

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

“ _____ ” _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОСВІТ»
СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач _____ Олег КОЗАК

Керівник кваліфікаційної роботи
доцент _____ Тетяна КІЛОЧОК

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

(підпис)

“ _____ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Козака Олега Вадимовича

1. **Тема роботи: Вплив основного обробітку ґрунту на продуктивність гороху в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агросвіт» Синельниківського району Дніпропетровської області**
2. **Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру “ _____ ” _____ 2023 р.**
3. **Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «Агросвіт»
 - сільськогосподарська культура – **горох**
4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) вивчити вплив основного обробітку ґрунту на агрофізичні властивості: щільність ґрунту, запаси продуктивної вологи; вегетаційний період гороху, польову схожість та збереження рослин до збирання з урахуванням погодних умов; порівняти засміченість посівів, за досліджуваними основними обробітком ґрунту; провести облік урожайності, визначити вміст білка у зерні; розрахувати економічну ефективність вирощування горох за варіантами основних обробітків ґрунту.**
5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)**

— книга історії полів, карта банку насіння бур'янів та фактична забур'яненості полів генеральний план земельних ресурсів фермерського господарства.

6. Дата видачі завдання: _____

Керівник
кваліфікаційної роботи

_____ Тетяна КІЛОЧОК
(підпис)

Завдання прийняв
до виконання

_____ Олег КОЗАК
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
		01.09.22-30.09.22	
		01.10.22-30.10.22	
		01.09.22-20.11.23	
		20.11.23-25.11.23	
		01.11.22-30.11.22	
		20.11.23-28.11.23	
		01.09.22-20.11.23	

Здобувач

_____ Олег КОЗАК
(підпис)

Керівник
кваліфікаційної роботи

_____ Тетяна КІЛОЧОК
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1. Наукові основи агротехнічних прийомів	9
1.2. Агрофізичні властивості ґрунту при вирощуванні зернобобових культур	13
1.3. Шкодочинність бур'янів при обробленні сільськогосподарських культур	15
1.4. Господарсько-біологічні особливості та продуктивність зернобобових культур	17
1.5. Економічна ефективність вирощування зернобобових культур	21
2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
2.1. Ґрунтові характеристики дослідної ділянки	23
2.2. Кліматична характеристика місця проведення досліджень	24
2.3. Метеорологічні умови у роки досліджень	24
2.4. Умови, місце та методика проведення досліджень	27
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
3.1. Щільність ґрунту	31
3.2. Запаси продуктивної вологи	34
3.3. Ріст та розвиток рослин гороху	36
3.4. Польова схожість та збереження рослин гороху до збирання	38
3.5. Засміченість посівів	39
3.6. Врожайність гороху	41
3.7. Вміст білка у зерні гороху	43
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ	44
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	46
5.1. Дослідження стану охорони праці	46

5.2. Аналіз виробничого травматизму	46
5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів	48
5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці	56
ВИСНОВКИ	57
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив основного обробітку ґрунту на продуктивність гороху в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агросвіт» Синельниківського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення. Формування врожайності зерна гороху залежно різних технологій вирощування.

Предмет дослідження. Сорт гороху Дарунок степу, технологія вирощування гороху.

Методи дослідження. Експериментальні дослідження проводилися з використанням загальноприйнятих методик та сучасного сертифікації та обладнання. Застосовувалися як емпіричні і теоретичні методи-операції та методи-дії. При статистичній обробці застосовували методи дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів з застосування сучасних комп'ютерних програм.

Наукова новизна. Вперше в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агросвіт» вивчено вплив основного обробітку ґрунту (відвального, безвідвальної, диференційованої та нульової) на продуктивність гороху, вміст білка. Проаналізовано агрофізичні показники ґрунту та засміченість посівів по варіантів основних обробок та їх глибині при вирощуванні гороху. Встановлено, що безвідвальна та диференційована обробка ґрунту поступаються відвальної (20-22 см).

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 64 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 66 найменувань.

