

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально - науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології**

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Еколого – економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Пищенко Богдан Олегович

Керівник: Шакалій Світлана, к. с. – г. н., доцент

Рецензент: Четверик Оксана, к. с. – г. н., доцент

Полтава – 2024 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Коливання кліматичних ресурсів, з тенденцією до підвищення температури, сьогодні вимагають розширення асортименту сільськогосподарських культур, у тому числі й зернобобових.

Це можливо, за рахунок введення в сівозміну більш посухостійких культур, які мають можливість легко пристосовуватися до різних умов вирощування [1-3].

Горох є головною зернобобовою культурою України, і обробляють його майже на всій території нашої країни. Його зерно є джерелом харчового білка та концентрованим високобілковим кормом для тварин. У свою чергу горох є хорошим попередником при побудові сівозміни, особливо для озимої пшениці.

Площа посіву гороху у Полтавській області з 2013 по 2017 роки збільшилася зі 134,3 до 166,6 тисяч гектарів, що становило 3,4 та 4,2 % від крайової площі посіву сільськогосподарських культур, чого явно недостатньо для забезпечення населення та тваринництва рослинним білком[4-6].

Однак подальшого зростання посівної площі гороху не спостерігається, що обумовлено сильними коливаннями його врожайності, коли за середньої врожайності 1,5-2,0 т/га у посушливі роки вона знижується до 0,6-0 8 т/га.

В даний час в нашій країні все більшого поширення набуває обробіток сільськогосподарських культур за технологією No-till, в якій ґрунт не обробляється. Під цю технологію відведено 245,7 тис. га, у тому числі понад 25 тис. га займає горох.

Внаслідок цього науковий та практичний інтерес викликає можливість та ефективність вирощування гороху за технологією No-till на чорноземі звичайному без застосування добрив та з їх застосуванням, а також використання проміжної ґрунтопокриттєвої культури [7].

Мета досліджень. Мета нашої роботи полягала в удосконаленні елементів сортової технології вирощування гороху (залежно від норм

внесення добрив) на прикладі перспективних сортів гороху в умовах Лісостепової зони Полтавської області.

Завдання досліджень:

- провести спостереження за фазами росту та розвитку рослин гороху;
- визначити структурні показники рослин сортів гороху;
- оцінити сорти гороху провівши економічну оцінку технології вирощування.

Об'єкт досліджень: вплив норм добрив мінеральних на отримання високого врожаю гороху.

Предмет досліджень: сорти гороху.

Наукова новизна роботи в умовах нашого господарства, вперше нами було проведено спостереження за ростом та розвитком сортів гороху, на які мали вплив норми мінерального добрива, та визначено показники структури врожаю та врожайності.

Методи досліджень. Дослідження нашої роботи ґрунтуються на проведеному аналізі наукових досліджень, а також розробок українських та зарубіжних авторів та масштабного підходу до вивчення завдань, які поставлені в меті роботи. Нами було застосовано слідуєчі дослідження:

- аналітичні,
- експериментальні,
- математичні, -статистичні,
- економічні.

Дослідження в польових умовах та лабораторні досліди проводилися за загально прийнятими методиками.

Практичне значення отриманих результатів. В результаті вивчення елементів технологій гороху визначено кращий сорт за врожайними пказниками.

Впровадження основних агротехнічних прийомів сортової технології дозволить отримувати стабільні врожаї насіння гороху, що підтверджено виробничою перевіркою в господарствах області.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментів, постановці необхідних завдань, статистичній обробці і публікаціях отриманих результатів.

Особистий внесок здобувача полягав в тому що нами було закладено та досліджено експеримент, потім проведено аналіз даних, статистична обробка результатів досліджень і публікація отриманих результатів.

Публікації.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 53 сторінки комп'ютерного набору, містить 10 таблиць та 7 додатків, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 82 найменування.

РОЗДІЛ 1. ЗНАЧЕННЯ ГОРОХУ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

1.1. Біологічні особливості гороху

У світі зернобобові культури становлять приблизно 27 % валового виробництва всіх сільськогосподарських культур, з яких одержують близько 33 % білка, споживаного людством (Guidon M.F., 2021). При цьому однією з найвідоміших і найпоширеніших зернобобових культур є горох посівний (*Pisum sativum* L.).

Горох, що займає понад 80 % площі зернобобових культур, є основною зернобобовою культурою. Зумовлено це тим, що насіння гороху, що містить близько 20 % перетравного протеїну, є концентрованим джерелом харчового білка, і за цим показником може замінити м'ясо, оскільки білок гороху засвоюється організмом людини набагато краще, ніж білки тваринного походження [8-10].

Якщо говорити про харчову цінність насіння цієї культури, то вони відрізняються хорошими смаковими якостями, в них міститься велика кількість амінокислот (у тому числі незамінних), вітамінів і вуглеводів, яких потребує людський організм.

З нього виробляють горохову крупу, борошно, консерви та іншу високоживильну харчову продукцію. Приготовлені з його плодів відвари використовують як допоміжні засоби для лікування найрізноманітніших патологій [11].

Горох має і високі кормові переваги. У розрахунку на 1 кормову одиницю він містить 150 г протеїну, що перетравлюється, забезпечуючи високу протеїнову поживність раціону тварин. Для годування тварин його використовують у складі концентрованих кормів, для приготування силосу, горохового сіна, нерідко використовують у вигляді зеленого корму [12].

Горох цінний ще й тим, що як бобова рослина здатна засвоювати вільний азот з повітря за допомогою бульбочкових бактерій. Тому він після збирання залишає у ґрунті порівняно велику кількість біологічного азоту, а

саме понад 50 кг/га, що у перекладі на аміачну селітру становить 100-150 кілограмів цього добрива на 1 гектар.

За повідомленням С.І. Коржова, Р.Д. Джамалова та Є.А. Гранкіна (2017) обробіток гороху в сівозміні дозволяє заощаджувати 10-15 % техногенної енергії, яка використовується при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Горох є однорічною трав'янистою рослиною сімейства бобових. Стебло у нього легене, порожнисте, просте або штамбове від світло-зеленого до темно-сизо-зеленого забарвлення. Листя непарноперисте з 1-3 парами листочків, які закінчуються вусиками, за допомогою яких вони чіпляються один за одним, щоб уникнути вилягання. Квітки білі, двостатеві самозапильні, коренева система стрижнева, добре розгалужена. Плід гороху – плоский двостулковий боб, який часто називають стручком [13].

Будучи типовим азотфіксатором, коренева система гороху має унікальну здатність засвоювати та використовувати важкорозчинні та малодоступні для інших рослин мінеральні сполуки з орного шару та з більш глибоких ґрунтових горизонтів.

Також встановлено, що горохова рослина може витягти Р (фосфор) з інших сполук, коли інші рослини не здатні цього зробити.

Однак у порівнянні з багаторічними бобовими травами рослини гороху залишають у ґрунті суттєво менше органічної речовини у вигляді коренів та листостеблових залишків, тому вони значно менше збільшують вміст у ґрунті азоту та надають слабший вплив на підвищення ґрунтової родючості, рослинні залишки гороху є одним з елементів біологізації землеробства і сприяють природному підвищенню родючості ґрунту завдяки посиленню її мікробіологічного та ферментативної активності, що призводить до збільшення кількості поживних речовин та підвищення їх доступності для наступних сільськогосподарських рослин [14-17].

Тому горох визнаний дуже добрим попередником для більшості польових (сільськогосподарських) культур.

Маючи високу пластичність, горох успішно вирощують у більшості країн світу з помірним або теплим кліматом.

На півдні нашої країни обробіток даної бобової культури дуже перспективний, оскільки його насіння має великий попит на внутрішньому та зовнішньому ринках для виробництва продуктів харчування і як високобілковий корм для тварин і птиці.

Загалом горох є менш вимогливим до ґрунтово-кліматичних умов порівняно з іншими зернобобовими культурами. Деякі вчені стверджують, що вирішальним фактором в отриманні високого та стабільного врожаю гороху є погодні умови, основною з яких є кількість та рівномірність опадів, що випадають [18].

Зумовлено це тим, що достатня кількість вологи у ґрунті створює сприятливі умови, як для набухання та проростання насіння, так і для кращого росту рослин, що особливо важливо у зоні недостатнього зволоження.

Найбільш вимогливий горох до вологи в період від посіву до бутонізації, тому що в цей час інтенсивно зростає коренева система.

