особливості гороху	20
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Характеристика місця проведення досліджень.....	26
2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень	28
2.3 Методика проведення досліджень	30
2.4 Характеристика досліджуваних сортів гороху	33
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
3.1 Біометричні показники рослин гороху залежно від сорту та попередників	35
3.2 Структурні показники продуктивності рослин гороху залежно агротехнічних факторів	37
3.3 Урожайність гороху сортів Гайдук та Круїз залежно від попередників .	42
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ	44
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	48
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	50
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ	64

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Актуальною проблемою сьогодення являється вирішення світової продовольчої безпеки з одночасним збереженням непоновлюваної енергії. Одним із шляхів урегулювання цього питання є збільшення посівних площ зернобобових культур та підвищення ефективності симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами родини бобових. Тому, наразі переглядаються основні принципи організації та ведення галузі рослинництва. Посилюється увага до формування наукових основ агротехнологій із характерним стійким відновленням збалансованого природокористування. Продуктивність гороху в нашій країні знаходиться на низькому рівні, в зв'язку з чим є потреба у впровадженні нових дієвих агрозаходів та удосконаленні існуючої технології вирощування для отримання максимально можливої насінневої продуктивності, з урахуванням зміни клімату.

Для формування стабільної та високої врожайності зерна сучасних сортів потрібно підібрати найкращі попередники, встановити оптимальну густоту агрофітоценозу, достатню площу живлення рослин, забезпечити рівномірність їх розміщення на полі.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було проаналізувати вплив попередників та сортових властивостей на продуктивність рослин гороху.

У процесі досліджень необхідно було вирішити такі завдання:

- визначити біометричні показники сортів гороху залежно від попередників;
- встановити вплив сорту та попередників на формування структурних показників продуктивності рослин гороху;
- визначити рівень урожайності сортів гороху залежно від попередників;
- проаналізувати економічну ефективність вирощування гороху залежно від сорту та попередників.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено вплив взаємодії факторів сорту та попередника на формування біометричних показників та продуктивності гороху. Проведено оцінку економічної ефективності вирощування сортів Гайдук та Круїз залежно від попередників.

Практичне значення одержаних результатів. За розрахунками проведеними на основі результатів досліджень по вирощуванню гороху, залежно від сорту та попередників, найвищий рівень рентабельності виробництва 77,36 % отримано на варіанті із використанням насіння сорту Гайдук за умови розміщення посівів гороху після кукурудзи на зерно. Рекомендовано в сівозміні розміщувати посіви гороху після такого попередника як кукурудза на зерно та сівбу проводити ранньостиглим сортом Гайдук.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняної та закордонної літератури. За темою дипломної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, проаналізовано і узагальнено результати лабораторних і польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: сорти гороху Гайдук та Круїз, формування біометричних показників, продуктивності рослин та врожайності гороху залежно від сорту та попередників.

Предмет дослідження: висота рослин, площа листкової поверхні, кількість бобів на рослині, кількість насінин з рослини, маса зерна з однієї рослини, маса 1000 насінин, урожайність, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові й спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Зі спеціальних агрономічних методів досліджень

використовували: польовий – для виявлення достовірних різниць між варіантами досліду, кількісної оцінки впливу факторів на врожайність рослин; візуальний та біометричний – для визначення біометричних показників рослин; лабораторний – для визначення структурних показників продуктивності рослин; ваговий – для визначення рівня врожайності; дисперсійний аналіз результатів польових дослідів – для оцінки різниць між досліджуваними варіантами; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування гороху.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи були представлені та обговорені на засіданні кафедри рослинництва і на XIII-й науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», яка відбувалася 25 листопада 2022 року.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 64 сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Роль сортів у поширенні гороху та підвищенні його врожайності

В умовах зростаючої інтенсифікації виробництва сорт, – сукупність рослин, створених внаслідок селекції, що володіє певними морфологічними, фізіологічними, господарськими ознаками і властивостями, які передаються у спадок, набуває значення головного фактору, що впливає на отримання високого та стабільного врожаю потрібної якості для будь-якої сільськогосподарської культури [62]. Однак сорт, чи то гібрид може повністю реалізувати свій генетичний потенціал лише в оптимальних умовах вирощування [13]. Інтенсифікація рослинництва в останні десятиріччя в основному зводиться до подолання протиріч між вимогами сортів до умов вирощування і можливостями в їх забезпеченні [39].

На сьогоднішній день сорт – це найбільш доступний та дешевий засіб збільшення продуктивності сільськогосподарських культур [19]. В той же час сорти гороху відрізняються вузьким екологічним пристосуванням [14]. Більшість із них пристосовані до вирощування у вузькій смузі шириною 160-240 кілометрів з півночі на південь [23]. Перенесення сорту за межі цієї смуги призводить до зміни тривалості окремих фаз росту і розвитку та вегетаційного періоду взагалі [12]. Тому широкому запровадженню сорту у виробництво повинно передувати вивчення прояву фізіологічних, морфологічних та господарських ознак сорту в регіоні його можливого поширення.

Довгий період саме з відсутністю хороших сортів, адаптованих до місцевих умов, і знань їх біологічних особливостей в значній мірі пов'язані невдачі у запровадженні гороху в нашій країні та за рубежом [10; 12; 11; 24;].

В Україні горох вирощується з кінця минулого тисячоліття [6; 52]. Перші дослідні і виробничі посіви були проведені не лише в південних і центральних, а й на території нинішніх Київської, Вінницької, Житомирської, Сумської та Чернігівської областей [26]. Сортовий склад гороху в ті роки був бідним: культура була представлена переважно завезеними далекосхідними та американськими сортами, що були мало пристосованими до ґрунтово-кліматичних умов України; технологія вирощування гороху була мало вивчена [17; 36].

Подальші спроби широкого запровадження гороху без створення вітчизняних сортів не давали позитивних результатів [7]. Тому було розгорнуто селекційну роботу із створення вітчизняних сортів та розробки технології їх вирощування.

Перші сорти української селекції були одержані ще в дореволюційні роки. Окремі з них були використані як вихідний матеріал для створення західно-європейських та американських сортів [5].

У післявоєнні роки селекціонерами України були створені і районовані нові сорти гороху [3]. Це дозволило розширити зону вирощування гороху і збільшити площі посіву цієї важливої культури: в 60-ті роки вона була районована в дев'яти областях і займала площу біля 4 тис. га, в кінці 70-х років – в двадцяти трьох областях із двадцяти п'яти, де висівалась на площі більше 40 тис. га [23; 54].

В цей період розвивалися роботи із селекції гороху, а інтродукція і подальше селекційне покращення сортів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов дали можливість широко запровадити горох в США, інших країнах американського континенту та в Західній Європі.

Загальна кількість сортів американської і канадської селекції перевищує триста. В цих країнах для кожної ґрунтово-кліматичної зони були виведені та

запроваджені у виробництво високопродуктивні сорти гороху і розроблена технологія їх вирощування [37].

Саме в минулому столітті були створені сорти, що знайшли широке запровадження в багатьох країнах світу в якості вихідного матеріалу для селекції та безпосередньо для отримання високоякісного товарного зерна [17]. На основі американських сортів стало можливим швидке нарощення виробництва зерна гороху в Бразилії, Аргентині, Канаді, Туреччині та багатьох інших країнах. В 70-х роках американськими сортами було зайнято 55 % посівних площ гороху в Угорщині [14], біля 60 % посівних площ гороху в Румунії [10]. В цей період значні площі були зайняті сортами американської селекції в Югославії, Італії, Болгарії, Франції, Ірані, Пакистані, Єгипті, Сирії [12; 26].

Тепер горох вирощується на шести континентах у восьмидесяти країнах з метою використання на харчові, медичні, кормові і технічні потреби [43]. Сучасні сорти гороху забезпечують добрі врожаї як у тропічних і субтропічних умовах, так і в умовах помірного клімату.

Найвища і стійка урожайність гороху відмічається в США: у 2000 році середній її урожай по країні склав 25,6 ц/га [26]. Це пов'язано із виведенням нових сортів, але не в меншій мірі і з тим, що клімат у цій країні в регіонах вирощування гороху має найбільше аналогів з кліматом в центрах походження вихідних форм гороху.

Залежно від напрямків використання сорти гороху поділяються на зернові, зерноукісні, силосні та трав'яні. Кожна група має провідні властивості, які оптимально поєднати в одному сорті дуже важко [17].

Сорти II, III і IV груп стиглості пристосовані до вирощування у центральному кукурудзяному поясі США, в Угорщині, Румунії та інших країнах. Сорти груп V і VI в основному вирощуються на півдні та східному узбережжі США, VII та VIII груп – у південній частині США та прилеглих

районах, а дуже пізньостиглі сорти IX та X груп – у субтропічних та тропічних районах [43; 61].

Враховуючи приведені дані, оцінку сортів за довжиною вегетаційного періоду необхідно проводити, беручи до уваги максимальну його тривалість та пов'язуючи це з можливими повтореннями максимуму в тому чи іншому регіоні.

Сорти гороху дуже відрізняються за вимогами до довжини дня. Ранні сорти, пристосовані до вирощування біля північної межі поширення культури в умовах довгого дня, можуть зацвітати майже при безперервному освітленні. Пізньостиглі південні сорти, пристосовані для вирощування в умовах короткого дня, для переходу в репродуктивну стадію вимагають на початок цвітіння не менше десятигодинного періоду темноти [37]. Сорти гороху, пристосовані до умов короткого дня, при переміщенні на північ подовжують вегетаційний період, довго нарощують вегетативну масу і сильно затягують цвітіння. З цієї причини багато високоврожайних сортів американської та японської селекції виявилися непридатними для вирощування в країнах колишнього СРСР [58].

Екологічна та технологічна ситуації районів вирощування гороху постійно змінюються і тому вимоги виробництва до сортів постійно зростають. Кожен новий сорт повинен мати коротший або рівний з уже поширеним в даному регіоні сортом вегетаційний період, бути більш урожайним, мати вищі або рівні якісні показники зерна, бути придатним для механізованого збирання, стійким до полягання, осипання зерна при досяганні, а також до бактеріальних, грибкових і вірусних хвороб [26; 51; 53; 62]. Необхідно також враховувати, що тенденція до генетичної однорідності вирощуваних сортів сприяє швидкому накопиченню інфекції. Вирощування сортів з різною генетичною природою стійкості виступає, як свідчить досвід західно-європейських країн, стримуючим фактором поширення хвороб [39].