Ключові слова: ОБРОБІТОК ГРУНТУ, ГОРОХ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ

ВСТУП

Актуальність теми. Зернові бобові культури є важливим компонентом рослинного білка та обов'язковим елементом альтернативних систем землеробства, що розробляються в даний час. Важливою зерновою бобовою культурою у Україні є горох, але за умов ризикованого землеробства степової зони продуктивність його буває дуже низька. В даний час збільшення переліку зернобобових культур та площі вирощування, у поєднанні із збільшенням їхньої продуктивності не тільки за рахунок інтенсивних технологій, а також оцінки якості та врожайних властивостей посівного матеріалу є одним із складних та актуальних завдань землеробства та рослинництва.

Щорічне потепління клімату формує ймовірність покращення структури та розширення рослинництва в Україні. Роль основного обробітку ґрунту при обробітку сільськогосподарських культур, у разі зернобобових (горох) стає перше місце серед усіх агротехнічних прийомів, оскільки саме основне обробіток ґрунту впливає на створення сприятливих умов, від яких залежить зростання та розвиток рослин. Актуальним залишається питання про вплив основного обробітку ґрунту на продуктивність гороху в умовах степової зони України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалася за тематикою кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Вирішення проблеми розповсюдження і шкодочинності бур'янів шляхом комплексного впровадження агротехнічних і хімічних прийомів впродовж вегетаційного періоду кукурудзи, пшениці озимої, соняшнику, гороху».

Мета та завдання досліджень: виявити оптимальну основну обробку ґрунту та його глибину при вирощуванні горох для забезпечення високої продуктивності в умовах степової зони України.

До завдань досліджень входило:

- вивчити вплив основного обробітку ґрунту на агрофізичні властивості: щільність ґрунту, запаси продуктивної вологи;
- вегетаційний період гороху, польову схожість та збереження рослин до збирання з урахуванням погодних умов, що сформувалися;
- порівняти засміченість посівів, видовий склад, біологічні групи, масу бур'янів і компоненти агрофітоценозу за досліджуваними основними обробітком ґрунту;
- провести облік урожайності, визначити вміст білка у зерні;
- розрахувати економічну ефективність вирощування горох за варіантами основних обробітків ґрунту.

Об'єкт вивчення. Формування врожайності гороху залежно різних технологій вирощування.

Предмет дослідження. Сорт гороху Дарунок степу, технологія вирощування гороху.

Методи дослідження. Експериментальні дослідження проводилися з використанням загальноприйнятих методик та сучасного сертифікації та обладнання. Застосовувалися як емпіричні і теоретичні методи-операції та методи-дії: виявлення та вирішення протиріч, постановлення проблеми, постановка гіпотези, доказ, аналіз, порівняння, моделювання, а також вивчення та узагальнення досліду, спостереження, вимір, ретроспекція та ін. При статистичній обробці застосовували методи дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів з застосування сучасних комп'ютерних програм.

Наукова новизна Вперше в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агросвіт» вивчено вплив основного обробітку ґрунту (відвального, безвідвальної, диференційованої та нульової) на продуктивність горох, вміст білка.

Проаналізовано агрофізичні показники ґрунту та засміченість посівів по варіантів основних обробок та їх глибині при вирощуванні гороху.

Встановлено, що безвідвальна та диференційована обробка ґрунту поступаються відвальній (20-22 см).

Практична цінність отриманих результатів. В результаті досліджень визначено позитивний вплив відвальної обробки ґрунту на агрофізичні показники, коефіцієнт водоспоживання, продуктивність гороху, дана економічна оцінка. Рекомендована відвальна обробка ґрунту (20-22 см) при вирощуванні гороху, який сприяє отримання стабільної та економічно доцільної продуктивності. Застосування відвальної обробки ґрунту (20-22 см) сприяє підвищенню врожайності над варіантом безвідвальної (20-22 см) та диференційованої (20-22 см) на 0,38-0,39 т/га гороху. Відвальна обробка ґрунту (20-22 см) при вирощуванні гороху сприяла підвищенню рівня рентабельності на 5,6-36,6% за обробітку гороху.

Особистий внесок здобувача вищої освіти полягав у аналізі літератури, розробки схеми та закладка польових дослідів, проведення польових та лабораторних досліджень, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних, математична обробка цифрового матеріалу, впровадження результатів досліджень у сільськогосподарське виробництво, усна та письмова апробація результатів досліджень.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідалися на міжнародній конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (Дніпро, 2023) та розглядалися і затверджувалися на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 64 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 56 найменувань.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Наукові основи агротехнічних прийомів

В Україні більшість посівних площ зернобобових культур відводиться для вирощування гороху – 61,3%, чи 389,5 тис. га. Вирощування зернобобових культур є економічно вигідним альтернативному землеробстві [3].