На півдні країни в цей час часто встановлюється суха та спекотна погода, що вимагає розробки технологій та технологічних прийомів, що забезпечують більше накопичення та краще збереження вологи осінньо-зимових та ранньовесняних опадів, які рослини могли б використовувати для формування врожаю протягом усього періоду вегетації [19-20].

У цьому відношенні дуже важливо правильно розмістити горох у сівозміні, що визначається ступенем окультуреності ґрунту, засмічення поля бур'янами, його зараженістю хворобами та шкідниками, рівнем добрива попередника та іншими факторами.

Основним попередником гороху є озима пшениця, посіяна по чистому чи зайнятому пару.

Пояснюється це тим, що під час парування відбувається очищення поля від бур'янів, у ґрунті накопичується додаткова волога атмосферних

опадів, у ній збільшується вміст нітратного азоту та рухомого фосфору, що позитивно впливає не лише на зростання, розвиток та врожайність озимої пшениці, а й гороху [21].

Крім того, після збирання озимої пшениці залишається густа стерня, яке взимку накопичує більше вологи, а під час вегетації запобігає її випаруванню з ґрунтової поверхні, що сприяє кращому забезпеченню рослин гороху вологою. Хорошими попередниками цієї культури також є просапні культури – цукрові буряки та кукурудза.

У той самий час не рекомендується висівати горох після соняшнику, оскільки його падалиця сильно засмічує посіви. Також автори вважають, що неприпустимо розміщення гороху з бобових культур, оскільки при повторному посіві спостерігається сильне поширення шкідників та збудників хвороб, що спричиняють різке зниження врожайності [22-25].

З цієї причини рекомендується повертати горох на колишнє місце не раніше, ніж через 3-4 роки, а для запобігання розвитку бульбочкових довгоносиків та фузаріозу (кореневих гнилей) повертати його на це ж поле не раніше, ніж через 6-8 років.

Будучи не дуже вимогливим до попередників, горох сам є добрим попередником для інших сільськогосподарських культур. Дослідженнями Н.Т. Gollany з колегами (2021) встановлено, що в умовах затяжного теплого періоду, який характерний для південних регіонів, після збирання гороху і до посіву озимої пшениці у ґрунті накопичується менше вологи, ніж після чистого пару, але значно більше, ніж після інших, особливо тих що пізньо звільняють поле [26-30].

З іншого боку, пожнивно-кореневі залишки цієї бобової рослини швидко розкладаються, чим стимулюють біологічну активність ґрунтової мікрофлори, і елементи живлення, що вивільнилися при цьому, такі культури сівозміни використовують для формування врожаю.

Тому горох як попередник озимої пшениці забезпечує не тільки збільшення врожаю на 10-20 ц/га, а й підвищує її хлібопекарські якості.

1.2. Технологічні особливості вирощування гороху

В даний час обробіток гороху в більшості господарств регіону, в якому проводили дослідження, відбувається за традиційною або, іншими словами, рекомендованою науковими установами регіону технології, в якій передбачені основна зяблева, проміжні та передпосівні обробітки ґрунту, які у структурі матеріально-технічних витрат на обробіток культури становлять 30-35 % і більше.

На думку Л.Ю. Рудих (2016) така система обробки ґрунту відіграє велику агротехнічну роль у покращенні фізико-хімічних та агрофізичних властивостей ґрунту, її водного та харчового режимів, а також створенні сприятливої фітосанітарної обстановки для формування врожаю культурними рослинами [31-33].

На чорноземних ґрунтах глибина оранки під горох досягає 25-27 см. Після оранки після раннього прибирання попередніх культур з метою знищення сходів бур'янів, що з'являються, розпушування і вирівнювання ґрунтової поверхні проводять від 1 до 3 культивацій в агрегаті із зубовими бородами.

При вирощуванні гороху після зернової кукурудзи на чорноземних ґрунтах рекомендують спочатку спрацювати дисковими бородами (важкими), які добре подрібнюють і перемішують рослинні залишки у верхньому шарі ґрунту [34].

Це забезпечує краще загортання пожнивних залишків у глибші ґрунтові горизонти при відвальній обробці, що проводиться на глибину 23-25 см, так як горох добре відгукується на глибоку обробку ґрунту.

При посіві гороху після кукурудзи відвальну обробку ґрунту необхідно проводити на прийнятну в регіоні глибину, яка становить 20-22 см, а також автори рекомендують для кращого закладення сухих рослинних решток перед її проведенням провести дворазову обробку важкими дисковими знаряддями [35].

При появі сходів бур'янів або падалиці культурних рослин таку обробку повторити один-два рази на глибину 8-10 см. При появі сходів багаторічних кореневих бур'янів другу обробку проводити важкими культиваторами в агрегаті з важкими зубними боролами. Таку підготовку ґрунту до посіву гороху автор назвав покращеним зябом [36].

Де є небезпека прояву водної ерозії глибину основної обробки збільшити до 30-40 см і проводити її безвідвальними знаряддями, або безвідвальну обробку чергувати з відвальною. У сухостепових районах, де досить часто спостерігається вітрова ерозія, в обов'язковому порядку зберігати стерню і подрібнену соломку на поверхні ґрунту для її запобігання видуванню ґрунтових частинок, оскільки дефляція та водна ерозія сприяють деградації ґрунтів.

Вчені вважають, що питання про технології раціональних способів обробки ґрунту при виробництві гороху залишається дискусійним. Свою думку вони пояснюють тим, що всі запропоновані способи обробки не ідеальні з точки зору якості підготовки ґрунту до посіву, накопичення та збереження ґрунтової вологи та стійкості [37].

Тим не менш, при всіх способах зяблевої обробки, де горох сіється рано навесні, з осені слід провести вирівнювання ґрунту, щоб рано навесні без затримки здійснити посів гороху. Саме така технологія підготовки ґрунту створює найкращі умови вологозабезпеченості для отримання своєчасних та дружніх сходів цієї культури.

Для формування 1 т зерна та відповідної вегетативної маси гороху необхідно азоту – 0,45-0,60 кг, фосфору – 0,15-0,20, калію – 0,35-0,40, кальцію – 0,19-0,30, магнію – 0,01-0,02 кг, а також потрібні молібден і бор та інші мікроелементи [38].

Велика потреба гороху в елементах живлення обумовлює його високі вимоги до їх наявності у ґрунті у формі, яка доступна для рослин. Тому, вважається, що при вирощуванні цієї культури дуже важливо вносити науково обґрунтовані дози добрив не тільки під горох, а й під усі культури

сівозміни з одночасним забезпеченням збереження та підвищення родючості ґрунтів.

Особливістю гороху, є його гарна чуйність підвищенням урожайності на внесення саме фосфорно-калійних добрив та молібденових мікродобрив.

Крім того, горох дуже чуйний на мікроелементи (Mo) і регулятори росту, а для підвищення симбіотичної азотфіксації доцільно застосування молібденвмісних добрив на тлі нітрагінізації, особливо при сівбі на тих ділянках, на яких горох давно не обробляли [39-41].

При плануванні системи добрив під горох обов'язково слід враховувати його здатність до азотфіксації у зв'язку з чим, азотні добрива слід застосовувати у мінімальних дозах. У той же час, для гарного росту та розвитку рослин вони на першому та третьому етапах органогенезу мають бути добре забезпечені мінеральним азотом, для чого потрібно застосовувати азотні добрива.

Проте великі дози азотних добрив можуть спричинити надмірно великий вміст нітратів у зерні. При цьому самі по собі нітрати є резервним фондом азоту для росту рослин і не впливають на хід формування врожаю.

Горох добре використовує післядія органічних добрив, внесених під попередні культури. До того ж внесення органічних добрив та вапнування кислих ґрунтів сприяє покращенню їх фізичних та хімічних властивостей, що також позитивно позначається на зростанні та врожайності гороху [42-46].

Водночас у літературі є суперечливі думки щодо ефективності застосування під горох мінеральних туків. Такий же результат від внесення мінеральних добрив на добре окультурених та родючих ґрунтах отримали. У дослідженнях дія мінеральних добрив на вилуженому чорноземі в більшості залежала від часу опадів, що випадають, і їх кількості протягом вегетації культури [47].

Важливою умовою для отримання хороших урожаїв є ще й правильний підбір сортів та норм висіву насіння.

Рекомендували норму висіву гороху встановлювати залежно від кліматичних та ґрунтових умов: у посушливій ґрунтово-кліматичній зоні висівати 0,8-1,0 млн./га схожого насіння, у зоні нестійкого зволоження – 1,2-1,4, достатнього зволоження – 1,2-1,5 млн. шт./га.