Велике значення має тип розвитку рослин – детермінантний, індетермінантний чи напівдетермінантний. Рослини повинні бути не надто високі, з обмеженим гілкуванням і висотою прикріплення нижніх бобів 15-20 см, мати високу симбіотичну азотфіксуючу ефективність, достатню листову поверхню, яка забезпечує оптимальний фотосинтез. Ідеальний сорт повинен володіти вертикально розміщеними листками і не мати бічних гілок [20].

На 2022 рік в Україні занесено до Державного реєстру 117 сортів інтенсивного типу з потенціалом урожайності 30-40 ц/га на дослідних ділянках і 25-35 ц/га та більше на виробничих посівах [30; 31; 32; 37]. Велике різноманіття дає можливість вибору та підбору найбільш пристосованих сортів до конкретних умов вирощування, які забезпечують щорічно високу і сталу урожайність зерна.

В той же час потенційні біологічні можливості запроваджених у виробництво сортів гороху, за повідомленням науковців, використовувалися приблизно на 35 %, тоді як кукурудзи, соняшника, пшениці озимої та інших культур – більше 50 % [32]. Отримати достатньо високі і стійкі врожаї зерна гороху можна лише за умови найбільш повного досягнення відповідності технології вирощування біологічним вимогам культури [34; 49]. В інтенсивному землеробстві сорт і технологія мають бути системно пов'язані, екологічно орієнтовані і складати функціональну цілісність [59].

Дослідними установами України розроблено наукові основи інтенсивних технологій вирощування гороху. Впровадження цих технологій дає змогу вирощувати високі врожаї зерна і свідчить про можливість суттєвого збільшення її виробництва вже в найближчі роки.

Біологічною основою інтенсивних технологій виступають районовані сорти [34; 54; 57], найбільш пристосовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов [20; 45; 49; 50]. Сучасні інтенсивні технології вирощування у

рослинництві передбачають використання властивостей сорту, як біологічного фундаменту, до якого адаптуються всі інші елементи агротехнології [43].

Створення нових високопродуктивних вітчизняних сортів, що відрізняються за багатьма ознаками [21; 43], вимагає уточнення прийомів вирощування стосовно кожного сорту [28; 38]. Науковою основою сортової технології вирощування є знання біологічних властивостей сорту, їх реакції на водозабезпечення, інокуляцію, різноманітні рівні живлення, ґрунтову і повітряну засуху, затінення та інше [15; 18; 34; 42; 46; 47; 57]. Саме тому встановлення закономірностей росту та розвитку сортів за конкретних ґрунтово-кліматичних факторів впливу являється надзвичайно важливим науковим завданням, що потребує обґрунтованого вирішення.

Враховуючи приведені літературні дані, слід відмітити, що новий високопродуктивний сорт – це біологічна саморегулююча система, яка за однакових витрат енергії на створення відповідного агрофону забезпечує більший урожай кращої якості, ніж раніше районований сорт. У міру створення і районування нових, більш продуктивних сортів, необхідно проводити сортозаміну та застосовувати розроблену для нового сорту технологію вирощування, спрямовану на максимальну реалізацію його біологічного потенціалу.

1.2 Розміщення гороху в сівозміні

Урожайність гороху залежить як від сорту, так і від попередника, місця культури в сівозміні, підготовки ґрунту і насіння, строку сівби і глибини заробки насіння, догляду за посівами, методів і форм боротьби із шкідниками та хворобами. Дотримання всіх правил вирощування дає максимальний ефект лише тоді, коли метеорологічні умови найбільше відповідають біологічним потребам рослин [14].

Про попередники гороху та про нього як попередника для інших культур, існує багато, часто протилежних, думок вітчизняних та зарубіжних вчених. Частина вчених вважає, що горох не дуже вимоглива до попередника і переносить вирощування на одному місці протягом декількох років. При цьому рекомендується внесення достатньої кількості мінеральних добрив та застосування інтегрованої системи захисту рослин від шкідників, бур'янів та хвороб. Практикують також монокультуру гороху [28; 33].

Інші вчені дотримуються протилежної думки: горох дуже вимоглива до попередників і сама є хорошим попередником для інших культур [43; 48]; не можна розмішувати горох на одному полі раніше, ніж за 2-3 роки через накопичення шкідників та хвороб, а також токсичних речовин, які виділяються кореневою системою і знижують темпи росту та розвитку рослин [55; 56; 61; 62].

Не дивлячись на те, що горох можна висівати після гороху [8; 22], вирощувати його як монокультуру небажано [58], бо важливо використати цю культуру як цінний попередник для інших культур та спостерігатись таке явище, як гороховтома. Важливим фактором інтенсифікації виробництва зерна є розміщення гороху в польовій сівоzmіні [59; 24].

Стандартних схем сівоzmін, придатних для всіх зон вирощування гороху, не існує. Місце та питома вага гороху в сівоzmіні визначаються ґрунтово-кліматичними умовами зони, спеціалізацією господарств, особливостями сівоzmіни та значенням культур, що вирощуються в даному районі [56].

Горох витримує високу насиченість ним сівоzmін: за літературними даними ця величина може коливатися в межах від 4 до 50 %. В США горох в середньому займає 18 % площ посівів, а коливання цієї величини в різних штатах складає від 4 до 49,8 % [29; 34].

Горох може успішно вирощуватися в сівозміні практично з усіма культурами, підвищуючи економічну ефективність та покращуючи родючість ґрунту.

В європейській частині СНД горох доцільно розмішувати в таких ланках сівозмін: чорний або зайнятий пар – озима пшениця – озима пшениця – горох; кукурудза на зерно – горох – кукурудза із горохом на силос та інших [46]. Найвищий урожай зерна гороху (29,2 ц/га) в Румунії отримували в ланці сівозміни пшениця – кукурудза – горох.

Горох слабо конкурує з бур'янами, особливо в перший період вегетації [24], і тому потребує таких попередників, які б добре очищали поле від бур'янів, залишали достатню кількість поживних речовин і, по можливості, менше шкідників та збудників хвороб [25; 16].

Попередниками гороху можуть бути багато культур: кукурудза, пшениця, ячмінь, сорго, овочі та інші [53; 58].

Добрими попередниками для гороху є озимі зернові культури [54; 62], які залишають поля чистими від бур'янів та з достатньою кількістю вологи і поживних речовин. Горох здатна засвоювати вологу і поживні речовини з більш глибоких шарів ґрунту ніж озимі, тому роль озимих культур як попередників гороху зростає в районах з недостатнім зволоженням [10].

Стабільні та високі врожаї зерна горох формує і при розміщенні після ярових колосових культур [6; 15]. До кращих попередників гороху відносять також кукурудзу [13; 35], якщо при її вирощуванні не вносили гербіциди триазинової групи [42].

Поганими попередниками гороху вважаються соняшник, рицина, суданська трава, сорго [16; 66], які висушують ґрунт. До цієї ж групи відносяться багаторічні бобові трави, однорічні зернобобові культури, які мають спільні із горохом хвороби [18; 48].

Роль кожної культури як попередника гороху залежить від умов регіону вирощування. Для України, Північного Кавказу та Молдови при вирощуванні без зрошення кращими попередниками гороху є пшениця озима, жито озиме, кукурудза, а в районах з кращим вологозабезпеченням – і ярі зернові [51]. В Україні та Молдові висівають горох і після цукрових буряків, які хоч не вважаються кращим попередником, але під цю культуру вносять достатню кількість добрив, післядію яких чудово використовує горох [19].

Цукрові буряки вважаються непридатними як попередник гороху на Північному Кавказі [18]. А на Далекому Сході [28] та в південно-західних районах Румунії цю культуру відносять до кращих попередників гороху [34]. Цукрові буряки відносять до кращих попередників гороху при вирощуванні її в умовах зрошення [11].

Для умов Далекого Сходу кращими попередниками гороху є зайняті удобрені та сидеральні пари, кукурудза, однорічні культури на силос або зелений корм, картопля [29; 46; 54]. А в Румунії горох ніколи не висівають після картоплі [14].

В Югославії та Румунії вважають доцільним розміщення гороху після удобрених просапних культур, особливо, якщо під них вносили органічні добрива [42]. При вирощуванні на насіння горох в Румунії не рекомендується висівати після льону.

В Польщі найбільш доцільним місцем для гороху вважається поле після ярових чи озимих зернових культур [26].

В США горох найчастіше розміщують після кукурудзи та зернових, в Китаї – після сорго, пшениці та кукурудзи [6; 12; 22].

Горох – хороший попередник для ярих і озимих зернових, для технічних культур. Вона залишає в ґрунті кореневі рештки з бульбочковими бактеріями, поліпшує структуру і родючість ґрунту [15; 18].

В усіх зонах горох в сівозміні є хорошим попередником для зернових культур [21; 25]. Збільшення урожаю зернових культур після гороху досягає 86-113 %. Особливо добре горох поєднується з кукурудзою [54; 41].

При вирощуванні на зерно в просапній сівозміні, горох – один з кращих попередників ярових культур. В Степовій зоні України урожай ячменю в середньому за 5 років був на 1,3–1,8 ц/га більший при сівбі після гороху, порівняно із сівбою після кукурудзи. В Молдові урожай зерна кукурудзи після гороху був на 3–5 ц/га вищий, ніж після інших просапних культур [31].

Горох, як бобова культура, є хорошим попередником для пшениці озимої в різних зонах її вирощування [45]. Урожай пшениці після неї підвищується на 10–20%. При сівбі скоростиглих сортів і належній агротехніці горох може бути хорошим попередником пшениці озимої в Лісостепу України [46; 49].

Галузь рослинництва в умовах ринкової економіки та розвитку інтенсивних агротехнологій часто потребує вирощування монокультур і застосування повторних посівів у сівозмінах [53].

З появою нових форм власності і господарювання в Україні масово виникають невеликі за площею господарства [50; 60], де мають запроваджуватися вузькоспеціалізовані сівозміни з короткою ротацією. Розмір та підпорядкування господарства не повинні ставати перешкодою для запровадження сівозмін, бо саме сівозміна з її структурою та суворим чергуванням культур визначає необхідність найбільш ефективного вирішення агрономічних та загальногосподарських питань в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [31; 32; 34]. Набір культур у короткоротаційних сівозмінах визначається спеціалізацією господарства, а остання, в свою чергу, зональними ґрунтово-кліматичними умовами [30].