У сучасних умовах інтенсифікації сільськогосподарської виробництва першочергового значення набуває проблема збереження та відтворення родючості ґрунту та головне завдання механічного обробітку ґрунту – створення оптимальних умов для вирощування сільськогосподарських культур з метою отримання високих урожаїв [5, 25].

На сучасному етапі розвитку землеробства основні напрями наукових досліджень повинні передбачати розробку таких способів, прийомів та систем обробки, які зберігали б родючість ґрунту, створювали оптимальні умови для зростання та розвитку рослин, що забезпечували зростання врожайності сільськогосподарських культур [9].

Вирощування зернобобових культур у степовій зоні менше розвинене, як вирощування зернових, але за своїми поживними якостями зернобобові кращі у порівнянні із зерновими. Ефект відвального обробітку ґрунту при обробітку нуту підтверджений багатьма зарубіжними дослідниками [55-56].

Науковою базою для освоєння сучасних технологій, заснованих на використанні ресурсозберігаючих систем обробітку ґрунту, що служить встановлена закономірність: чорноземні ґрунти потребують постійної оранці та інших глибоких обробках для регулювання агрофізичних властивостей.

На чорноземах більш рентабельною сільськогосподарською культурою виявився нут, потім горох. З варіантів основного обробітку ґрунту під зернобобові культури перевагу слід надати відвальній. Відвальна обробка

забезпечила як досягнення вищої врожайності всіх сільськогосподарських культур, але й усі економічні показники тут виявилися вище [15].

В Україні проблема обробітку зернобобових була традиційно однією з головних та найскладніших. Виробництво зернобобових культур є основою сталого розвитку національного агропродовольчого сектору, носить системоутворюючий характер для інших галузей економіки країни. Нульова обробка дозволяє знизити ерозійні процеси у ґрунті завдяки наявності пожнивних залишків. При нульовій обробці пожнивні залишки знижують енергію потоку води [12].

Тривалий час йде суперечка про те, яка обробка краще – оранка чи безвідвальне розпушування. У більшості випадків ефективність способу та глибини обробки вивчається при обробітку тієї чи іншої культури, і значно рідше – у системі сівозміни. Безперервне застосування дрібної, поверхневої та тим більше нульової обробки веде до скорочення врожайності зернобобових культур, для початку поступового, а через три-чотири роки – до різкому, і економія витрат на обробітку ґрунту може стати безглуздою [14].

В даний час серед численних дослідників немає єдиної точки зору з багатьох питань обробітку ґрунту. Це стосується термінології, класифікації способів, періодичності застосування, впливу на властивості ґрунту та врожайність сільськогосподарських культур. Безумовно, однією з причин такого стану є різноманіття ґрунтово-кліматичних умов, вдосконалення технічних засобів.

При вивченні засобів вирощування культур зернопарової сівозміни ефективно диференційованій обробітку ґрунту в сівозміні, а в дослідженнях ДУ ІЗК НААН ефективний відвальний спосіб перед безвідвальним способом та мілкою обробкою [39].

Одним із основних елементів будь-якої системи землеробства є основна обробіток ґрунту, який безпосередньо впливає на всі процеси, що

відбуваються в ґрунті, на взаємини рослин з ґрунтом та навколишнім середовищем.

Нерідко та чи інша обробка розцінюється як універсальна, придатна у будь-яких екологічних умовах, причому зрушення у бік мінімізації носить явно виражений економічний характер. При цьому здебільшого ефективність способу та глибини обробки вивчається при обробітку тієї чи іншої культури, і значно рідше – у системі сівозміни [21].

Однією з найважливіших завдань обробітку ґрунту – підтримання сприятливого фітосанітарного стану фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур [25].