Як відомо, гороху необхідна велика кількість води для його проростання і це дуже важливо враховувати при виборі глибини загортання насіння. Загально прийнято стало сіяти на глибину 4-6 см (звісно ж, враховуючи тип ґрунту та місцевість).

За необхідності сівби в екстрено ранні терміни допустимо підвищувати норму висіву на 20-30 %. При збиранні слід враховувати, що насіння гороху дозріває нерівномірно, а зрілі боби легко розтріскуються і зерна випадають, що призводить до великих втрат врожаю. Посіви утворюють переплетений рослинний килим, особливо коли стебловий пологий, тому прибирання починають тоді, коли третина їх, вважаючи знизу, побіліє, а насіння в них затвердіють [48-50].

Біологічною особливістю гороху є уповільнене зростання рослин на початку вегетаційного періоду. З цієї причини горох у цей час слабо конкурує з бур'янами, що може призвести до збільшення засміченості посівів і, як наслідок, значного зниження його врожайності.

Для ефективної боротьби з бур'янами у посівах гороху необхідне поєднання агротехнічних та хімічних способів. З агротехнічних заходів велику ефективність у боротьбі з бур'янами виявляє боронування посівів гороху легкими або середніми зубними боролами до та після появи сходів.

Проведеними дослідженнями також встановлено, що найкращим результатом для зниження засміченості посівів гороху є застосування боронування у поєднанні з обприскуванням гербіцидами [51-54].

Довсходове боронування рекомендується проводити через кілька днів (чотири-п'ять) після його посіву, коли бур'яни найбільш уразливі від дії зубової борони, а паростки насіння гороху знаходяться ще на глибині 3-4 см; післясходове боронування проводять до того, як рослини гороху досягнуть

висоти 8-10 см.

З хімічних заходів для боротьби з бур'янами використовують гербіциди, допущені до використання на посівах гороху. Але крім хорошої ефективності необхідно враховувати чутливість гороху до застосовуваного гербіциду, його вплив на ріст, розвиток рослин протягом вегетації і, зрештою, на врожайність і якість продукції. Важливим при цьому є вивчення післядії гербіцидів на подальшу культуру сівозміни.

Таким чином, у загальноприйнятій або рекомендованій науковими установами технології обробітку гороху його слід розміщувати в сівозміні після озимої пшениці, зернової кукурудзи або цукрових буряків, після збирання яких проводити дворазову обробку та зяблеву оранку з її осіннім вирівнюванням [55].

Рано навесні, коли ґрунт досягає фізичної стиглості, проводять передпосівну культивуацію та посів (норма висіву насіння, прийнята в регіоні, становить 1,2-1,4 млн./га схожого насіння), який необхідно проводити без розриву з передпосівною підготовкою ґрунту. Боротьбу з бур'янами слід проводити шляхом боронування посівів та застосування гербіцидів під час вегетації культури.

Слід зазначити, що механічна обробка ґрунту в рекомендованій технології обробітку гороху є невід'ємною частиною, яка включає дискування, оранку, культивуацію та боронування. Але ці технологічні прийоми дуже затратні і енергоємні, що позначається на збільшенні собівартості зерна гороху.

На думку вчених на механічну обробку ґрунту (загальноприйнятих та рекомендованих технологій) припадає від 20 до 40 % витрат на паливо, амортизацію та ремонт техніки, заробітну плату та інші матеріально-технічні ресурси, що в кінцевому підсумку призводить до зниження головного показника – економічної ефективності виробництва культури.

Зростання цін на енергоносії веде до нестачі виробничих ресурсів і з цієї причини роботи виконуються не в найкращі агротехнічні терміни, що

також веде до зменшення врожайності та зниження економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

Крім того, загальноприйняті методи механічного обробітку ґрунту призводять до зниження вмісту в ньому гумусу, знижується ґрунтово-біологічна активність та проявляється ерозія, що призводить до деградації ґрунту, як наслідок, спостерігається зниження врожайності оброблюваних культур [56].

Зарубіжні вчені Р. Воівін (2013) М.І. Вріонес (2017) повідомляють, що у зв'язку з тим, що механічне обробіток ґрунту призводить до прискореної мінералізації ґрунтової органічної речовини, тому в європейських ґрунтах його нині міститься на 45 % менше від вихідних значень. У таких країнах як Аргентина та США чорноземи втратили майже половину верхнього родючого шару ґрунту, що сталося за твердженням авторів внаслідок столітньої інтенсивної механічної обробки ґрунту.

Одним із способів вирішення цього складного та багатогранного питання є мінімізація ґрунтообробки. Для цього зменшували глибину обробки, застосовували знаряддя, що не обертають ґрунт, а за інформацією В.К. Дрідігера (2011) використовували багатофункціональні прилади, здатні за один прохід по полю виконувати до 4-5 і більше технологічних операцій.

На думку вчених мінімізація ґрунтообробки сприяє збереженню та підвищенню ґрунтової родючості, зниженню витрат матеріально-технічних та людських ресурсів, стабілізації та підвищенню обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, та покращенню екологічної обстановки в агроландшафтах.

У дослідженнях було встановлено, що внаслідок відмови від механічного обробітку ґрунту починається відновлення та деяке збільшення мікробної активності ґрунту. Також основною умовою цього процесу є збільшення вмісту в ній вуглецю внаслідок розкладання рослинних залишків, який є їжею для численних мікроорганізмів, що мешкають у ґрунті [57-60].

У дослідях поверхневий обробіток ґрунту дозволяє суттєво зменшити матеріально-технічні та фінансові витрати на 20-25 %, виробничі витрати на 30-40 %, збільшити економічну ефективність виробництва до 30 %, зменшити вітрову та водну ерозію, підвищити вміст гумусу у верхньому десятисантиметровому шарі ґрунту та в більшості випадків отримувати однакову врожайність зерна порівняно з широко освоєним у виробництві відвальним оранкою.

У світі така технологія обробітку сільськогосподарських культур визнана найвищим ступенем мінімізації обробітку ґрунту і називають її «технологія прямого посіву» або «технологія No-till».

Особливо широкого поширення така технологія набула в Аргентині, Бразилії, Австралії, Канаді та інших країнах (Dridiger V.K., Godunova E.I., Eroshenko E.V., 2018). В Аргентині в 2009 році, наприклад, площа посівів культур, оброблюваних за технологією No-till, склала 33,0 млн. гектарів, збільшившись за 15 років на 72 % і показуючи всі ці роки свою високу ефективність.

Великі темпи впровадження технології No-till у світі пояснюються тим, що, працюючи за цією технологією, з'являється можливість протягом тривалого часу отримувати стабільні і найголовніше високі врожаї польових культур. Також, на думку авторів, у кліматичних зонах, де випадає мала кількість опадів, технологія сприяє сприятливій фітосанітарній обстановці на сільгоспугіддях (спостерігається поліпшення ґрунтової структури та підвищення родючості) [61].

Під поняттям No-till мається на увазі виключення абсолютно будь-яких механічних обробок (до яких входять оранка, культивування, дискування та інші механічні операції), на проведення яких, як стверджує автор, витрачається велика кількість паливно-мастильних матеріалів (ПММ), трудовитрат на проведення цих технологічних операцій.

Єдиним механічним втручанням у ґрунт є лише прорізання у ґрунті вузької смужки для закладення насіння та добрив. Зниження та особливо

відмова від обробітку ґрунту в технологіях обробітку польових культур призводить до зниження виробничих витрат та зменшення собівартості виробленої сільськогосподарської продукції.

Відмінною особливістю нової технології є те, що рослинні залишки (після попередньої культури), які залишаються на полі, створюють так звану рослинну «подушку», яка надалі сприяє запобіганню випаровування продуктивної вологи з ґрунту [62].

Через те, що рослинні залишки в технології No-till знаходяться на поверхні ґрунту і органічна біомаса не дає ґрунту перегріватися в полуденний час, то в осінньо-зимовий час у метровому шарі ґрунту накопичується і зберігається до посіву ярих культур суттєво. більше вологи, ніж за загальноприйнятою технологією.

З точки зору агрономії освоєння і надалі впровадження технології No-till сприяє стійкості ґрунтів до ерозії, досягається кращого накопичення та збереження для рослин вологи. Дійсно, завдяки раціональнішому витрачання вологи технологія прямого посіву дозволяє отримувати більш стабільні, менш залежні від кліматичних погодних умов урожаї [63-65].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про господарство

ФГ «Тренд» знаходиться в центральній частині Полтавського району, Полтавської області в селі Заворскло.