Горох є найбільш економічно вигідною культурою для приватних та фермерських господарств [37]. Вона добре поєднується у ланках сівозміни з короткою ротацією горох – кукурудза, горох – ячмінь, горох – пшениця [28; 37;

41; 59]. Кукурудза, ячмінь і горох, при поєднанні в короткоротаційній сівозміні, можуть задовольнити потреби господарств тваринницького або птахівничого напрямків у кормовому зерні та високобілкових компонентах [38; 47]. Для господарств, які спеціалізуються на вирощуванні зерна та відгодівлі свиней, рекомендується короткоротаційна сівозміна кукурудза на зерно – горох – гречка [50], або кукурудза – горох – ячмінь [35].

1.3 Ботанічна характеристика гороху

Горох – рід *Pisum* Tourm, відноситься до родини бобових (Fabaceae), підроду метеликових (Papilionaceae Taub) і об'єднує 6 видів: *P. formosum*, *P. fulvum*, *P. humile*, *P. elatius*, *P. sativum*.

На основі різнобічного вивчення сучасна систематика схильна до того, що існує два види гороху - *P. fulvum* і *P. sativum* L. В культуру увійшов тільки один вид гороху - *P. sativum* L. Походження культурних форм пов'язане з Середньоазіатським Центром походження культурних рослин, а входження в культуру посівного гороху – зі Стародавнім Середземномор'ям [8].

Горох посівний (*P. sativum*) – однорічна трав'яниста рослина. Корінь гороху стрижневий, досить глибоко проникає в ґрунт (до 1м) з великою кількістю бічних корінців, розміщених переважно в шарі ґрунту до 20 см. На коренях гороху, в його потовщеннях – бульбочках знаходяться особливі бактерії (*Bacterium risobium*). Ці бульбочкові бактерії мають здатність засвоювати азот з повітря, перетворюючи його у зв'язаний і доступний для рослин стан.

Утворення бульбочок – багатоступеневий процес, що включає розмноження бактерій у ґрунті, контакт їх з коренями і проникнення в них з утворенням бульбочок. У гороху встановлено гени сприйнятливості до бактерій.

Стебло гороху порожнинне, нечітко чотиригранне, іноді розгалужене, полегле. Довжина його, в залежності від сорту і умов вирощування, варіює від

25 до 250 см. Стебло буває просте і фасційоване (штамбоване), де у верхній плідній частині воно потовщене, вузли зближені, квітки і боби розміщені скупчено у вигляді несправжнього зонтика [44].

За висотою стебла розподіляють сорти на карликові (25–40 см), напівкарликові (45–65 см), середньорослі (70–90 см) і високорослі (95 см і більше). До недавнього часу для сортів зернового використання вважали бажаною наявність довгого стебла. Однак зараз увагу селекціонерів привертають сорти з напівкарликовим стеблом і вкороченими міжвузлями. Відомо, що у короткостеблих сортів гороху більш розвинена механічна тканина. Сорти такого морфотипу мають добре розвинену транспортну систему стебла і краще забезпечення асимілянтами господарсько цінних органів. Зокрема, у короткостеблих сортів частка бобів у сухій масі рослин у фазі високої стиглості насіння становить 40–50, стебел – 30–40 %, тоді як у довгостеблих більша частина біомаси припадає на стебла (50–60 %) і менша – на боби (12–22 %). Темпи наростання листків і розподіл продуктів асиміляції у високо – рослих і низькорослих сортів різні [8].

Запилення відбувається до розкриття квітки, що й забезпечує самозапилення. Випадки перехресного запилення відмічаються в роки з високими температурами в період цвітіння. Перехресне запилення здійснюють бджоли, джмелі, трипси. У зав'язі кілька насінних зачатків, що мають вигляд маленьких горбочків. Після запліднення із насінних зачатків розвивається насіння, а зав'язь розростається у плід.

У білонасінних сортів насіннева оболонка напівпрозора і забарвлення насінини головним чином залежить від забарвлення сім'ядолі, яка може бути світло – жовтою, світло – рожевою, темно – жовтою, зеленою, темно – зеленою. Забарвлення насіння може визначатись як світло – жовте, світло – рожеве, жовто – рожеве, зелене і сизо – зелене. У форм гороху з різним забарвленням

квіток оболонка буває сіра, сіро – зелена, коричнева, чорна, бура, іноді з малюнком і крапчастістю.

Рубчик насінини у більшості білоквіткових сортів світлий, у деяких чорний. У форм із забарвленими квітками (пелюшок) рубчик бурий або чорний. У більшості сортів і форм гороху сім'яніжка прикріплюється до стулки боба, тому після обмолоту вона залишається на стулці або відпадає від неї і відділяється при очищенні [44].

1.4 Біологічні особливості гороху

У гороху розрізняють такі фази розвитку: проростання насіння, сходи, гілкування стебла, бутонізація, цвітіння, утворення бобів, дозрівання, повна стиглість.

У насініні гороху помірно розвинений корінець зародка, менше розвинене стебельце з першими зачатковими листками і найбільше розвинені сім'ядолі, в яких знаходиться запас поживних речовин у вигляді крохмалю, цукру, білків, жирів. За рахунок цих запасів і проростає зародок. Проростання починається з набубнявіння насінневої оболонки, яка при цьому дуже зморщується. Потім набубнявілі сім'ядолі, збільшуючись в об'ємі, натягують насінневу оболонку, а зародковий корінець, що вже почав рости, прориває її. За сприятливих умов температури, вологості і аерації корінець виходить на зовні через добу після набухання [39].

Тривалість першого міжфазного періоду – від посіву до появи сходів зумовлюється, в першу чергу, температурою проростання насіння. Насіння гороху починає проростати при температурі 1–2 °С. Але при такій температурі проростання починається лише через 10 діб, тоді як при 20 °С через три доби проростає 95 % насіння.

За даними С. Д. Умникова, оптимальна температура проростання гороху 18 °С, а при 30 °С процент схожості значно знижується. Сходи гороху хворобливо переносять короткочасне зниження температури до 6–7 °С. Для проростання насіння горох потребує 10–15 % води від своєї маси, а мозкові сорти до 150 %.

Перший початковий листок у гороху редукований, другий і третій частково недорозвинені – вони мають мало листочків і слабо розвинуті вусики. Кількість листочків у листках гороху поступово збільшується від нижніх ярусів до верхніх. Добре розвинені листки з повною кількістю листочків і розвиненими вусиками закладаються на 4–5 яруси. Як у будь – якої культури, у гороху одна фаза розвитку змінюється наступною лише після досягнення певної суми температур. За В. Ф. Паніною, сума позитивних температур повітря для другого міжфазного періоду гороху – від сходів до цвітіння становить близько 580 °С. А сума ефективних температур (більше 5 °С) приблизно дорівнює 400 °С. Тривалість періоду від сходів до цвітіння знаходиться в зворотній залежності від середньодобової температури повітря. При середній температурі повітря 18–20 °С тривалість періоду сходи – цвітіння становить 27–30 діб, а зниження температури до 10–13 °С збільшує тривалість періоду до 50–56 діб. Нижній температурний поріг для цього періоду дорівнює 6 °С, а сума температур вище даного порогу становить 440°С.

Якщо в період розвитку гороху від сходів до кінця цвітіння запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–20 см не знижуються менше 20–25 мм, а в шарі 0–50 см менше 50 мм, тоді забезпечується добрий урожай зерна. В цей період відбувається ріст рослини і накопичення нею вегетативної маси. Величина вегетативної маси гороху на момент цвітіння є показником ступеня сприятливості метеорологічних умов для формування урожаю. Серед них істотну роль відіграє зволоження ґрунту. Початок закладання генеративних органів у гороху є критичним періодом по відношенню до вологи [49].

Квіткові бруньки у ранніх сортів закладаються на 7–8 вузлі, у пізніх – на 18–20 вузлі. Закладання квіткових бруньок відбувається в порядку розвитку вузлів – знизу в гору. Отже, кожна вище розміщена квітка розвивається пізніше квітки нижнього вузла. Внаслідок цього цвітіння гороху триває тим довше, чим більша кількість плідних вузлів закладається на рослині. У штамбових і детермінантних форм з обмеженою кількістю плідних вузлів цвітіння і дозрівання проходить у більш стислі строки. При наявності двох і більше квіток на квітконосі раніше розвивається квітка, яка ближче розташована до основи квітконоса, і пізніше – верхня квітка. Різниця в періоді розвитку окремих квіток на одному квітконосі становить близько однієї доби. Чим кращі умови живлення і вологозабезпечення тим довше цвіте горох і росте стебло, а строки дозрівання при цьому затримуються. Горох росте до кінця цвітіння.

Третій період розвитку гороху – від цвітіння до стиглості, як і попередні, значною мірою залежить від метеорологічних умов. Достатня забезпеченість гороху вологою подовжує міжфазний період, а зростання середніх температур повітря з 17 до 23 °С сприяє скороченню даного періоду з 36 до 22 діб. Існує зворотній зв'язок між тривалістю періоду цвітіння і сумою температури повітря. Нижнім порогом розвитку гороху в цей період є температура 5 °С. Сума ефективних температур вище одного порогу становить 400 °С.

При сприятливих умовах вегетації надані сорти гороху закінчують вегетацію за 45–50 днів. При сухій спекотній погоді багато квіток опадає, у бобах утворюється мало насіння. Наливання зерна гороху передуює накопичення пластичних речовин у паренхімній тканині стулок боба, звідки ці речовини потім мігрують у насіння, що наливається. Налив і дозрівання його по ярусах проходить у тій самій послідовності, що і цвітіння.

Бобово-ризобільний симбіоз – це феноменальне явище, внаслідок якого в кругообіг включається величезна кількість молекулярного азоту; найбільш активно процес проходить у культур родини бобових [23, 46].

Завдяки бульбочковим бактеріям (наприклад, *Rhizobium leguminosarum* bv. *Viciae*), дефіцит азоту в ґрунті можна знизити шляхом біологічної фіксації.

Залежно від умов вирощування бобові рослини задовольняють свою потребу в азоті завдяки молекулярному азоту в середньому на 60–70 %, в оптимальних умовах – на 70–90 %. Згідно з даними М. В. Федорова [28], близько 75 % азоту, фіксованого з повітря бактеріями, використовується рослиною, а 25 % залишається в бульбочках.

Після збирання зернобобових культур до 30 % біологічно фіксованого азоту залишається в пожнивних і корневих рештках і використовується наступними культурами.

Процес засвоєння азоту бульбочковими бактеріями починається невдовзі після утворення ними бульбочок. В середньому бульбочки розміром 3–5 мм складаються з 10 тисяч клітин, кожна містить від 1000 до десятка мільйонів бактерій [15, 17].

За даними Г. Я. Петренка, Р. Х. Макашевої [13, 22] вміст азоту в бульбочках бобових збільшується від фази утворення бульбочок до фази цвітіння, а в подальшому – від фази цвітіння до фази дозрівання – зменшується.