Основний спосіб посіву гороху – рядовий, з міжряддями 15 см. Відстань між рослинами в рядку – 6-8 см. Норма висіву при цьому способі посіву складає – 1 млн. схожого насіння на гектар. Для прискореного розмноження дефіцитного та дорогого насіння необхідно застосовувати широкорядний посів – 30 см, норма висіву при цьому становить 0,5 млн схожого насіння на гектар. При цьому посів зазвичай рідкий, рослини добре розгалужувалися, і валовий збір насіння становив в середньому за 2 роки 1,63 т/га, що дозволило товаровиробникам швидко розмножувати добрий сорт. При такому посіві коефіцієнт розмноження вдвічі вище, ніж при рядовому способі сівби. Глибина загортання насіння оптимальна 5-6 см, при посушливій весні можна закладати на глибину 7-8 см. Посів необхідно прикатати, якщо сівалки не обладнані котками. Прибирання необхідно проводити на найнижчому зрізі, а найголовніше, знижувати кількість обертів барабана до 500-550 за хвилину. Насіння відразу потрібно очистити і довести до кондиційної вологості [35].

Необхідно враховувати науково-обґрунтовані результати та практичні поради вчених, при освоєнні вдосконалених ресурсозберігаючих агротехнологій зернових та зернобобових культур.

Широке розмаїття бобових культур забезпечує їхнє велике поширення по всій території України, змінюються тільки культурні види залежно від ґрунтово-кліматичних умов та потреб виробників.

Найбільш поширеними бобовими культурами є горох. Зерно бобових застосовують для приготування борошна, круп, харчових та кормових концентратів, кондитерських виробів, консервів [42].

Головні площі вирощування серед зернобобових культур займає горох. Посіви інших зернобобових мізерні. При цьому недостатність переліку пояснюється відсутністю культур, придатних для регіону, а недооцінкою їх значення, недостатньою селекційною та технологічною опрацюванням у даних умовах [43].

Сільськогосподарський оптимум температур при посіві зернобобових період появи сходів 9-12 ° С, сформування вегетативних органів 17-18 ° С, сформування цвітіння та генеративних органів 17-21°С, плодоношення 20-24°С. А саме, велика продуктивність нуту досягається в період від сходів до цвітіння температурним режимом 16-19°С розміреному зволоженні; від цвітіння до стиглості при температурі 22-23 ° С з ГТК 0,7-0,8. За стійкістю до морозів горох виходить на перше місце серед зернобобових культур, сходи добре утримують короткострокові заморожування; горох виключно жаростійкий. Він добре витримує ґрунтову та повітряну посуху, надлишок зволоження продовжує вегетаційний період. Продуктивність гороху знаходиться в протилежного зв'язку від температури вегетаційного періоду та у прямий від звоженості, що створює передбачення просування культури північ [54].

Площі під вирощування зернобобових у країні вимагають не лише збільшення, а й оптимального їх розташування відповідно до біологічних особливостей та комплексу природно-кліматичних факторів [44].

Агрокліматичні фактори значно впливають на екологічні умови росту та розвитку рослин. Світло, волога, тепло та повітря є важливими показниками величезною мірою відповідають за вміння рослин підтримувати

конкретні темпи формування. Зміна екологічних факторів зростання та розвитку сільськогосподарських культур в агроecosистемі, як і будь-який інший екосистемі, що безпосередньо впливають на продуктивність рослин, темпи їх зростання та здатність функціонувати [56].

Вирощується горох у всіх зонах південної частини степової зони для приготування сіна, отримання харчового та кормового зерна, сінажу, силосу. Для переробки на зелений корм та сіно для худоби горох обробляють в різних областях. Горох є однією з холодостійких культур, його можна вирощувати на зелений корм на Півночі країни [23].

Горох є основною зерною бобовою культурою лісостепової зони. Вченими селекціонерами створені цінні господарсько-біологічним властивостям сорту гороху, які отримали поширення у регіонах України.

У світі горох посідає 4-е місце після сої, нуту та квасолі серед зернобобових культур з посівних площ, займаючи майже 13-14 млн га. Тільки в Індії щорічно їм засівають майже 5 млн га, що становить приблизно 63% світових. площ. Його вирощують у Туреччині, Ізраїлі, Пакистані, Ірані, Вірменії, Казахстані, Азербайджані, а також у країнах Африки, Південної та Північної Америки та Європи [56].

1.2. Агрофізичні властивості ґрунту при вирощуванні зернобобових культур

При вирощуванні гороху безпосередню роль відіграють агрофізичні властивості ґрунту, які надалі впливають на зростання та розвиток рослин.