Господарство має гарне економіко-географічне положення, тому що знаходиться за 30 км від районного та обласного центру міста Полтава.

Основні пункти реалізації рослинницької продукції знаходяться у місті Полтава, Харків, Дніпро.

Землі в користуванні – 1000 га, в тім числі 120 га сінокоси.

Таблиця 2.1

Урожайність основних сільськогосподарських культур

Сільськогосподарські культури	Урожайність, т/га			
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Пшениця озима	5,54	6,54	6,67	6,58
Ячмінь	4,45	4,36	4,00	4,24
Кукурудза	8,6	9,3	6,8	7,28
Соняшник	2,4	3,4	2,0	2,7

2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

На території господарства основними ґрунтоутворюючими породами є четвертинні відклади, які представлені:

Лесами і лесовидними суглинками.

Сучасними елювіальними відкладами.

Давніми елювіальними відкладами.

Делювіальними відкладами.

На лесах і лесовидних суглинках сформувались найбільш родючі ґрунти – чорноземи і лучно-чорноземні.

На сучасних елювіальних відкладах сформувались лучні, лучно-чорноземні та солонцюваті гранти.

На давніх елювіальних відкладах сформувались малородючі ґрунти.

Ґрунти, що утворилися на делювіальних відкладеннях, багаті на поживні речовини, але не можуть бути продуктивно використані в сільському господарстві у зв'язку з перезволоженням.

Територія господарства знаходиться в межах Полтавського агроґрунтового району.

Ґрунтовий покрив відзначається строкатістю.

Найбільш поширені ґрунти – чорноземи типові глибокі мало гумусні вилугувані. Чорнозем типовий - це ґрунт, що характеризується максимальним виявленням чорноземного процесу.

Забарвлення та структура горизонтів змінюється від інтенсивно чорно-сірого кольору з добре вираженою зернистою водостійкою структурою у верхньому горизонті до ослабленого нерівномірного гумусового забарвлення із грудочкуватою структурою у нижніх горизонтах. Нерівномірність забарвлення зумовлюється натіканнями гумусу, які донизу зникають.

Глибина гумусного горизонту становить 60-110 см, збільшуючись у напрямі зі сходу на захід у міру підвищення загальної вологості. Особливістю гумусного профілю чорнозему є порівняно швидке зменшення вмісту гумусу з глибиною.

Найбільш різке воно на глибині 50-70 см. Колоїдна фракція насичена здебільшого іонами кальцію і магнію при їх, співвідношенні від 10:1 до 4:1. Азотом ґрунти забезпечені та коливаються в межах 0,21 - 0,27 %, вміст фосфору 0,10-0,13 % у верхніх шарах, менше (0,08-0,10 %) - у материнській породі.

Дані ґрунти середньо та високо забезпечені легко рухомими поживними речовинами: фосфору 6,6–12,2 мг, калію 7,0–13,4 мг на 100 гр. ґрунту.

Чорнозем типовий також містить достатню кількість мікроелементів. Вміст гумусу 4,4 – 4,6% у шарі 0 – 20 см. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла, близька до нейтральної, рН сольовий, в шарі 0 – 20 см становить 6,6 – 6,8.

Таблиця 2.2

Агрохімічні показники ґрунтів господарства

№ п/п	Назва типів ґрунтів	Площа, га	Глибина орного шару, см	Механічний склад	Вміст гумусу %	pH (сольове)	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг на 100 г ґрунту		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Чорнозем глибоко слабо солонцюватий	400	0-40	важкий	3,72	6,2	6,0	11	12,1
2	Чорноземи глибокі малогумусні	400	0-40	важкий	3,7	6,0	6,3	14,2	9,9
3	темно-сірі опідзолені слабо вимиті;	200	20-40	важкий	3,97	6,4	7,3	15,6	13,3

2.3. Кліматичні умови розташування господарства

Для району господарства характерний континентальний тип річного перебігу опадів, при цьому має місце максимум опадів у літню пору. Основною причиною літнього максимуму опадів є активація холодних фронтів атлантичних циклонів.

Ці fronti мають велику потужність і проявляються частіше влітку, ніж узимку. Таким чином, їхній вплив на район значно впливає на рівень опадів, роблячи літні місяці більш вологими.

Сумарна сонячна радіація становить від 80 до 95 ккал на 1 кв. см на рік. Річний радіаційний баланс є позитивним і знаходиться в межах 27-32 ккал на 1 кв. см (33 % сумарної радіації). У період з листопада до березня радіаційний баланс негативний у зв'язку зі скороченням припливу сонячної радіації та збільшенням її відображення снігом. Зі зміною радіаційного балансу пов'язаний термічний режим. На температуру повітря також впливають повітряні маси, що приносять тепло або холод, рельєф, особливості поверхні, що підстилає [63].

Атмосферні опади випадають у твердому, рідкому та змішаному вигляді. Переважають рідкі опади, що становлять у середньому протягом року 68-76 %.

Відзначаються вони весь рік, становлячи навіть у зимові місяці 17 %. Тверді опади спостерігаються повсюдно з жовтня до квітня, становлячи середньому протягом року 8 %. Найбільша частка твердих опадів відзначається у лютому та досягає 25 %. Змішані опади відзначаються у період із вересня до квітня, їх складова від загальної кількості опадів сягає 14-15 %.

Господарство розташоване в помірно-континентальному кліматичному поясі, пропонує своїм мешканцям та відвідувачам особливий мікроклімат. Середньорічна кількість опадів у районі становить 520,8 мм, середньорічна температура повітря 10,9 °С.

Таблиця 2.3

Подекадна сума атмосферних опадів за роки проведення досліджень

Місяці	Декада	Сума опадів, мм			
		2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середньо багаторічні
квітень	1	16,2	5,1	24,8	10,0
	2	21,7	0,0	9,7	11,0
	3	10,3	0,1	14,9	13,0
	За місяць	48,2	5,2	49,4	34,0
травень	1	0,4	0,0	9,3	14,0
	2	0,0	1,4	6,5	16,0
	3	51,2	23,1	31,2	17,0
	За місяць	51,6	24,5	47,0	47,0
червень	1	11,7	43,1	8,3	18,0
	2	2,7	17,8	24,0	20,0
	3	8,6	15,8	65,8	20,0
	За місяць	23,0	76,7	98,1	58,0
липень	1	24,3	3,1	11,9	20,0
	2	42,6	5,1	0,0	19,0
	3	31,9	26,3	2,6	19,0
	За місяць	98,8	34,5	14,5	58,0
серпень	1	9,4	22,3	21,7	20,0
	2	12,5	12,9	21,6	20,0
	3	23,9	12,6	4,0	19,0
	За місяць	45,8	47,8	47,3	59,0
вересень	1	11,4	74,2	1,3	12,0
	2	1,1	41,3	0,0	11,0
	3	25,1	40,3	0,7	11,0
	За місяць	37,6	155,8	2,0	34,0
За весняно – літній період		305,0	344,5	258,3	290,0

Таблиця 2.4

Подекадна температура повітря в роки проведення досліджень

Місяці	Декада	Температура, °С			
		2022 р.	2023 р.	2024р.	середньобагаторічні
квітень	1	8,3	8,7	4,3	4,1
	2	14,8	10,2	10,1	7,7
	3	17,3	13,9	13,2	11,0
	За місяць	13,5	10,9	9,2	7,6
травень	1	18,0	17,7	13,3	14,0
	2	22,4	22,0	21,9	15,6
	3	16,8	20,9	21,1	16,8
	За місяць	19,1	20,2	18,8	15,5
червень	1	19,2	19,1	22,4	17,9
	2	24,1	22,5	16,2	18,8
	3	21,3	22,0	17,1	19,6
	За місяць	21,5	21,2	18,6	18,8
липень	1	22,5	23,8	20,2	20,4
	2	22,6	22,5	23,6	21,4
	3	22,6	18,3	21,6	22,0
	За місяць	22,6	21,5	21,8	21,3
серпень	1	26,3	20,5	23,9	21,2
	2	21,1	22,7	24,0	19,8
	3	18,6	20,6	19,0	18,3
	За місяць	22,0	21,3	22,3	19,8
вересень	1	14,8	14,5	17,3	16,0
	2	15,4	14,3	13,4	13,9
	3	15,5	8,9	12,1	11,5
	За місяць	15,2	12,6	14,3	13,8
За весь період		19,0	18,0	17,5	16,1

2.4. Матеріал та методи дослідження

Досліди було закладено протягом 2022-2024 рр. в АФ«Перегонівська» знаходиться в центральній частині село Перегонівка Полтавського району, Полтавської області.