Активні бульбочки, зазвичай, рожеві або світло-коричневі на колір, великі за розміром і щільні за консистенцією, неактивні – жовті, часто зморшкуваті. Неактивні бульбочкові бактерії, (наприклад, на гороху) можуть перетворитися в патогенну форму [10].

За твердженням багатьох авторів, на активність симбіозу істотно впливають ґрунтові та метеорологічні умови, рівень агротехніки і мінерального живлення рослин [18, 52].

Одним з головних факторів, що можуть обмежувати активність симбіозу, є кисла реакція ґрунту, недостатня або надмірна його зволоженість, відсутність специфічних, активних штамів ризобій, нестача рухомих сполук фосфору та

калію в ґрунті. Проте кількісне значення зазначених факторів для активного симбіозу зернобобових культур нерівнозначне [62].

За даними П. П. Вавилова і Г. С. Посипанова [48], для більшості видів бульбочкових бактерій оптимальне значення рН лежить в межах 6,5-7,5. За рівня рН = 3,5 бактерії всіх штамів гинуть, а за рН = 4,5-5,0 і 8,0 їх ріст уповільнюється. За даними інших авторів реакція ґрунтового розчину нижче рН = 4,0 і більше рН = 11,0 є граничною межею для їх життєдіяльності [12, 18].

Горох, по відношенню до кислотності ґрунту, за твердженням Г.С. Посипанова, В.К. Шильникової [25, 27] здатний інтенсивно фіксувати азот і забезпечувати високі врожаї зерна за рівня рН = 6,0 і вище.

Активність симбіозу значною мірою визначається рівнем температурного режиму та умовами вологозабезпеченості ґрунту. Встановлено, що для різних культур і більшості штамів бульбочкових бактерій оптимальною є температура ґрунту 28-33 °С. За її підвищення в зоні кореневої системи до 40 °С відмічена тенденція до зменшення маси бульбочок і самих рослин [2, 19, 26].

Щодо оптимальних параметрів вологості ґрунту для розвитку бульбочкових бактерій, то за твердженням Є. Н. Мишустіна, В. К. Шильникової, Г. С. Посипанова [23, 29] цей параметр повинен становити 60–70 % повної вологоємкості. За умови зниження показників вологості до 40–45 % зменшується не лише активність бобово-ризобіального комплексу, але й темпи поглинання азоту.

Для гороху необхідно експериментально визначити доцільність застосування інокуляції насіння в конкретних умовах вирощування. З літературних джерел відомо лише про загальні рекомендації щодо застосування штамів бульбочкових бактерій *Rhizobium leguminosarum* bv. *Viciae* [17, 20, 29].

Важливою особливістю бульбочкових бактерій є висока здатність до розчинення мінеральних сполук. Зокрема, бактерії переводять важкорозчинні

сполуки фосфору в більш доступні форми. Симбіоз ризобій з рослинами сприяє збагаченню не тільки азотом, але й фосфором [31].

Бобові рослини споживають більше фосфору, ніж зернові культури й нестача цього елемента може лімітувати симбіотичну азотфіксацію, знижуючи продуктивність рослин.

Таким чином, симбіотична азотфіксація розглядається як важливий і невід'ємний елемент формування високого врожаю бобових культур та підвищення його якості, а також покращення азотного режиму ґрунту й охорони довкілля.

Незалежно від умов вирощування горох з урожаєм виносять велику кількість азоту, фосфору, калію та інших елементів, зокрема: 16 ц/га зерна і 20 ц/га соломи з ґрунту виносить 85–90 кг азоту, 50–60 калію і кальцію та 25–30 кг/га фосфору [23, 28, 36, 58].

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця проведення досліджень

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Нива» розташоване в південно – західній частині Карлівського району Полтавської області.

На території Карлівського району переважає сільське населення.

Господарство СТОВ «Нива» розташоване в селі Нижня Ланна на відстані 65 км від обласного центру м. Полтави та 12 км від районного центру смт. Карлівка. Загальна площа господарства становить 1394,2 га., в тому числі рілля 1376 га.

Таблиця 2.1

Структура посівних площ за період 2020-2022 рр.

Культура	Площа, га
Пшениця озима	496
Жито озиме	60
Ячмінь ярий	200
Гречка	98,6
Горох	199,4
Ріпак озимий	92
Буряк цукровий	90
Багаторічні трави	150
Однорічні трави	50
Всього орних земель	1376

Виробничий напрямок господарства – зерновий.

Забезпеченість господарства робочою силою достатня.

Для тимчасового і тривалого зберігання рослинницької продукції в господарстві використовується тік на якому розміщені навіси, а також приміщення для тривалого зберігання товарного зерна і кагати для зберігання коренеплодів цукрових буряків.

Господарство спеціалізуються на виробництві продукції рослинництва, особливо зернових культур. Дані про врожайність сільськогосподарських культур в середньому за 3 роки подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Урожайність сільськогосподарських культур

Культура	Урожайність, ц/га			
	2020 р.	2021 р.	2022 р.	Середнє
Пшениця озима	40,2	65,0	40,4	48,5
Жито озиме	32,2	31,6	35	32,93
Ячмінь ярий	27,0	32,6	33,4	31,0
Гречка	9,0	12,8	12,6	11,4
Горох	10,1	22,3	13,4	15,23
Ріпак озимий	15,2	16,7	14,5	15,4
Буряк цукровий	369,0	334,0	355,0	352,6
Багаторічні трави	44,0	44,5	45,6	44,7
Однорічні трави	24,0	30,1	22,3	25,5

Природні та виробничі фактори мають вирішальний вплив на врожайність та якість озимого жита. В господарстві під озиме жито практично не вносять добрива та засобів хімічного захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

2.2. Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

а) Опис ґрунтів і рельєфу полів

Ґрунти Карлівського району на 99% складаються із чорноземів типових глибоких малогумусованих на лесових породах. За даними агрохімічного дослідження в ґрунтах Карлівського району вміст гумусу близько 4%, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН=6,6-7), вміст азоту в орному шарі становить в середньому 7,5 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору – 10,9 г на 100 мг ґрунту, обмінного калію – 14,9 мг на 100 г ґрунту. На полях району в деяких місцях спостерігається незначний рельєф (до 3⁰С).

Найбільш поширеним у Карлівському районі є чорнозем типовий глибокий малогумусовий (слабоструктурний) легко-суглинистий. Характеризується максимальним виявом чорноземного процесу.

Горизонт А інтенсивного чорно-сірого забарвлення, з добре вираженою зернистою водостійкою структурою.

Горизонт АВ характеризується поступовим послабленням гумусового забарвлення донизу і поступовим збільшенням структури, яка стає грудкуватою. Скипіння проявляється в нижній частині горизонту АВ або в верхній частині горизонту В.

Горизонт В має нерівномірне забарвлення і грудкувату структуру. Нерівномірність забарвлення зумовлена підтіканнями гумусу, які донизу зникають; кипить від соляної кислоти. Нижче залягає горизонт С.

Виділення карбонатів в формі псевдоміцелія, трубочок і журавчиків проявляється в горизонті В і С, зазвичай з глибини 70-100 см.

Характерними особливостями типових чорноземів являється глибокий гумусовий профіль, скипіння в перехідному горизонті, велика наявність кротовин.

б) Характеристика кліматичних умов

Господарство розміщене в середньозволоженому районі з м'яким, помірно-континентальним кліматом, нестійким зволоженням, холодною іноді малосніжною зимою, жарким іноді сухим літом.

Дані про середньомісячну температуру і кількість опадів за останні три роки наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Метеорологічні умови за роки проведення досліджень

Місяці роки	березень	квітень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	Сума за	
								Вегетацію	рік
Розподілення опадів, мм.									
2020	25	42	31	47	65	56	24	290	486
2021	32	35	40	52	58	72	31	320	512
2022	28	46	28	39	40	60	18	259	501
Середньо-багаторічні	28	41	33	46	54	63	24	290	499
Середньомісячна температура повітря, °С									
2020	1,2	6,9	17,4	18,9	19,6	18,4	12,4	2844	7,4
2021	1,5	7,4	16,3	19,0	20,1	19,1	11,3	2841	7,2
2022	0,8	5,8	17,8	19,2	20,8	19,2	11,0	2838	8,1
Середньо-багаторічні	1,2	6,7	17,2	19,0	20,2	18,9	11,6	2841	7,5

Середня температура повітря за останні роки становить 7,5 °С. За період вегетації цей показник дорівнює 2841 °С.

Початок осінніх приморозків припадає на вересень, а останні заморозки

спостерігаються в кінці квітня – на початку травня місяця. Середня тривалість безморозного періоду становить 170 діб у повітрі.

Середньорічна сума опадів за багаторічними даними становить 499 мм. за період вегетації. Зими малосніжні. Висота снігового покриву в більшості років досягає 5–10 см.

2.3 Методика проведення досліджень

Сівозміни Лісостепу України, залежно від спеціалізації господарств, мають різне насичення зерновими та просапними культурами. Основними просапними культурами цієї зони є кукурудза та цукрові буряки. Отже, для Лісостепу України, де є всі можливості для широкого впровадження гороху у виробництво, є актуальними питання розробки технології вирощування гороху на зерно, і в тому числі – про можливість використання в якості попередників гороху кукурудзи, цукрових буряків та соняшнику, як елементів сортової технології вирощування.

Наукові дослідження проводились протягом 2020–2022 рр. в умовах СТОВ «Нива» Карлівського району Полтавської області. Дослідженнями передбачалося визначення кращого попередника для сортів гороху різних груп стиглості.

Таблиця 2.4

Схема польового двофакторного дослідження

Попередник (фактор А)	Сорт (фактор Б)
Кукурудза на зерно (А ₁)	Гайдук (Б ₁)
Цукрові буряки (А ₂)	Круіз (Б ₂)
Соняшник (А ₃)	

Примітка: контроль – варіант А₁Б₁ (сорт Гайдук, висіяний після цукрових буряків)

Для вивчення цих питань було закладено польовий дослід у чотирьох повторностях. Площа дослідної ділянки 67,1 м², облікова площа – 59,4 м², їх розміщення – суцільне, одноярусне.

Після попередника цукрових буряків основний обробіток ґрунту розпочинали з оранки і всі подальші технологічні операції були таким ж як і після кукурудзи на зерно.

А звільнені площі після кукурудзи на зерно обробляли дисковими знаряддями (БДТ-7), через 10–15 діб проводили оранку із глибиною перевертання пласта 20–22 см лемішним плугом.