Варіанти основного обробітку ґрунту істотно впливають на формується при сівбі гороху щільності складення ґрунту. Більш сприятливе для культури агрофізичний стан шару 0-30 см за показником густини спостерігалось з відвальної обробки [42].

На зростання та розвиток рослин, як бур'янів, так і культурних надають вплив щільність ґрунту, температурний режим та запаси доступної вологи.

Використання нульової обробки не призводить до збільшення щільності чорнозему вилуженого вище оптимальних показників для рослин гороху.

Агрофізичні властивості ґрунтів та їх сезонні зміни мають виключно важливе значення у підвищенні родючості та створенні оптимальних умов сільськогосподарських культур. Основними показниками агрофізичного стану ґрунтів є щільність складання, пористість, вологість, вміст структурних та водоміцних агрегатів [26].

Тому в сучасному землеробстві велике значення надається зернобобовим культур, як ґрунтопокращувачі рослинам. При вирощуванні рослин, залежно від ґрунтово-кліматичних умов, якісні показники ґрунти, у тому числі фізичні показники, можуть покращуватися, погіршуватися або залишатися незмінними [26].

Різні варіанти основного обробітку ґрунту (відвальний, безвідвальний та диференційована) надають неоднаковий вплив на формується до посіву щільність орного шару, що призводить до формування переущільнених шарів зі зниженою загальною пористістю.

У сівозмінах із високим насиченням зернобобових культур (до 100%) волога стає лімітуючим фактором отримання добрих урожаїв сільськогосподарських культур [32].

Зернобобові культури забезпечують азотофіксуючу діяльність мікроорганізмів, які сприятливо впливають на запаси вологи в ґрунті.

Структура ґрунту по гороху – середньокомкувата, що дозволяє рослинам отримувати необхідну воду із ґрунту. За іншими культурами переважає глибиста фракція ґрунту, що ускладнює рух і накопичення вологи в ґрунті.

Перед посівом гороху найбільша вологість ґрунту відзначалася при безвідвальній глибокій обробки, особливо у нижніх горизонтах. В період вегетації гороху при випаданні весняно-літніх опадів у випадках з оранкою волога краще проникала в ґрунт, покращуючи водний режим посівів гороху.

З настанням фази утворення бобів у гороху найкращий водний режим формувався при оранці [33].

Спосіб обробітку ґрунту та глибина надають різний вплив на запаси доступної вологи. У метровому шарі найбільші запаси доступної вологи відзначалися за оранкою і глибоким розпушуванням - 183,9-184,5 мм і характеризувалися дуже гарною забезпеченістю. Перед посівом гороху запаси доступної вологи двадцяти сантиметровому шарі за варіантами обробки були добрими (41,1-47,6 мм). Запаси доступної вологи у фазу сходів гороху у двадцяти сантиметровому шарі за всіма варіантами обробки відповідали задовільною забезпеченості (36,3-39,2 мм), у метровому шарі – дуже гарною за оранкою та глибокого розпушування (170,1-170,3 мм), задовільного за дрібним розпушуванням - 157,3 мм [35].

Процес накопичення та збереження вологи за фазами зростання та розвитку культурних рослин з урахуванням способу підготовки ґрунту, впливають не тільки на посівний, а й коренеживаний шар.

Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту перед посівом та протягом вегетаційного періоду гороху не залежали від основної системи обробки та варіанти хімізації [40].

1.3. Шкодочинність бур'янів при обробленні сільськогосподарських культур

Значна шкідливість бур'яну відмічена в посівах зернобобових культур, що впливає на продуктивність.

Горох невибагливий до попередників. Основною умовою розміщення культури є слабка засміченість бур'янами та відсутність багаторічних кореневищних бур'янів. У свою чергу, горох є чудовим попередником для більшості культур.

При вирощуванні гороху з видового складу бур'янів у фазу кушіння переважали: з малолітніх однодольних вівсюг звичайний, з малолітніх дводольних змієголовник, гречка в'юнкова, лобода біла та пікульник

звичайний. До збирання гороху видовий склад бур'янів малолітніх однодольних доповнив щетинник зелений, малолітніх дводольних – підмаренник чіпкий, багаторічних бур'янів не спостерігалось [44].