Керівником господарства є Каблучка Юрій Іванович, який очолює на даний час господарство.

У ході виконання дослідження було взято сорти селекції інституту рослинництва ім.. В. Я. Юр'єва місто Харків.

Дослід двофакторний.

Сорт (фактор А):

- 1.Глянс (сорт інститута рослинництва імені В. Я. Юр'єва);
- 2.Гайдук (сорт інститута рослинництва імені В. Я. Юр'єва);
- 3.Оплот (сорт інститута рослинництва імені В. Я. Юр'єва).

Фактор В: схема досліду - варіанти з мінеральними добривами

1. Контроль – без застосування добрив.
2. Розрахункова доза мінеральних добрив на заплановану врожайність 3,5 т/га: $N_{50}P_{70}K_{40}$.
3. Подвійна доза мінеральних добрив: $N_{100}P_{140}K_{80}$.

В технології вирощування сортів горох сіяли без добрив, та з варіантами удобрення з внесенням рекомендованих науковими установами області дозою добрив $N_{50}P_{70}K_{40}$ (82 кг/га амофосу) та після проміжної ґрунтопокривної культури з внесенням тієї ж дози добрив.

При обробітку гороху за рекомендованою технологією відразу після збирання попередньої культури кукурудзи важкою дисковою бороною БДТ-3 проводили двохкратний обробіток ґрунту на глибину 8-10 см. У жовтні плугом ПЛН-3 проводили зяблеву оранку на глибину 20-22 см, після чого вирівнювали ґрунт важким культиватором КРГ-6.

У весняний час, коли наставала фізична стиглість ґрунту на дослідних ділянках (культиватором КПС-4), проводили культивацію, глибиною 6-8 см і слідом сівалкою СЗ-3,6 суцільним рядовим способом сіяли горох. Щоб забезпечити кращий контакт насіння з ґрунтом використовували такий технологічний прийом як коткування.

Норма висіву 1,4 млн. схожого насіння на 1 га. Перед посівом насіння інокульовано ризоформом (рідкий інокулянт, д.в. *bradyrhizobium japonicum*) з нормою витрати 2,5 л/т насіння. Мінеральні добрива вносили сівалкою під час сівби.

Після появи 3-5 справжніх листків у рослин гороху проти однорічних бур'янів посіви обприскували гербіцидом Агрітокс (розчинний у воді концентрат, д.в. диметиламінна + калієва + натрієва сіль) з нормою витрати

0,7 л/га. У фазі цвітіння проти горохової зернівки, попелиці та бавовняної совки проводили обробку рослин баковою сумішшю інсектицидів Фастак (концентрат емульсії, д.в. альфа-циперметрин) з нормою витрати 0,15 л/га та БІ-58 (концентрат емуль .в. диметоат) з нормою витрати 1,0 л/га.

Таблиця 2.5

Схема досліду

Сорт (фактор А)	Норми добрив (фактор В)
Глянс	контроль(без добрив)
	N ₅₀ P ₇₀ K ₄₀
	N ₁₀₀ P ₁₄₀ K ₈₀
Гайдук	контроль(без добрив)
	N ₅₀ P ₇₀ K ₄₀
	N ₁₀₀ P ₁₄₀ K ₈₀
Оплот	контроль(без добрив)
	N ₅₀ P ₇₀ K ₄₀
	N ₁₀₀ P ₁₄₀ K ₈₀

При посіві проміжного ґрунтопокривного озимого жита за рекомендованою технологією одразу після збирання кукурудзи здійснювали дворазову обробку ґрунту БДТ-3, передпосівну культивацію та посів сівалкою СЗ-3,6 з наступним прикочуванням.

Озиме жито сіяли рядовим способом на глибину 5-6 см, норма висіву 3,0 млн./га схожого насіння. Навесні перед посівом гороху надземну масу озимого жита подрібнювали і загортали у ґрунт дворазовим проходом важкою дисковою бороною БДТ-3.

За методикою з державного випробування сортів сільськогосподарських культур були зафіксовані дати настання фенологічних фаз росту та розвитку гороху, вели облік густоти стояння його рослин та інші спостереження.

Щороку на всіх варіантах досліду відзначали дати посіву, поява повних сходів гороху, а також терміни настання фаз цвітіння та повної стиглості.

Динаміку листової поверхні та вегетативної маси рослин визначали у фазі стеблуння та цвітіння культури. Листову поверхню посівів гороху визначали методом висічок згідно з методичними рекомендаціями.

Облік урожаю перераховували на стандартну вологість та чистоту.

Дослідження проводилися згідно з існуючими методиками, прийнятими в дослідках із загального землеробства, польових та лабораторних досліджень.

У ході досліджень було здійснено такі спостереження, обліки та аналізи ми користувалися методиками згідно ДСТУ України до виконання дослідів:

- за проходженням основних фаз росту та розвитку гороху велися фенологічні спостереження
- структурний аналіз урожаю проводився нами шляхом відбирання снопових зразків із ділянок площею 1м² кожна, брали у трьох повтореннях. При цьому визначали: культисть сходів рослин гороху, висоту рослин гороху, кількість бобів на одній рослині, кількість зерен в одному бобі, а також масу тисячі насінин.
- щоб розрахувати економічну ефективність було здійснено, відповідно розрахунок технологічних карт та інші економічні показники.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ НОРМ ДОБРИВ НА СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ СОРТІВ ГОРОХУ

3.1. Формування показників структури врожаю сортів гороху

Під час проходження вегетації густота стояння гороху зменшується, що зумовлено загибеллю рослин внаслідок внутрішньовидової конкуренції за світло, вологу і їжу, а також через атмосферні та ґрунтові посухи, що періодично спостерігаються, коли посіви страждають від недостатності вологи в ґрунті.

Оцінюючи продуктивності посіву важливим показником є структура врожаю.

Основними складовими структури врожаю, що характеризують рівень розвитку агрофітоценозу зернобобових культур, є густота рослин збиранні, кількість бобів на 1 рослині, кількість насіння в бобі та маса 1000 насінин.

Одержані результати за три роки досліджень показали, що внесення мінеральних добрив позитивно впливало на показники структури урожаю досліджуваних нами сортів гороху посівного (табл. 3.1).

За показником густота сходів найкращими результати були по сорту Гайдук, і відповідно становили на варіанті контроль 1,20 млн. шт./га, на варіанті внесення мінеральних добрив у дозі $N_{50}P_{70}K_{40}$ були 1,30 млн. шт./га. А от показник густоти сходів на варіанті $N_{50}P_{70}K_{40}$ показав дещо нижчі дані в порівнянні з контролем (1,15 млн. шт./га).

Відомо, що для бобових культур надзвичайно важливу роль відіграє волога, комфортна температура для рослин, а відсутність поживних речовин може призвести до опадання квіток та втрати певної частини вже зав'язаних бобів або насінин у бобі [16].

За результатами досліджень встановлено, що максимальна висота рослин гороху була у сорту Гайдук при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{100}P_{140}K_{80}$ становила 50,1 см, значно меншою була висота рослин сортів Глянс та Оплот.

Таблиця 3.1

Вплив норми добрив на показники структури сортів гороха (середнє за 2022-2024 рр.)

Сорт (фактор А)	Мінеральні добрива, (фактор В)	Густота сходів, млн шт./га	Висота рослин, см
Глянс	контроль	0,80	39,0
	$N_{50}P_{70}K_{40}$	0,90	42,8
	$N_{100}P_{140}K_{80}$	1,10	46,2
Гайдук	контроль	1,20	45,7
	$N_{50}P_{70}K_{40}$	1,30	47,7
	$N_{100}P_{140}K_{80}$	1,15	50,1
Оплот	контроль	1,10	40,2
	$N_{50}P_{70}K_{40}$	0,95	42,2
	$N_{100}P_{140}K_{80}$	0,93	45,3

Вона становила від 39,0 см на контролі у сорту Глянс до 46,2 см за внесення мінерального живлення $N_{100}P_{140}K_{80}$, та у сорту Оплот від 40,2 см (контроль) до 45,3 см за внесення добрив.

Аналіз густоти стояння рослин у період повного сходу гороху виявив, що цей показник залежав від системи застосування добрив. За всі роки досліджень застосування добрив та збільшення їх дози на всіх варіантах обробки забезпечувало суттєвий приріст висоти стебел [3].