Мінеральні добрива під горох не вносили (вносили під попередники: під кукурудзу на зерно – N₉₀P₉₀K₉₀; під цукрові буряки – 60 т/га гною + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀).

Передпосівна підготовка ґрунту включала культивування культиватором УСМК-5,4 впоперек напрямку сівби на глибину загортання насіння.

Для сівби використовували насіння першого класу. Перед сівбою насіння протруювали (фундазол 3 кг/т + ПВС), в день сівби проводили інокуляцію ризоторфіном (штам 634Б) із розрахунку 50 г на одну гектарну норму насіння.

Після соняшнику система основного обробітку ґрунту була аналогічна, як і після кукурудзи на зерно.

Сіяли горох за умови настання фізичної стиглості ґрунту і стійкому підвищенні середньодобових температур повітря. Спосіб сівби – рядковий, з міжряддями 15 см. Сівбу проводили сівалкою Great Plains 2000. Глибина загортання насіння – 8 см. Напрямок сівби – із заходу на схід.

Залежно від тривалості періоду “сівба – сходи”, проводили одне або два досходових боронування впоперек напрямку рядків середніми та легкими боронами.

У фазі повних сходів гороху проводили перше післясходове боронування. У період появи на рослинах першої пари справжніх листків для боротьби з бур'янами використовували післясходові гербіциди (Галаксі-Топ 2л/га + Поаст 2 л/га).

Збирання проводили у фазі повної стиглості за вологості зерна 14 % методом прямого комбайнування.

Після збирання гороху поля готували під наступні культури згідно технологічної карти.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та Методичні вказівки та рекомендації Інституту кормів УААН:

- вологість рослинного матеріалу та ґрунту визначали гравіметричним методом після висушування при температурі 100–105°C до сталої маси;

- фенологічні спостереження проводили згідно “Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур”(1989), “Методики проведення досліджень по кормовиробництву”(1994) та “Методики проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин”(1998). Відмічали основні фази росту та розвитку рослин: за початок фази приймалась наявність її не менш як у 10 % рослин, за повну – у 75% рослин;

- тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості;

- облік густоти рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили двічі: після появи повних сходів та перед збиранням, під час відбору пробного снопа;

- висоту рослин визначали перед збиранням у двох несуміжних повтореннях шляхом вимірювання у п'яти рівновіддалених місцях ділянки;

– урожайність зерна на кожній дослідній ділянці визначали зважуванням зерна після прямого комбайнування та приведення до стандартної вологості. Урожайність соломи визначали за пробним снопом;

– при аналізі пробного снопа визначали кількість стеблових вузлів, бобів, бічних гілок, висоту прикріплення нижніх бобів, озерненість бобів;

– математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів (Доспехов В.А., 1985) та за “Методикою проведення досліджень по кормовиробництву” (1994) на персональному комп’ютері Pentium-II з використанням спеціальних пакетів програм.

2.4 Характеристика досліджуваних сортів гороху

Сорт Гайдук виведено Інститутом рослинництва імені В.Я. ЮР’ЄВА Національної академії аграрних наук України. Тривалість періоду вегетації 79-83 діб. Демонструє високі показники урожайності. Маса 1000 насінин - 230-260 г. Характеризується високою якістю насіння із умістом білку 21–23 %. Рослини у висоту сягають 58-77 см.

У польових дослідженнях 2016 року перевищив умовний стандарт в зоні Лісостепу - на 0,69 т/га. За даними 2017 року в зоні Полісся перевершив стандарт на 0,33 т/га. За весь період випробувань максимальна урожайність 5,69 т/га була сформована на сортоділянках Тернопольського Держекспертцентру. Зареєстровано в 2018 році.

Технологія вирощування традиційна для культури. Ефективно інокулювати посівний матеріал бульбочковими бактеріями перед сівбою. Спосіб сівби звичайний рядовий. Оптимальна норма висіву насіння 1,2 млн./га.

Важливо перед сівбою якісно вирівнювати поверхню поля, щоб отримати дружні сходи та рівномірне дозрівання зерна. Рекомендований для зони Степу, Лісостепу та Полісся України.

Сорт Круїз ранньостиглий. Рекомендовано для вирощування в зонах Степу та Лісостепу. Метод створення: Самозапилення. Оригінатор сорту «Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннезнавства та сортовивчення». В «Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні» з 2018 року. Напрямок використання зерновий. Середньобілковий за якістю зерна.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Біометричні показники рослин гороху залежно від сорту та попередників

Сортова технологія, що повинна базуватися на управлінні модифікаційною мінливістю рослин, має враховувати специфіку адаптивних реакцій сорту на різних етапах розвитку, в тому числі – і характер зв'язків між компонентами потенційної продуктивності. А це можливо лише при використанні закону взаємозв'язку рослинних організмів із навколишнім середовищем [34; 40; 57]. Розробку сортової технології вирощування для нових сортів необхідно розпочинати одночасно із розмноженням найкращих номерів конкурсного сортовипробування [26; 27].

Господарська врожайність зерна гороху залежить від біометричних показників її посівів: висоти рослин, площі листової поверхні, товщини стебел, кількості та розміщення бічних гілок, кількості бобів і насіння, маси 1000 насінин та інших.

Таблиця 3.1

Висота рослин (фаза цвітіння), см

Попередник	Сорт	2021 рік	2020 рік	2022 рік	В середньому
Кукурудза на зерно	Гайдук	74,4	70	70,7	71,7
	Круіз	69,1	55,5	56,3	60,3
Цукрові буряки	Гайдук	68,2	64,6	66,4	66,4
	Круіз	65,3	58,1	60,2	61,2
Соняшник	Гайдук	70	68	69	69
	Круіз	64	62	63,5	63,2

Рослини сорту Гайдук були вищими, у порівнянні із сортом Круїз після обох попередників (табл. 3.1).

На динаміку висоти рослин гороху кукурудза на зерно, як попередник, краще впливала, ніж цукрові буряки та соняшник. Рослини двох сортів були вищими на ділянках дослідів, де попередником була кукурудза на зерно.

Тривалість вегетаційного періоду є найважливішою біологічною і господарською ознакою, що визначає зону поширення того чи іншого сорту. Літературні дані свідчать, що тривалість вегетаційного періоду змінюється не лише за сортами, а й за географічними пунктами та роками, тобто залежить не лише від сортових особливостей, а і від географічних і екологічних умов місця вирощування.

За даними науковців, різниця тривалості вегетаційного періоду окремих найбільш ранньостиглих сортів в одному і тому ж місці вирощування відповідала, залежно від умов року, 8–14-ти дням, а в різних місцях вирощування, в одному і тому ж році, під впливом комплексних екологічних факторів – 20–25-ти дням.

Для самих пізньостиглих сортів коливання періоду вегетації складають в окремі роки 30-40 днів, а вплив умов регіону вирощування може дати різницю 50-60 днів. Чим пізньостигліший сорт, тим більша в нього амплітуда коливань у довжині вегетаційного періоду при вирощуванні в різних географічних районах та по роках в одному районі [44].

Багатьма дослідниками відмічалась загальна залежність для всіх сортів: вегетаційний період скорочується в напрямку з півночі на південь і південний схід, а також до певних меж із заходу на схід при одній географічній широті місця сортовипробування [42; 38; 41].

До сильно варіюючи ознак гороху належить площа листової поверхні. Відомо, горох має схильність до вилягання, тому цей фактор часто призводить до великого недобору зерна.

Таблиця 3.2

Площа листкової поверхні (фаза цвітіння), тис.м²/га

Попередник	Сорт	2020 рік	2021 рік	2022 рік	В середньому
Кукурудза на зерно	Гайдук	47,4	54,6	46,5	49,5
	Круіз	40,5	48,9	40,2	43,2
Цукрові буряки	Гайдук	42,6	56,4	45	48
	Круіз	35,7	50,1	38,4	41,4
Соняшник	Гайдук	41,8	49,2	44,1	45,0
	Круіз	34,3	46,4	35,8	38,8

Цукрові буряки, як попередник, сприяли формуванню асиміляційної поверхні рослин у досліджуваних сортів меншої площі, в порівнянні із аналогічними ділянками, де горох сіяли після кукурудзи на зерно (табл. 3.2).

Аналізуючи сорти між собою, було встановлено, що після всіх попередників у рослин сорту Круіз площа листкової поверхні мала значно нижчі показники.

3.2 Структурні показники продуктивності рослин гороху залежно агротехнічних факторів

Біб складається з двох половинок – стулок, між якими знаходиться насіння. Насіння з'єднується з плодом (бобом) за допомогою сім'яніжки. Місце, де вона прикріплюється до насінини, називається рубчиком. За будовою стулок розрізняють луцильні і цукрові сорти. Луцильні сорти в стулках бобів, крім м'якого зовнішнього шару, мають жорсткий пергаментний шар, який відсутній у цукрових сортів гороху. У зв'язку з наявністю такого пергаментного шару боби луцильного гороху розтріскуються при пересиханні, що призводить до значних втрат урожаю насіння. За величиною боби бувають дрібні (довжина

3–4,5 см, ширина 1 см та менше), середні (довжина 4,6–6 см, ширина 1–1,4 см), крупні (довжина 6–8 см, ширина 1,5–2 см). В бобі формується 3–10 і навіть більше насінин.

Підвищення температури повітря та зменшення надходження вологи з атмосферними опадами впливає на прискорення розвитку рослин гороху, але таке явище має негативні наслідки – зменшується маса листків, тобто фотосинтезуючої поверхні, що призводить до зниження врожаю [39].

Таблиця 3.3

Кількість бобів на рослині, штук

Попередник	Сорт	2020 рік	2021 рік	2022 рік	В середньому
Кукурудза на зерно	Гайдук	5,3	6,2	5,8	5,8
	Круіз	3,1	4,9	4,2	4,1
Цукрові буряки	Гайдук	2,9	3,7	3,3	3,3
	Круіз	2,8	2,7	2,4	2,6
Соняшник	Гайдук	2,4	3,5	3,7	3,2
	Круіз	1,6	2,5	1,9	2,0

Аналізуючи морфологічну будову рослин гороху, зрозуміло, що кількість бобів на рослині може бути будь-якою і провести лінію залежності цього показника між агротехнічними факторами дуже важко, але за результатами досліджень, з'ясовано, що на рослинах сорту Гайдук бобів, у середньому, було більше на 2 штуки, ніж у сорту Круіз (табл. 3.3). Попередники впливали на цей показник, але суттєва зміна цього показника більше помітна в рослин сорту Гайдук.