Застосування дрібної та глибокої безвідвальної обробки спричинило за собою збільшення (порівняно з оранкою) вмісту в ґрунті насіння раннього (гречка в'юнкова, гречка розлога) і пізніх ярих (щириця закинута, мишій зелений, просо куряче). Частка насіння зимуючих бур'янів (круглець волотистий, талабан польова) зменшилася. Це збігається з даними засміченості посівів пшениці, де також було відзначено зростання засміченості ранніми і пізніми ярими бур'янами по дрібній і глибокій безвідвальній обробці.

Захист від бур'янів – важливий фактор, що гарантує неухильне зростання виробництва продукції землеробства. У зв'язку з цим вдосконаленню методів захисту необхідно постійно приділяти увагу, покращуючи традиційні способи боротьби та розробляючи нові, найбільш ефективні, безпечні для людини та навколишнього середовища [32].

При використанні гербіциду в системі комплексного захисту рослин рівень забруднення вдавалося утримувати в межах низького, тобто частка бур'яну компонента була нижчою за 10%.

При змішаному типі засмічення рекомендується застосовувати бакову суміш гербіцидів.

Зменшення глибини обробки ґрунту сприяло збільшенню засміченості посівів та зниження врожайності культур сівозміни. Хімічна прополка сприяла зниженню засміченості посівів.

За даними О.М. Курдюкової на оранці середня кількість бур'янів за ротацію сівозміни збільшилося на 41%, а їхня маса на 47%. По плоскорізній обробці збільшення склало відповідно 3% та 6%. Заміна оранки дрібною обробкою ґрунту призвела до збільшення в загальній засміченості посівів питомої маси таких коренепаросткових бур'янів як *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Lactuca tatarica*, *Euphorbia virgate* та однорічних бур'янів

Ambrosia artemisiifolia, *Cyclachaena xanthii folia*, *Polygonum aviculare*, *Matricaria recutita*, *Lepidium ruderales*, але зменшення – *Echinochloa crusgalli*, *Chenopodium album*, всіх видів роду *Setaria*, *Xanthium* та деяких інших бур'янів.

Від застосування комбінованої системи основного обробітку ґрунту кількість бур'янів зменшилася на 3%, а їх вага на 5%. Загальна видова різноманітність бур'янів по дрібній обробці ґрунту досягало 109, у системі комбінованої обробки ґрунту – 108, за оранкою та плоскорізного обробітку ґрунту – 27-68 видів [39].

Бур'яни, присутні у посівах сільськогосподарських культур, які завжди були об'єктом пильної уваги, а також підрахунки їх сирої та сухої маси. Бур'яни є постійним компонентом агроценозу сільськогосподарських культур.

За високої чисельності вони знижують урожай, а також ускладнюють виконання багатьох видів польових робіт, у тому числі й збирання врожаю.

На оброблюваних землях формуються угруповання посівів сільськогосподарських культур, які за аналогією з природними рослинними угрупованнями та стосовно обмеженої території отримали назву агрофітоценозу [41].

При комплексному захисті рослин йде зниження частки бур'янів агрофітоценозі та збільшується врожайність. Частка сміттевого компонента в агрофітоценозі гороху знижувалася завдяки комплексному застосуванню засобів захисту рослин та добрив, що забезпечило підвищення врожайності зерна гороху.

При обробітку гороху найбільш біологічно доцільним та біологічно обґрунтованим є застосування гербіциду суцільної дії, забезпечили найвищий захист культури від компонентів бур'яну агроценозу (<https://cyberleninka.ru/>).

Внаслідок застосування гербіцидів ступінь засмічення від посіву до збирання знижувалася від середньої до слабкої.

Результати досліджень низки авторів з моніторингу агрофітоценозів посівів зернобобових культур на дослідному полі ДДАЕУ показали, що на різних стадіях вегетації польових культур засміченість різна [39].

1.4. Господарсько-біологічні особливості та продуктивність зернобобових культур

Фенологія розвитку рослин, схожість та збереження зернобобових культур до збирання безпосередньо впливають на продуктивність.