На контрольному варіанті висота рослин була найнижчою по всіх досліджуваних сортах, крім сорту Гайдук де на контрольному варіанті висота рослин була 45,7 см.

Що стосується кількості бобів на одній рослині, то застосування мінеральних добрив не суттєво, але впливало на збільшення бобів в усіх досліджуваних нами сортів гороху (табл. 3.2).

Сорт Глянс на контролі мав кількість бобів на одній рослині за роки досліджень від 7 до 8 штук. За варіанта добрив $N_{50}P_{70}K_{40}$ цей показник був не набагато вищим і становив від 10 (2021 рік) до 11 штук (2022 та 2023 роки).

Найбільшою кількістю бобів була за норми внесення добрив у дозі $N_{100}P_{140}K_{80}$ і становила майже за всіма досліджуваними сортами від 11 до 14

штук бобів на одній рослині гороху.

Таблиця 3.2

Вплив мінерального живлення на структурні елементи сортів гороху за роки досліджень

Сорт (фактор А)	Мінеральні добрива, (фактор В)	Кількість бобів на 1 рослині, шт			
		2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Глянс	контроль	8	7	7	7
	N ₅₀ P ₇₀ K ₄₀	11	10	11	10
	N ₁₀₀ P ₁₄₀ K ₈₀	12	11	10	11
Гайдук	контроль	8	9	8	8
	N ₅₀ P ₇₀ K ₄₀	10	12	11	11
	N ₁₀₀ P ₁₄₀ K ₈₀	13	14	12	13
Оплот	контроль	8	8	8	8
	N ₅₀ P ₇₀ K ₄₀	11	10	10	10
	N ₁₀₀ P ₁₄₀ K ₈₀	12	11	13	12

За середніми даними по роках перевищував інші сорти сорт Гайдук і склав показник 13 штук бобів за внесення добрив у дозі N₁₀₀P₁₄₀K₈₀.

Таблиця 3.3

Вплив мінерального живлення на кількість зерен в бобі за роки досліджень

Сорт (фактор А)	Мінеральні добрива, (фактор В)	Кількість зерен в бобі, шт			
		2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Глянс	контроль	6	6	7	6
	N ₅₀ P ₇₀ K ₄₀	9	8	9	9
	N ₁₀₀ P ₁₄₀ K ₈₀	8	9	8	8
Гайдук	контроль	6	7	6	6
	N ₅₀ P ₇₀ K ₄₀	8	9	8	8
	N ₁₀₀ P ₁₄₀ K ₈₀	8	8	8	8
Оплот	контроль	7	6	5	6
	N ₅₀ P ₇₀ K ₄₀	8	8	8	8
	N ₁₀₀ P ₁₄₀ K ₈₀	9	8	9	9

Кількість зерен в бобах сортів гороху була найнижчою на варіантах контролю і становила від 5 до 7 штук по роках.

В роки досліджень цей показник найбільшим був на варіантах внесення

добрив $N_{50}P_{70}K_{40}$ у сорту Глянс (9 штук) та у сорту Оплот за норми добрив $N_{100}P_{140}K_{80}$ і теж склала 9 штук насінин в бобу.

Дослідження показали, що кількість зерен в одному бобі залежало від факторів, що вивчаються в досліді. Так, за три роки досліджень внесення мінеральних добрив суттєво збільшувало кількість зерен у бобі. Цей показник суттєвих відмінностей між дослідями не мав.



Рис. 5. Сорт Оплот в період достигання

Найбільша маса насіння з однієї рослини – 4,31 г була у сорту гороху Оплот за внесення повної дози мінерального добрива $N_{100}P_{140}K_{80}$ та у сорту Гайдук.

Найменша – 3,75 г у сорту Гайдук на варіанті контроль (табл. 3.4.).

У сорту Глянс маса зерен з 1 рослини на контролі по роках була від 3,79 г (2023 р.) до 3,84 г (2021 р.). На варіантах з добривами цей показник був вищим і склав від 4,04 г до 4,31 г залежно від доз добрив.

По сорту Гайдук показник маса зерен з однієї рослини варіював у межах від 3,75 г (контроль) до ($N_{100}P_{140}K_{80}$).

Сорт Оплот теж за цим показником суттєвих відмінностей не мав.

За середніми даними найкращою масою виділився сорт Гайдук на варіанті удобрення $N_{50}P_{70}K_{40}$ з масою 4,27 г.

Таблиця 3.4

Формування показників продуктивності сортів гороху за роки досліджень

Сорт (фактор А)	Мінеральні добрива, (фактор В)	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Маса зерен, г з 1 рослини					
Глянс	контроль	3,84	3,81	3,79	3,81
	$N_{50}P_{70}K_{40}$	4,31	4,04	4,18	4,17
	$N_{100}P_{140}K_{80}$	4,09	4,22	4,15	4,15
Гайдук	контроль	3,79	3,93	3,75	3,83
	$N_{50}P_{70}K_{40}$	4,30	4,29	4,24	4,27
	$N_{100}P_{140}K_{80}$	4,31	4,26	4,18	4,25
Оплот	контроль	3,91	3,91	3,75	3,86
	$N_{50}P_{70}K_{40}$	4,26	4,26	4,14	4,22
	$N_{100}P_{140}K_{80}$	4,31	4,28	4,21	4,26
Маса 1000 зерен, г					
Глянс	контроль	230,1	224,1	221,8	225,3
	$N_{50}P_{70}K_{40}$	248,1	235,4	231,1	238,2
	$N_{100}P_{140}K_{80}$	252,3	241,3	238,1	243,9
Гайдук	контроль	229,1	230,1	229,0	229,4
	$N_{50}P_{70}K_{40}$	251,4	248,0	241,0	246,8
	$N_{100}P_{140}K_{80}$	243,1	245,0	242,3	243,3
Оплот	контроль	225,1	228,1	226,0	226,4
	$N_{50}P_{70}K_{40}$	250,0	237,0	238,0	241,6
	$N_{100}P_{140}K_{80}$	248,1	241,1	240,1	243,1

Одним із головних показників є маса тисячі зерен, де також відмічено зростання середніх біометричних показників залежно від внесення мінеральних добрив [36].

Так, на ділянках контрольного варіанту гороху сорту Глянс маса 1000 насінин становила за середніми даними 225,3 г, у сорту Гайдук 229,4 г та у сорту Оплот 226,4 г.

На ділянках за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{50}P_{70}K_{40}$ та $N_{100}P_{140}K_{80}$ маса тисячі збільшувалася у всіх трьох сортах, для прикладу в

середньому на 2,04 % - 3,03 % у сорту Глянс, 0,98 % - 1,54 % – у сорту Гайдук та 1,4 %-2,19 % – у сорту Оплот.

3.2. Урожайність зерна гороха з-за використання норм добрив

Різні фізичні властивості ґрунту, забезпеченість вологою та елементами живлення посівів гороху, формування його рослинами фотосинтетичного апарату та надземної біомаси в залежності від технології обробітку, вносимих добрив та застосування ґрунтопокровної культури вплинули на його врожайність.

Рослини, в тому числі і горох, максимально реалізують свій генетичний потенціал лише в умовах повного задоволення своїх біологічних потреб, що може бути досягнуто при сприятливому поєднанні ґрунтово-кліматичних та технологічних факторів, які певною мірою залежать від технології вирощування (Лукашевич, Турко, 1999)).

Внесення мінеральних добрив є одним із найважливіших елементів технології вирощування культур, яка має бути спрямована не тільки на створення оптимальних умов для зростання та розвитку рослин, а й забезпечувати ефективне ведення сільськогосподарського виробництва загалом [36].

Як бачимо з таблиці 3.5 урожайність сортів гороху підвищувалась за рахунок внесення мінеральних добрив.

Так, сорт Глянс найменшу врожайність мав на варіанті контроль і був від 2,38 т/га (2023 р.) до 2,98 т/га (2021 р.). Показник врожайності підвищувався на варіантах внесення добрив, де відповідно і склав від 2,71 т/га до 3,21 т/га. За середніми даними у сорту Глянс кращим є варіант $N_{50}P_{70}K_{40}$ з урожайністю 3,02 т/га.

Сорт Гайдук мав найбільшу врожайність в 2021 році за використання варіанта удобрення $N_{100}P_{140}K_{80}$ – 3,30 т/га. Найменшим показник врожайності у сорту Гайдук спостерігався на варіанті контроль у 2023 році – 2,30 т/га.