Найбільш сприятливі умови для формування насіння складають у першому і другому продуктивних вузлах, боби на протязі деякого часу залишаються найпотужнішим атрагуючим центром. При утворенні наступних вузлів підсилюється конкуренція між різновіковими бобами, яка ускладнюється

тим, що з підвищенням ярусу істотно погіршується забезпеченість репродуктивних органів асимілянтами. При цьому, чим крупніше насіння у сорту, тим менша їх кількість може бути забезпечена елементами живлення. Внаслідок цього з підвищенням ярусу бобів збільшується абортивність і зменшується кількість нормально розвинених насінин.

Таблиця 3.4

Кількість насінин з рослини, штук

Попередник	Сорт	2020 рік	2021 рік	2022 рік	В середньому
Кукурудза на зерно	Гайдук	17	21	19	19,0
	Круіз	15	16	14	15,0
Цукрові буряки	Гайдук	16	19	18	17,7
	Круіз	13	16	15	14,7
Соняшник	Гайдук	12	18	13	14,3
	Круіз	10	14	12	12,0

Рослини сорту Круіз формували 10–16 штук насінин на рослині, а з однієї рослини сорту Гайдук отримували 12–21 штук насінин (табл. 3.4). Попередники теж суттєво впливали на продуктивність гороху: після кукурудзи на зерно кількість насінин з рослини була більшою на 2–6,8 %, у порівнянні з цукровими буряками та на 20–24,7 %, у порівнянні з соняшником.

Після наливання насіння починає зникати хлорофіл у бобах і сім'ядолях; тим часом відбувається підсихання стулок боба, а потім і насіння. У деяких різновидностей хлорофіл у сім'ядолях і частково у насінневій оболонці не зникає і в дозрілому насінні, що зумовлює його зелене забарвлення.

Г. Т. Лавриненко відмічає помітний вплив природних умов на вміст білка в зерні гороху. Чим вищий гідротермічний коефіцієнт в період дозрівання гороху, тим нижча білковість насіння і, навпаки при низькому ГТК в них накопичується більше білка.

За даними Держкомісії по сортовипробуванню сільськогосподарських культур горох в посушливі роки здатний скорочувати вегетаційний період майже двічі і краще за інші культури використовує запаси продуктивної вологи в ґрунті.

Підвищення температури повітря та зменшення надходження вологи з атмосферними опадами впливає на прискорення розвитку рослин гороху, але таке явище має негативні наслідки – зменшується маса листків, тобто фотосинтезуючої поверхні, що призводить до зниження врожаю [39].

Насіння розрізняють за крупністю – дрібне, середнє і крупне, що має відповідно масу 1000 насінин і діаметр: до 150 г і 3,5–5 мм, 150–250 г і 5–7 мм, понад 250 г і 7–10,5 мм. Форма насіння буває округла, кутасто – округла, овально – подовжена, куляста, плоско – здавлена та ін. Поверхня насіння – гладенька або зморшкувата.

Таблиця 3.5

Маса насіння з рослини, г

Попередник	Сорт	2020 рік	2021 рік	2022 рік	В середньому
Кукурудза на зерно	Гайдук	3,8	4,4	4,1	4,1
	Круіз	3,4	4,1	3,6	3,7
Цукрові буряки	Гайдук	3,1	3,7	3,5	3,4
	Круіз	2,9	3,4	3,3	3,2
Соняшник	Гайдук	2,7	3,0	2,8	2,8
	Круіз	2,6	2,8	2,4	2,6

Продуктивність рослин сорту Гайдук після попередника кукурудзи на зерно була вищою на 0,7 г, у порівнянні з розміщенням посівів цього ж сорту після цукрових буряків (табл. 3.5), та на 1,3 г, у порівнянні з попередником соняшник.

Рослини сорту Круїз мали індивідуальну продуктивність після кукурудзи на зерно вищу на 0,5 г, у порівнянні із вирощуванням після цукрових буряків та на 1,1 г, – після соняшнику.

Таблиця 3.6

Маса 1000 насінин, г

Попередник	Сорт	2020 рік	2021 рік	2022 рік	В середньому
Кукурудза на зерно	Гайдук	219,5	223,5	220,8	221,3
	Круїз	213	216,7	217,1	215,6
Цукрові буряки	Гайдук	218,7	222,8	219,4	220,3
	Круїз	212,5	213,1	212	212,5
Соняшник	Гайдук	217,9	222	220,4	220,1
	Круїз	210	211,6	212	211,2

Маса 1000 насінин гороху сорту Круїз по досліді варіювала в межах 217,9–223,5 г. Насіння цього сорту, який вирощували після кукурудзи на зерно мало більшу масу на 1 г, порівняно до насіння отриманого з ділянок, де попередником були цукрові буряки (табл. 3.6). Та на 1,2 г, у порівнянні з посівами після соняшнику. Маса 1000 насінин гороху сорту Гайдук була в межах 210–217,1 г. Залежно від попередників цей показник знизився на 3,1 г, за умови розміщення культури після цукрових буряків, у порівнянні до кукурудзи на зерно. Та зменшився на 4,4 г – у результаті розміщення культури після попередника соняшник.

3.3 Урожайність сортів гороху Гайдук та Круїз залежно від попередників

Одним із основних критеріїв оцінки сортів є їх урожайність та її стабільність по роках [67]. При правильному розміщенні за природно-економічними зонами України відповідно підібраних сортів і дотриманні

технології їх вирощування, урожаї зерна гороху досягають в богарних умовах 18–23 ц/га, а при зрошенні – 25–30 ц/га та більше [53].

Пізньостиглі сорти, як правило, мають більшу насінневу продуктивність. Але при відповідній технології вирощування скоростиглі сорти не лише не поступаються за урожайністю пізньостиглим, а у ряді випадків і переважають їх [60]. Незважаючи на більшу урожайність пізньостиглих сортів, багато американських фермерів віддають перевагу раннім і середньостиглим, коли виникає необхідність швидше звільнити поле для наступних робіт чи можливість отримати з однієї площі два урожаї за рік [56].

Таблиця 3.7

Урожайність гороху залежно від агротехнічних факторів, т/га

Попередник	Сорт	2020 рік	2021 рік	2022 рік	В середньому
Кукурудза на зерно	Гайдук	2,42	3,21	3,05	2,89
	Круіз	2,37	3,18	2,99	2,85
Цукрові буряки	Гайдук	2,27	2,79	2,38	2,48
	Круіз	2,07	2,43	2,1	2,2
Соняшник	Гайдук	2,09	2,41	2,25	2,25
	Круіз	1,92	2,36	1,99	2,09
НІР _{0,05}		0,02	0,04	0,02	

За результатами досліджень найвищу врожайність гороху було отримано в 2021 році, за умови сівби культури після кукурудзи на зерно насінням сорту Гайдук (табл. 3.7). У середньому за три роки урожайність гороху сорту Гайдук була в межах 1,92–3,18 т/га. Погодні умови 2021 року сприяли підвищенню урожайності на 0,19 т/га за аналогічної технології вирощування в 2022 році та на 0,81 т/га, в порівнянні з 2020 роком. Розміщення культури після кукурудзи на зерно впливало на отримання урожайності, цього ж сорту, на 0,65 т/га вищої,

ніж при розміщенні після цукрових буряків та на 0,76 т/га більшою, порівняно до попередника соняшник.

Попередники менше впливали на формування урожайності рослин сорту Круїз; різниця між урожайністю посівів цього сорту була в межах 0,41 т/га та 0,64 т/га після цукрових буряків та соняшнику відповідно. Також сорт Круїз менше реагував на погодні умови років досліджень. В більш сприятливий 2021 рік урожайність була отримана на 0,58 т/га вищою, ніж в 2020 році та на 0,31 т/га було отримано більшу врожайність, у порівнянні з 2022 роком.

Загалом сорт гороху Гайдук сформував вищу врожайність культури по всіх варіантах дослідів, порівняно із сортом Круїз.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ

Економічна ефективність – це узагальнююче відображення кінцевих результатів виробництва, яке визначається за допомогою системи натуральних і вартісних показників.

Одним із основних завдань будь-якого виробництва є його максимізація, тобто вдосконалення економічної, виробничої, організаційної, управлінської та інших сфер господарювання. Економічна ефективність виробництва гороху, як і інших культур проявляється в першу чергу в досягненні господарством більш високих економічних результатів: збільшення обсягу виробництва продукції, зменшення собівартості продукції, підвищення рівня рентабельності, ріст прибутку.

Для характеристики економічної ефективності виробництва гороху застосовують такі показники: урожайність гороху, продуктивність праці, собівартість, окупність витрат, розмір валового доходу та прибутку з розрахунку на 1 ц продукції та на 1 га посіву, рентабельність виробництва гороху.

Урожайність визначається як відношення збору валової продукції з площі посіву даної культури до розміру площі посіву.

Продуктивність праці – це здатність конкретної праці виробляти в процесі виробництва відповідну кількість продукції за одиницю робочого часу або співвідношення обсягу виконаних робіт і затрат робочого часу.

Собівартість – це грошовий вираз поточних витрат підприємства на виробництво і реалізацію продукції. Собівартість є джерелом формування ціни на продукцію.

Рівень рентабельності визначається в цілому по господарству і його називають сукупним рівнем. Дані річного звіту сільськогосподарського

підприємства дозволяють також визначити рівень рентабельності виробництва певного виду продукції, окремої культури або галузі.

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва гороху за технологіями вирощування, які вивчалися під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню гороху за варіантами дослідів розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б, В).

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна гороху для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки.

Вартість валової продукції визначається шляхом множення ціни на урожайність культури.

Прибуток – це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га по вирощуванню культури.

Рівень рентабельності – розмір отриманого прибутку на одну затрачену гривню виробничих витрат виражений у відсотках.

Зробимо аналіз економічної ефективності виробництва гороху за варіантами дослідів.

Виробничі затрати по вирощуванню гороху за варіантами дослідів розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б, В) по сорту Гайдук. В зв'язку з тим, що ціна на посівний матеріал в середньому по сортах на ринку України значно не коливається, виробничі затрати на вирощування гороху сорту Круїз після двох попередників для розрахунків використовуються, ті що й для вирощування гороху сорту Гайдук.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність результатів досліджень (2020–2022 рр.)