Основним резервом у збільшенні врожаїв зернобобових культур є постійне вдосконалення адаптованих до конкретної зони її технологій вирощування, використання науково обґрунтованих сівозмін, безпосередньо для кожної ґрунтово-кліматичної зони. При цьому кожен елемент адаптований технології має бути спрямований на максимальне та раціональне використання ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування.

Ефективно вирощувати зернобобові культури – горох та нут, які, можуть мати позитивну дію не тільки на родючість, але і на врожайність наступних культур у сівозміні [42].

При вирощуванні гороху повинні послідовно дотримуватися всіх прийомів агротехніки розроблені науково-дослідними установами. Слід відзначити, що ця культура дуже вимоглива до умов вирощування та недотримання або порушення їх при виконанні окремих прийомів, що призводить до різкого зниження врожайності та погіршення якості зерен.

Що стосується агрокліматичних умов Степу України проведено комплексне вивчення впливу основного обробітку ґрунту та засобів комплексної хімізації на врожайність та якість зерна гороху посівного. Відзначено ефективність застосування різноманітних агротехнологій обробітку гороху посівного при відвальній обробці [19].

Оптимальним терміном збирання нуту прямим комбайнуванням є дозрівання бобів на 90-100%. Прибирання в більш ранні та пізні терміни призводило до зниження врожайності та погіршення якості насіння.

Зниження втрат та дроблення насіння нуту досягається при поєднанні матеріалів гума-гума 14-16% та вологості зерна при збиранні [14].

Горох дозріває пізніше, ніж основні зернові культури – пшениця та ячмінь. Тому збирання зернових та нуту не збігаються, що дає можливість більш ефективно використовувати збиральну техніку. Затримки зі збиранням не критичні.

Після збирання гороху є ще достатньо часу для якісної підготовки ґрунту під посів озимих культур та накопичення вологи.

У Дніпропетровській області широко використовуються у виробництві горох, а тенденція, що намітилася, аридизації клімату робить перспективною нут. Володіючи високою посухостійкістю, жаростійкістю, технологічністю прибирання, горох може стабілізувати виробництво високобілкового зерна та підвищити стійкість усієї агросистеми.

Однією з найважливіших завдань сучасного рослинництва – збільшення виробництва продукції зернобобових культур, що сприяють одержанню рослинного білка [1, 3, 18].

Велика перевага за врожайністю та якістю продукції була отримано у посушливих умовах 2021 року при нестачі вологи, що важливо використовувати у зонах ризикованого землеробства [51].

Для зернобобових культур характерна досить сильна варіабельність та нестабільність урожайності, що є однією з причин зниження виробництва цих культур в окремих країнах.

Головне, що потрібно для отримання гарного врожаю, – чисте від бур'янів поле. Горох не виносить засміченість, тому слід якомога раніше визначитися з полем та готувати його вже наприкінці липня – на початку серпня. Першим справою треба обов'язково вивести всі багаторічні бур'яни. У період вегетації зробити це не вдається – досі немає жодного зареєстрованого сходового гербіциду для захисту гороху.

При вирощуванні гороху з основного обробітку ґрунту найбільший врожайність гороху – 3,02 т/га отримана за оранкою, за дрібною

безвідвальною обробці врожайність знизилася по відношенню до відвальної на 0,36 т/га [26].

Урожайність – показник, що характеризує ефективність застосовуваних прийомів під час обробітку сільськогосподарських культур. Зменшення глибини обробки сприяло зниженню врожайності. За нульовою обробкою врожайність зерна нуту була істотно нижчою за контроль (оранка, 20-22 см) на 1,8 т/га. Урожайність нуту по безвідвальній обробці менше, ніж за відвальною обробкою. Найбільша врожайність гороху отримана за відвальною та диференційованим обробітком ґрунту [6].

Основні елементи структури врожаю – кількість бобів, кількість зерен на 1 рослина та маса зерна з 1 рослини варіювали значно. Найбільша продуктивність зернопарової сівозміни за роки досліджень отримана за диференційованою системою обробки темно-сірої лісового ґрунту та при поєднанні глибокорозпушувача з КПШ та в один рік досліджень найбільший вихід кормових одиниць отримано за безвідвальною системою обробки та при поєднанні глибокорозпушувача з КПШ [36].

Основна обробка ґрунту вплинула на кількість бобів на рослині. Кількість їх зменшувалась у загущених посівах і збільшувалася у посівах з зниженою глибиною обробітку ґрунту.