Таблиця 3.5

Урожайність гороха в залежності від норм добрив, т/га

Мінеральні добрива, (фактор В)	Урожайність зерна, т/га			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
сорт Глянс (фактор А)				
контроль	2,98	2,64	2,38	2,66
$N_{50}P_{70}K_{40}$	3,21	3,15	2,71	3,02
$N_{100}P_{140}K_{80}$	3,15	2,95	2,85	2,98
сорт Гайдук				
контроль	2,89	2,74	2,30	2,64
$N_{50}P_{70}K_{40}$	3,24	2,98	2,68	2,96
$N_{100}P_{140}K_{80}$	3,30	3,00	2,71	3,00
сорт Оплот				
контроль	2,91	2,84	2,40	2,71
$N_{50}P_{70}K_{40}$	3,15	2,90	2,48	2,84
$N_{100}P_{140}K_{80}$	3,00	2,94	2,84	2,93
НІР ₀₅ фактор А	0,48	0,15	0,04	0,47
НІР ₀₅ фактор В	0,41	0,12	0,03	0,10

В порівнянні із сортом Гайдук сорт Оплот мав дещо нижчу врожайність, але не суттєву. За середніми річними даними у сорту Оплот урожайність була від 2,71 т/га (контроль) до 2,93 т/га на варіанті з удобренням $N_{100}P_{140}K_{80}$

**Рис.6. Сорт Глянс перед збиранням**

Відмінності у показниках структури врожаю між варіантами досліду відбилися лише на рівні продуктивності гороху.

Результати досліджень показали, що врожайність гороху залежала від системи добрив. При цьому частка участі досліджуваних факторів у мінливості врожайності гороху неоднакова.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

Глобальна пандемія також підвищила інформацію споживачів про проблеми зі здоров'ям, що привело до розряду переваг здорової кухні у всьому світі [65-67].

Продукти сільськогосподарських культур відіграють життєво важливу роль у харчовій промисловості, оскільки їх можна переробляти в рослинну олію, хлоп'я, кондитерські вироби та багато іншого.

Очікується, що сектор роздрібної торгівлі споживчими товарами, який домінує на ринку харчових продуктів, буде розширюватися як на внутрішньому, так і на міжнародному рівнях із-за зростаючого запиту на перероблені харчові продукти, виготовлені з соняшникової олії та іншого насіння [68].

Цікаво, що економічна модель біо-циркулярно-зеленого (БЦЖ), яка може застосовуватися як у промисловості, так і в сільському господарстві, сприяє стійкому та всеоб'ємному розвитку розвитку. BCG одночасно буде розвивати 3D-економіку, а саме систему біоекономіки, яка надається на використання біологічних ресурсів для створення додаткової вартості [10].

Аналізуючи економічну ефективність виробництва, треба враховувати різницю між поняттями «ефект» і «ефективність».

Так, наприклад, один і той самий ефект може бути отриманий при різному рівні задіяних ресурсів та різними способами. І навпаки, однакові витрати можуть дати різний ефект, тому виникає необхідність зіставлення ефекту з витратами, необхідними для його досягнення.

Для вибору найбільш ефективних варіантів (особливо пов'язаних із впровадженням прогресивних систем землеробства) та розробки обґрунтованих рекомендацій щодо впровадження їх у виробництво необхідна ретельна організаційна та економічна оцінка [48].

Багато досліджень вказують на те, що за рахунок застосування нових агротехнічних прийомів при вирощуванні культури можна підвищити не

тільки її врожайність, а й економічну ефективність її обробітку.

Для правильного та об'єктивного розрахунку економічної ефективності було враховано всі технологічні операції при вирощуванні гороху (виходячи з рекомендацій наукових установ регіону).

У технології з обробкою ґрунту були враховані основні агротехнічні прийоми, такі як: лущення рослинних залишків культури, що передує гороху, у два сліди важкої дискової бороною, зяблеве оранка, вирівнювання поверхні ґрунту з осені, культивація перед посівом гороху, посів гороху мінеральних добрив у рядок, коткування після посіву, доглядові заходи у боротьбі з бур'янами та шкідниками та збирання врожаю гороху з відвозів зерна від комбайнів.

Слід зазначити, що всі технологічні операції проводяться за допомогою вітчизняної техніки, завдяки чому амортизаційні витрати та ремонт техніки суттєво знижуються порівняно з іноземною технікою.

Догляд за посівами включають такі ж технологічні операції, як і під час обробітку культури з механічною обробкою ґрунту (рекомендована технологія).

При посіві гороху на контрольному (першому) варіанті за обома технологіями добрива не вносили.

На другому фоні (де застосовували $N_{10}P_{40}$) одночасно з посівом вносили 83 кг/га аммофосу.

Таку ж дозу (на третьому фоні) застосовували при посіві гороху після проміжного ґрунтопокровного озимого жита, технологія обробітку якого за рекомендованою технологією включала дворазове лущення стерні після збирання кукурудзи, передпосівна культивація, посів сівалкою СЗ-3,6 та дворазова обробка дисковими знаряддями перед посівом гороху навесні наступного року.

Для економічної оцінки прийомів основними показниками є виробничі витрати, собівартість продукції, чистий прибуток і рентабельність.

До програми експериментальної частини дослідження було включено

розрахунок економічної ефективності різних сортів вирощування гороху. Як видно з технологічних карт вирощування гороху, виробничі затрати за використання різних норм мінеральних добрив становить від 8150 до 8268 грн.

Ціна на зерно гороху станом на 30 вересня 2024 року становила 7200 грн/т, тоді вартість валової продукції склала залежно від урожайності та варіанту досліду від 19512 грн (сорт Глянс) з урожайністю 2,71 т/га. до 17856 грн у сорту Оплот та у сорту Гайдук – 19296 грн.

Найвища вартість валової продукції по сортах гороху – по сорту Глянс з урожайністю 2,71 т/га. склала – 19512 грн. Собівартість 1 т продукції становила від 3280 до 3040 грн. Найбільшим чистий дохід був по сорту Глянс з- за використання мінеральних добрив і складав 11226 грн. Дещо меншим прибуток був у інших сортів: Гайдук – 11118,2 грн та у сорту Оплот – 9706,2 грн.

Так як у сорту Оплот дещо нижчою була врожайність то і чистий дохід є дещо нижчим. Рівень рентабельності по сортах досліду варіювала від 119 % до 137 %. Більша рентабельність була по сорту Глянс.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів гороху в 2024 році

Показники	Сорти		
	Глянс	Гайдук	Оплот
Урожайність, т/га	2,71	2,68	2,48
Затрати праці, люд-год. на 1 га	3,63	3,63	3,63
на 1 т	2,17	2,17	2,17
Ціна, грн./т	7200	7200	7200
Виробничі затрати на 1 га, грн.	8286	8178	8150
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	19512	19296	17856
Собівартість 1 т продукції, грн.	3040	3051	3280
Чистий дохід, грн.	11226	11118	9706
Рівень рентабельності, %	137	135	119

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Проблеми сільськогосподарської екології. Довгий час не стільки практики, скільки вчені в галузі екології мало приділяли увагу тому комплексу, від вирішення якого залежало розвиток сільськогосподарського виробництва у світі в цілому та в окремих регіонах, зокрема [69]. Серед таких проблем слідую назвати такі:

1. Раціональне використання земельних ресурсів.
2. Підтримка екологічної рівноваги та збереження природного біорізноманіття.
3. Розвиток біологічних методів боротьби зі шкідниками та хворобами.
4. Ізольованість досліджень природних та штучних угруповань живих організмів.
5. Недооцінка законів природи під час створення штучних співтовариств.
6. Абстрагування досліджень штучних спільнот без урахування соціально-екологічного рівня спільності людей.
7. Зневажливе ставлення до агроландшафтної екології з боку фахівців сільськогосподарського виробництва і недооцінка необхідності її розвитку з боку екологів.
8. Низький рівень розуміння проблем екології з боку громадськості та урядових органів [70].

В окремих районах можуть бути позначені й інші проблеми, але наведені вище носять загальний характер. Якщо ґрунтовно проаналізувати проблеми сільського господарства, то неважко помітити, що без глибоких екологічних підходів вирішити їх сьогодні абсолютно неможливо.

83 млрд. т органічної рослинної сировини – основний капітал людства. Можна збільшити цю цифру: культивувати більш продуктивні сорти збільшують їх площі [71].

Але все це небезмежно. У приросту органічної речовини є свої межі, що визначаються енергією сонця, яка поглинається на нашій планеті

поверхнею рослин, та ефективністю їх фотосинтезу. Усе це ставить величезну проблему перед сільськогосподарською екологією. Ось чому ця наука сучасна [72].