Показники	Гайдук після кукурудзи на зерно	Круїз після кукурудзи на зерно	Гайдук після цукрових буряків	Круїз після цукрових буряків	Гайдук після соняшнику	Круїз після соняшнику
Урожайність, т/га	2,89	2,85	2,48	2,2	2,25	2,09
Затрати праці, люд.-год.:						
на 1 га	10,95	10,95	9,74	9,74	10,95	10,95
на 1 т	3,79	3,84	3,93	4,43	4,87	5,24
Виробничі затрати на 1 га, грн	13036	13036	12172	12172	13036	13036
Собівартість 1 т продукції, грн	4510,7	4574,0	4908,1	5532,7	5793,8	6237,3
Реалізаційна ціна 1 т продукції, грн.	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	23120	22800	19840	17600	18000	16720
Прибуток на 1 га, грн.	10084	9764	7668	5428	4964	3684
Рівень рентабельності, %	77,36	74,90	63,00	44,59	38,08	28,26

За розрахунками проведеними на основі результатів досліджень по вирощуванню гороху (табл. 4.1), залежно від сорту та попередників, найвищий рівень рентабельності виробництва 77,36 % отримано на варіанті із використанням насіння сорту Гайдук за умови розміщення посівів гороху після кукурудзи на зерно.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Під охороною природи розуміють систему заходів, які забезпечують раціональне використання та відновлення природних ресурсів, збереження природних умов, сприятливих для життя людини, а також захист від руйнування типових, рідкісних і зниклих природних об'єктів. При вирішенні біологічних проблем охорони природи треба зважати на взаємозв'язок природних явищ у середині біологічних комплексів. Вирішення проблем охорони флори і фауни, збереження природних умов, сприятливих для живих організмів ґрунтуються на вивченні екологічних систем — природних комплексів, пристосованих до певних територій.

В Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища» (стаття 26) говориться про обов'язкову екологічну експертизу, сутність якої полягає в системі комплексної оцінки всіх можливих екологічних та соціально-економічних наслідків втілення проектів, функціонування народногосподарських об'єктів, прийняття рішень, направлених на ліквідацію їх негативного впливу на навколишнє середовище, на вирішення намічених завдань з найменшою витратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків. [1,2]

Що стосується господарства СТОВ «Нива» Карлівського району, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є відсутність складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування

паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню СТОВ «Нива» Карлівського району.

Можна надати такі пропозиції по покращенню екологічного стану навколишнього середовища в СТОВ «Нива» використання широкозахватних та комбінованих агрегатів, що дозволяє зменшити ущільнення ґрунту; при можливості необхідно обмежувати обсяг застосування хімічних засобів з урахуванням економічних порогів шкідливості шкідників, бур'янів і хвороб; проти мігруючих шкідників доцільно застосовувати крайові обробки полів; гербіциди бажано вносити локально; зниження пестицидного навантаження можна досягти також при використанні препаратів системної дії разом з азотними добривами; період між розкиданням і зароблянням добрив у ґрунт повинен бути як найменшим.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

На базі СТОВ «Нива» Карлівського району Полтавської області діє служба по охороні праці. Координація діяльності з питань охорони праці в СТОВ «Нива» проводиться управлінням охорони праці.

Організаційну роботу, підготовку рішень управління та контроль за їх виконанням проводить головний інженер по охороні праці.

Заходи щодо безпеки і поліпшення умов праці на підприємстві розробляються службою охорони праці за основними напрямками господарської діяльності.

Всі заходи щодо охорони праці включаються в колективний договір і угоду з охорони праці між адміністрацією і профспілковою організацією.

У СТОВ «Нива» обладнаний кабінет по охороні праці та куточки з охорони праці. Кабінет знаходяться у адміністративному корпусі, а куточки у відповідних цехах підприємства.

Підприємство знаходиться в гарному фінансовому становищі і тому приділяє відповідну увагу питанням охорони праці.

Одним із основних факторів, що містять небезпеку під час роботи агрономів є робота з пестицидами, добривами та сільськогосподарською технікою. Також велике значення має дотримання правил пожежної безпеки. Виконання даних вимог дозволяє звести до мінімуму ризик виникнення пожеж та ураження працівників струмом, а таким чином і дає можливість практично ліквідувати випадки виробничого травматизму.

Висновки та пропозиції керівництву СТОВ «Нива» Карлівського району Полтавської області:

1. Розглянути на засіданні правління стан питань по охороні праці, зокрема:

- якість проведення інструктажів з охорони праці;
 - наявність інструкцій на робочих місцях по безпечному виконанню робіт.
2. При проведенні технічного огляду машин та механізмів звернути увагу на відповідність технічного стану машин та механізмів вимогам безпеки праці.
3. Керівництво господарства повинно забезпечити працівників засобами індивідуального захисту при роботі з пестицидами та агрохімікатами.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами експериментальних досліджень встановлено: рослини сорту Гайдук були вищими в порівнянні із сортом Круїз після всіх попередників.

На динаміку висоти рослин гороху кукурудза на зерно, як попередник, краще впливала, ніж цукрові буряки та соняшник. Рослини двох сортів були вищими на ділянках досліді, де попередником була кукурудза на зерно.

Продуктивність рослин сорту Гайдук після попередника кукурудзи на зерно була вищою на 0,7 г, у порівнянні з розміщенням посівів цього ж сорту після цукрових буряків, та на 1,3 г, у порівнянні з попередником соняшник.

Рослини сорту Круїз мали індивідуальну продуктивність після кукурудзи на зерно вищу на 0,5 г, у порівнянні із вирощуванням після цукрових буряків та на 1,1 г, – після соняшнику.

За результатами досліджень найвищу врожайність гороху було отримано в 2021 році, за умови сівби культури після кукурудзи на зерно насінням сорту Гайдук. У середньому за три роки урожайність гороху сорту Гайдук була в межах 1,92–3,18 т/га. Погодні умови 2021 року сприяли підвищенню урожайності на 0,19 т/га за аналогічної технології вирощування в 2022 році та на 0,81 т/га, в порівнянні з 2020 роком. Розміщення культури після кукурудзи на зерно впливало на отримання урожайності, цього ж сорту, на 0,65 т/га вищої, ніж при розміщенні після цукрових буряків та на 0,76 т/га більшою, порівняно до попередника соняшник.

Попередники менше впливали на формування урожайності рослин сорту Круїз; різниця між урожайністю посівів цього сорту була в межах 0,41 т/га та 0,64 т/га після цукрових буряків та соняшнику відповідно. Також сорт Круїз менше реагував на погодні умови років досліджень. В більш сприятливий 2021

рік урожайність була отримана на 0,58 т/га вищою, ніж в 2020 році та на 0,31 т/га було отримано більшу врожайність, у порівнянні з 2022 роком.

Загалом сорт гороху Гайдук сформував більший рівень урожайності культури по всіх варіантах дослідів, порівняно із сортом Круїз.

За розрахунками економічної ефективності проведеними на основі результатів досліджень по вирощуванню гороху, залежно від сорту та попередників, найвищий рівень рентабельності виробництва 77,36 % отримано у варіанті із використанням насіння сорту Гайдук за умови розміщення посівів гороху після кукурудзи на зерно.

Рекомендації виробництву

В сівозміні посіви гороху краще розміщувати після такого попередника як кукурудза на зерно та сівбу проводити ранньостиглим сортом Гайдук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України „Про екологічну експертизу”, 1995.
2. Закон України „Про охорону навколишнього середовища”, 1991.
3. Закон України „Про охорону праці”, 1992.
4. Адамовська В.Г., Молодченкова О.О., Січкарь В.І. [та ін.]. Біохімічна характеристика генотипів зернобобових культур півдня України у зв’язку з селекцією на якість насіння. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції. 2015. Вип. 26(66). С.107-116.
5. Антипін Р.А. Оптимізація технологічних прийомів вирощування гороху в умовах правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця. 2007. 19 с.
6. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції. 2010. Вип. 15(55). С.153-166.
7. Баган А.В., Шевченко Є.О. Вплив сорту на продуктивність гороху посівного. ІХ науково-практична інтернет-конференція «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», 27 листопада 2020 року. Полтава, 2020. С. 19-22.
8. Баган А.В., Юрченко С.О., Шакалій С.М. Формування посівних якостей насіння зернобобових культур залежно від стимулятора росту Foliar Concentrate. Таврійський науковий вісник. 2020. № 113. С. 3-9.
9. Баташова М.Є. Успадкування деяких маркерних ознак гороху та їх взаємозв’язок із продуктивністю. Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.15. Ін-т фізіології рослин і генетики НАН України. К., 2005. 20 с.

10. Белова Т. О., Іващенко В. А. Урожайність гороху залежно від удобрення. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Збалансований розвиток агроєкосистем України: сучасний погляд та інновації» (21 листопада 2019 року). Полтава, 2019. С. 170–172. <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/9928>
11. Бірюкова І. Щоб горох добре вродив. Farmer. 2018. №3. С. 126-128.
12. Василенко А.О., Безуглий І.М., Глянцев А.В. [та ін.]. Стабільність показників продуктивності і вмісту білка у сортів гороху селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту – національного центру насінництва і селекції. 2015. Вип. 26(66). С.154-160.
13. Гамаюнова В.В., Туз М.С. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів гороху в Південному Степу. Збірник наукових праць "ННЦ Інститут землеробства НААН". 2016. №1. С. 46-57.
14. Гангур В.В., Єремко Л.С. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність гороху в умовах лівобережного Лісостепу України. Бюлетень Інституту зернових культур НААН України. 2015. № 9. С. 19-23.
15. Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я., [та ін.] Особливості формування зернової продуктивності рослин різних сортів гороху в умовах Північного Степу України. Науковий журнал Інституту зернових культур "Зернові культури". Дніпро, 2018. Том 2. №2. С. 267-273. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0035>.
16. Гирка А.Д., Ткаліч І.Д., Сидоренко Ю.Я. [та ін.]. Актуальні аспекти технології вирощування гороху в умовах північного Степу України. Вісник аграрної науки. 2018. №2. С.31-35. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201802-05>.