Вона має визначити забезпечення населення продуктами з допомогою раціонального використання природи. І не дивно тому, що по-справжньому вивчення агроландшафтної екології як однієї з перспективних наук стали вести лише недавно [73].

Основним завданням сільськогосподарської екології, таким чином, є розробка теоретичних засад отримання якісної продукції (рослин, тварин) на основі раціонального використання родючості ґрунту, водних ресурсів та розумного застосування людиною засобів механізації, хімії, генетики та ін.

Агроосистема поєднує популяції культурних та бур'янів рослин, тварин та мікроорганізмів в умовах певного режиму місцеперебування, подібних типів використання та однорідних впливів людини, і існує тривалий період до повного порушення в ній зв'язків через створення принципово відмінних угруповань [74].

Агросистема, або сільськогосподарський ландшафт, поєднує в певних ґрунтово-кліматичних умовах всю сівозміну поля, включаючи всі його культури, пов'язані через попередника і з усім набором бур'янів.

Відносно постійною в агроосистемі залишається ґрунтова біота, видовий склад якої коливається разом із культивованими рослинами, що змінюються, і антропогенним пресом, що виражається у підготовці ґрунту, внесенні добрив, пестицидів, зрошенні, міжрядні обробки і т.д. [75].

Агрофітоценоз існує, поки зберігається одна сівозміна та одна система технологій культур (обробка ґрунту, пестициди, добрива, зрошення). Розуміння агрофітоценозу як річного явища, що проявляється кожен вегетаційний період та що відображає своєю структурою в основному вплив домінанта, не дуже зручно.

Зміни складу домінантою у змінно-домінантної (лугової) рослинності слід розглядати як циклічні форми динаміки одного фітоценозу.

Агрофітоценоз не є автономною системою, а зв'язок між його компонентами значною мірою перебувають під тиском людини. Агрофітоценоз загалом є гнучким та тонким інформатором стану агроєкосистеми.

Агрофітоценологія виділяється в окрему науку, що сприяє вирішенню завдань сільськогосподарської екології, що обумовлюється особливим становищем енергетичного блоку у агрофітоценозу як накопичувача сонячної енергії, що зумовлює в конкретних умовах навколишнього середовища склад біоти [6].

У зв'язку з цим завдання агрофітоценології складні та багатогранні та їх вирішенням займаються екологи різних напрямів, оскільки універсального еколога, який володіє всіма компонентами агросистеми важко уявити.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ОБРОБЦІ ҐРУНТУ

До ручного обробітку ґрунту допускаються особи, які опанували навички безпечного проведення робіт.

Переконайтеся в повній справності та комплектності агрегатованої ґрунтообробної машини, а також у наявності та справності пристосувань для очищення робочих органів [76].

Перевірте надійність з'єднань агрегатованих ґрунтообробних машин з трактором та між окремими знаряддями.

Перевірте у плугів, лушпильників, культиваторів борін та інших ґрунтообробних знарядь правильність розміщення та надійність кріплення робочих органів.

Огляньте гідросистему, усуньте підтікання олії.

Перевірте справність та надійність кріплення сидіння для робочого, що обслуговує причіпну ґрунтообробну машину (зброю), наявність страхуючого пояса (ланцюжка), підніжки чи упору для ніг [77-78].

У машин, у яких є робочі місця обслуговуючого персоналу, підключіть двосторонню сигналізацію до трактора та перевірте її справність.

Перевірте кріплення маркерів до бруса рами машини та надійність фіксації їх у піднятому положенні.

Перевірте наявність та справність розривних муфт в маслопроводах гідросистеми у причіпних машин, на яких встановлені силові циліндри.

Отримайте ручний ґрунтообробний інструмент, переконайтеся в його справності. Лопати, сапки повинні бути щільно насаджені на рукоятки і закріплені від зісковзування. Лезо лопати має бути заточено. Поверхня черешка має бути гладкою, без тріщин і задирок [79].

Перед початком руху в загоні переведіть агрегат із транспортного положення робоче, зробіть пробний заїзд, під час якого відрегулюйте глибину обробки, кут установки та виліт маркерів. Усуніть недоліки в розстановці робочих органів по ширині міжряддя [80].

Заглиблення робочих органів робіть на ходу агрегату.

Гідропідйомник увімкніть із сидіння трактора. Перед включенням гідропідйомника переконайтеся, що в зоні підйому робочих органів немає людей і подайте звуковий сигнал [81].

При використанні тракторів, що мають роздільно-агрегатну гідросистему, піднімайте ґрунтообробну машину в транспортне положення з увімкненим валом відбору потужності трактора, не вмикайте його в транспортному положенні ґрунтообробної машини.

Під час роботи агрегатів не сідайте на баластові ящики дискових лушпильників, дискових борін чи інших знарядь.

Поворот агрегату на кінцях гону здійснюйте лише з піднятим у транспортне становище знаряддям. Не здавайте агрегат назад із заглибленими робочими органами [82].

Очищення зубових борін здійснювайте шляхом підйому та струшування окремих борін, з за допомогою металевого стрижня з гачком на кінці.

Транспортування причіпних культиваторів здійснюйте лише після фіксації механізму підйому транспортними тягами [3].

Відчіплюйте планувальник від трактора при опущеній опорі та загальмованому замку автозчеплення.

Транспортуйте планувальник трактором тягового класу 30...40 кН зі швидкістю не більше 15 км/год дорогами з радіусом повороту не менше 10 м-коду.

Зміну ножів ковша робіть при зупиненому двигуні трактора в положенні, коли ківш спирається на стійкі опори, при цьому користуйтеся рукавицями, а чищення ножів від бруду та залишків рослинності робіть чистиком.

Не вмикайте гідроциліндри маркерів гребнегрядоробника під час перебування поблизу людей, слідкуйте, щоб на шляху руху маркера при розвороті не було людей, тому що під час розворотів агрегату один із

маркерів завжди опущений.

Усувайте несправності, регулюйте та очищайте робочі органи при повній зупинці агрегату, опущеному на висувні підставки гребнегрядоделателе і заглушеному двигун трактора.

При заміні робочих органів (лемешів, лап культиваторів, дисків тощо) встановіть раму (або окремої секції) на міцні підставки, що унеможливлують опускання зброї [64].

Не перевозьте сторонні вантажі на ґрунтообробних машинах.

Перед поворотом трактора з піднятим у транспортне положення знаряддям переконайтеся, що у радіусі руху зброї не знаходяться люди.

Роботи з обробітку ґрунту на ділянках, що розташовуються поруч із полями, оброблюваними пестицидами, проводьте з навітряного боку. При зміні напрямку вітру, що викликає занесення пар пестицидів або продуктів їх розпаду в робочу зону, роботу припиніть.

Одночасне виконання на одній ділянці механізованих та ручних робіт не допускається.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В кваліфікаційній роботі нами було проведено дослідження по удосконаленню елементів сортової технології або іншими поняттями вплив норм мінеральних добрив на продуктивність сортів гороху.

Нами було проведено спостереження за структурними показниками формування врожайності сортів гороху.

В умовах нашого господарства, проведено спостереження за сортами Глянс, Гайдук, Оплот.

Відмінності у показниках структури врожаю між варіантами досліду відбилися лише на рівні продуктивності гороху. Результати досліджень показали, що врожайність гороху залежала від системи добрив.

За середніми даними найкращою масою виділився сорт Гайдук на варіанті удобрення $N_{50}P_{70}K_{40}$ з масою 4,27 г.

Найбільшою кількістю бобів була за норми внесення добрив у дозі $N_{100}P_{140}K_{80}$ і становила майже за всіма досліджуваними сортами від 11 до 14 штук бобів на одній рослині гороху.

В порівнянні із сортом Гайдук сорт Оплот мав дещо нижчу врожайність, але не суттєву. За середніми річними даними у сорту Оплот урожайність була від 2,71 т/га (контроль) до 2,93 т/га на варіанті з удобренням $N_{100}P_{140}K_{80}$.

В результаті вивчення елементів технологій гороху визначено кращий сорт: за найвищою врожайністю виділено сорт Глянс з нормою внесення мінеральних добрив $N_{50}P_{70}K_{40}$ та отриманою середньою врожайністю за роки досліджень 3,02 т/га.

Ми рекомендуємо нашому господарству вирощувати сорт Глянс з отриманням найвищого рівня рентабельності 137 %.