17. Гутянський Р. А., Фесенко А. М., Панкова О. В., Безпалько В. В. Бакові суміші ґрунтових гербіцидів у посівах сої. Корми і кормовиробництво, 2017. Вип. 83. С. 100–105.
18. Дворецька С.П., Рябокiнь Т.М., Каражбей Т.В. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності сортів гороху. Збірник наукових праць "ННЦ Інститут землеробства НААН". Київ: Едельвейс, 2016. №1. С. 36-45.
19. Дикун О. В., Жеребко В. М., Дикун М. О. Вплив ґрунтових і післясходових гербіцидів на вміст пластидних пігментів та продуктивність фотосинтетичного потенціалу сої. Вісник ПДАА. 2020. № 1. С. 81–89.
20. Дідур І.М. Формування показників індивідуальної продуктивності зерна сортами гороху різних морфотипів. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Землеробство. Київ: Екмо, 2009. Вип. 81. С.80-88.
21. Єремко Л. С., Гангур В. В., Киричок О. О., Сокирко Д. П. Мінеральне живлення як фактор підвищення фотосинтетичної продуктивності і урожайності посівів гороху. Вісник ПДАА. 2019. № 3. С. 50–56.
22. Жуйков О.Г., Лагутенко К.В. Горох посівний в Україні – стан, проблеми, перспективи. Таврійський науковий вісник: землеробство, рослинництво, овочівництво та баштанництво. Херсон, 2017. №98. С.65-70.
23. Задорожний В. С., Карасевич В. В., Колодій С. В., Лехман О. В., Рудська Н. О. Застосування гербіцидів у посівах квасолі звичайної в умовах Правобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво, 2017. Вип. 83. С. 105–110.
24. Зінченко О.І. та інші. Рослинництво К.: Аграрна освіта, 2001.
25. Іващенко О. О., Іващенко О. О., Найдьонов В. Г. Фізіологічні оптимуми бур'янів за умов змін клімату. Корми і кормовиробництво, 2017. Вип. 83. С. 93–100.

26. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України. Наукові розробки. Сорти. Горох. Гайдук. URL: http://www.yuriev.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=155:2013-06-20-09-28-19&catid=18:2013-06-14-14-47-42.
27. Каминский В.Ф., Сокирко Д. П., Гангур В. В. Еремко Л.С. Формирование продуктивности гороха в зависимости от доз, способов внесения минеральных удобрений и предпосевной инокуляции семян в условиях Левобережной Лесостепи Украины. Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1. С. 98–102.
28. Камінський В.Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. д.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця, 2006. 48 с.
29. Камінський В.Ф., Дворецька С.П. Вплив метеорологічних умов на продуктивність гороху та ефективність факторів інтенсифікації. Вісник ДААУ. Житомир, 2000. Вип.1. С. 75-79.
30. Кірілеско О. Л., Мовчан К. І. Формування врожайності зернобобових культур в умовах Західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво, 2016. Вип. 82. С. 127–133.
31. Козев В.І. Успадкування типу листя і продуктивності в різних генотипів гороху. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту рослинництва Селекція і насінництво. Харків, 2014. №106. С.57-63.
32. Кондратенко М. І. Формування адаптивності ознак зернової продуктивності колекційних зразків гороху посівного різних морфотипів в умовах правобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво, 2015. Вип. 81. С. 21–31.
33. Король Л.В. Формування біологічного потенціалу гороху залежно від застосування добрив та регуляторів росту в умовах Лісостепу України :

- автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Київ, 2019. 21 с.
34. Костина Т.П. Оптимізація елементів технології вирощування сортів гороху різних морфотипів в умовах північної частини Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Київ, 2015. 22 с.
35. Кравченко В.С., Кононенко Л.М., Вишневська Л.В. [та ін.] Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. Аграрний вісник Причорномор'я. 2019. Випуск 92. С83-91.
36. Курцев В., Іщенко В., Темченко А. Стимули для гороху. Farmer. 2012. №7. С.46-47.
37. Куценко О.М., Дмитришак М.Я., Ляшенко В.В. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України. Навч. посібник. Полтава, 2015. 80 с.
38. Кушнір О. М. Оцінка показників якості зерна гороху залежно від впливу технологічних прийомів. Корми та кормовиробництво. 2005. Вип. 55. С. 121–128.
39. Лихочвар В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур, К.: Центр навчальної літератури. 2004.
40. Лихочвор В. В., Андрушко М. О. Вплив норм висіву гороху на елементи структури та врожайність зерна. Вісник ПДАА. 2019. № 4. С. 51–57. doi: 10.31210/visnyk2019.04.06
41. Лихочвор В. В., Андрушко М. О. Продуктивність гороху залежно від сорту та норм висіву. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2020. Вип. 2. С. 54–62. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-2(106).
42. Манаєва Н.Н., та ін. Мікробіологічна активність ґрунту під посівами гороху залежно від системи захисту рослин. Захист рослин, 2002. № 2. С. 9.

43. Масюченко О.М. Формування продуктивності окремих бобових культур залежно від елементів технології вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Суми, 2013. 20 с.
44. Миленко О. Г. Формирование структуры видового состава сорных растений в агроценозе сои. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем, Материалы III Всероссийского съезда по защите растений, 16–20 декабря 2013 г. Санкт-Петербург, 2013. Том II. С. 298–301.
45. Міленко О. Г. Забур'яненість соєвого агрофітоценозу залежно від сорту, норм висіву та способів догляду за посівами. Актуальні проблеми вирощування та переробки продукції рослинництва, Матер. II-ї наук.-прак. інтернет-конф., 17–18 квітня 2014 року. Полтава, 2014. С. 123–126.
46. Міленко О. Г. Структура видового складу бур'янів в соєвому агроценозі. Матеріали науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу ПДАА. Ч. 2. Полтава, 2013. С. 45–46.
47. Міленко О. Г., Горячун К. В., Звягольський В. В., Козинко Р. А., Карпінська С. О. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 72–78.
48. Міленко О. Г., Солод І. С., Могилат П. Г., Гринь М. Е., Вегеренко В. С. Ефективність застосування післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 86–92.
49. Пилипенко В. С., Гончар Л. М., Каленська С. М. Формування продуктивності гороху залежно від елементів технології вирощування. Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Землеробство". 2016. №91. Том 2. С.51-55.
50. Писаренко В. М., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Піщаленко М. А., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л. Сучасна стратегія інтегрованого захисту рослин. Вісник ПДАА, 2020. № 4. С. 104–111.

51. Присяжнюк О.І., Калюжна Е.А., Король Л.В. Оцінка сучасних сортів гороху за основними господарсько-цінними ознаками. Збірник наукових праць національного наукового центру "Інститут землеробства НААН". 2015. Вип.3. С. 106-116.
52. Рибальченко А.М. Генетичний потенціал зернобобових культур. Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути: тези доп. II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Дніпро, 4-5 лютого 2021 р.). Дніпро, 2021. Т. 2. С. 240-241.
53. Саюк О. А., Трояченко Р. М., Павлюк І. О. Видовий склад бур'янового компоненту агроценозу картоплі. Вісник ПДАА. 2019. № 1. С. 35–40. DOI 10.31210/visnyk2019.01.04
54. Січкарь В.І., Хухлаєв І.І., Лаврова Г.Д. [та ін.]. Результати, проблеми та перспективи селекції сої і гороху для степової зони України. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції. 2012. Вип. 20(60). С.110-125.
55. Сухова Г. І. Продуктивність гороху залежно від сортових особливостей в умовах Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2014. №7. С. 88-94.
56. Сухоставський О. А. Господарське значення та перспективність вирощування гороху. Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур: матеріали науково-практичної інтернет-конференції. Полтава, 30 березня 2021 року. С 55-57.
57. Телекало Н.В. Вплив комплексу технологічних прийомів на вирощування гороху посівного. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету "Сільське господарство та лісівництво". 2019. Випуск 13. С.84-93.

58. Телекало Н.В. Продуктивність інтенсивних сортів гороху посівного залежно від впливу інокуляції та позакореневих підживлень в умовах Лісостепу правобережного: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця. 2015. 20 с.
59. Ткачук О. П. Екологічна конкурентоздатність бобових багаторічних трав з бур'янами в рік сівби за безпокровного вирощування. Корми і кормовиробництво, 2017. Вип. 83. С. 110–115.
60. Філоненко С.В., Боровий О.М. Продуктивність та якість коренеплодів цукрових буряків за внесення ґрунтових гербіцидів. Сучасні тенденції виробництва та переробки продукції рослинництва : матеріали IV наук.-практ. інтернет-конф., м. Полтава, 20-21 квіт. 2016 р., Полтава : Полтавська державна аграрна академія, каф. рослинництва, 2016. С. 23-28.
61. Філоненко С.В., Хоменко В.О. Вплив післясходових гербіцидів на врожайність та якість насіння цукрових буряків. Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки продукції рослинництва : матеріали III наук.-практ. інтернет-конф., м. Полтава, 21-22 квіт. 2015 р. Полтава : Полтавська державна аграрна академія, каф. рослинництва, 2015. С. 167-170.
62. Хухлаєв І.І., Коблай С.В., Січкач В.І. Урожайність сортів гороху за умов посухи. Збірник наукових праць селекційногенетичного інституту – національного центру насінництва та сортовивчення. Одеса. 2014. Випуск 23 (63). С. 65- 72.
63. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. №1. С.23-30. DOI 10.31210/visnyk2018.01.03.

64. Черенков А.В., Клиша А.І., Гирка А.Д., Кулініч О.О. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія; за ред. А.В. Черенкова. Дніпропетровськ. Акцент ПП. 2014. 110 с.
65. Чинчик О. С. Вплив обробки насіння біопрепаратами на тривалість вегетаційного періоду та урожайність сортів гороху. Корми і кормовиробництво, 2015. Вип. 81. С. 74–78.
66. Чинчик О.С. Вплив обробки насіння біопрепаратами на показники структури урожаю та урожайність сортів гороху. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету: Сільськогосподарські науки. 2016. Вип. 24. Частина 1. С. 222-228.
67. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2015. Випуск 3 (86). С. 116–123.
68. Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Особливості формування насінневої продуктивності рослинами сої залежно від елементів технології вирощування. Наукові доповіді НУБіП України. електрон. наук. фахове вид., № 2 (84), 2020. doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.015.
69. Шокало Н. С., Бажан Б. О., Озаров А. С. Формування насінневої продуктивності гороху залежно від норми висіву. Вісник ПДАА. 2020. № 1. С. 61–66.
70. Шувар А.М., Рудавська Н.М., Беген Л.Л. Продуктивність спільних агронозів літніх зернових та зернобобових культур. Вісник аграрної науки, 2019–07. С. 36–41. doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-05.
71. HONCHAR, L.M.; MAZURENKO, V.M.; PONOMARENKO, O.V. Процес проростання насіння гороху за обробки насіння нанорозчином молібдену. Наукові доповіді НУБіП України, [S.l.], n. 4(86), ser. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.04.014>.

72. MARCHENKO, D. I.; TSYUK, A. A. Винос елементів живлення бур'янами з ґрунту агрофітоценозу сої. Наукові доповіді НУБіП України, [S.1.], п. 4(86), сер. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.04.010>.
73. PANTSYREVA, H.V. Вплив технологічних прийомів вирощування на зернову продуктивність зернобобових культур в умовах Правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України, [S.1.], п. 5(87), вер. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.05.003>