Проблема кормового білка нашій країні дуже актуальна. Серед зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми кормовиробництва в Степу України горох відігравати важливу роль.

Тому необхідно проводити дослідження з вивчення та коригування технології їх обробітку з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов регіону

Збільшення вмісту рослинного білка в кормах тісно пов'язане з розширенням площ обробітку зернобобових культур, таких як горох, кормові боби і т. д. У Дніпропетровській області серед них найбільш поширений горох, але останніми роками він займає не більше 10-12 тис [41].

Основним джерелом білка із зернофуражних культур у нашій країні є зернобобові. Зернобобові культури є найважливішим фактором біологічної інтенсифікації рільництва як середотворчої культури в ланках сівозміни.

Проблема білка у раціоні сільськогосподарських тварин вирішується за рахунок збільшення виробництва білка. Одним із найважливіших методів виробництва рослинного білка є вирощування бобових культур. Нестача рослинного білка призводить до погіршення продовольчого забезпечення населення продуктами харчування. Головними джерелами повноцінного рослинного білка є зернобобові культури, які сприяють збереженню родючості ґрунту, зниженню застосування мінеральних азотних добрив, отримання екологічно чистої продукції. Для вивчення продуктивності сільськогосподарських культур необхідно врожайність перевести в кормові та зернові одиниці [45].

1.5. Економічна ефективність вирощування зернобобових культур

Сучасне землеробство перебуває у складних економічних умовах. Високі ціни на техніку, паливо, мастильні матеріали, насіннєвий матеріал, мінеральні добрива, засоби захисту рослин змушують сільгоспвиробників вдаватися до пошуку шляхів зменшення експлуатаційних витрат під час вирощування польових культур.

Економічна оцінка прийомів землеробства за своїм призначенням переважно відбивала господарські показники виробництва. В період значного посилення руйнівної дії технологічних засобів прийомів суттєвого значення набув економіко-енергетичний аналіз, який став грати визначальну роль формуванні економічного балансу в агросистемах [49].

З необхідністю збільшення валового збору впроваджуються прогресивні технології, що призводить до необхідності розробки методології визначення економічного ефекту для прийняття управлінських рішень, оцінка впливу факторів на валовий збір дає можливість швидко оцінити

поточні тенденції та провести порівняльний аналіз галузі з економічної діяльності у регіоні.

З економічної точки зору основна обробка ґрунту є однією з найенерговитратніших технологічних операцій при вирощуванні культур. Показники оцінки економічного механізму господарювання на зерновиробних підприємствах дозволяє використовувати більшою мірою зернобобові.

Економічна оцінка підбиває підсумок щодо ефективності застосовуваних прийомів основного обробітку ґрунту. При обробітку гороху, за економічною ефективності найбільшого рівня рентабельності досягнуто при відвальній обробітку ґрунту [42].

Найбільш економічно вигідними прийомами основного обробітку ґрунту, що забезпечують отримання вищого рівня рентабельності за низької собівартості є поверхнева обробка та оранка.

Виробництво гороху показує, що значна частка в структурі витрат припадає на насіння. Це пов'язано з їх нестачею та високою вартістю. Хороші результати з помітною економією насіння забезпечували посіви гороху широкорядним способом. У таких посівах рослини культури добре розгалужувалися, формували міцне стебло головної втечі з великою озерненістю.

Економічна ефективність безпосередньо залежить від урожайності сільськогосподарських культур, на яку в свою чергу впливає ряд факторів, деякі з них ми торкнулися своєї роботи.

Аналітичний огляд літератури підтверджує вплив основної обробітку ґрунту та його глибини на продуктивність сільськогосподарських культур, у тому числі гороху в степовій зоні України.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтові характеристики дослідної ділянки

Польовий експеримент, проведений протягом 2022-2023 років у товаристві з обмеженою відповідальністю "Агросвіт" в Синельниківському районі Дніпропетровської області, вивчав різноманітні аспекти ґрунтового покриву цього регіону. В умовах недостатньої зволоженості та сухого клімату, де переважають чорноземні ґрунти, основним підвидом є чорнозем звичайний, який займає 80% площі чорноземів цього регіону. Ці чорноземи вирізняються сірим і темно-сірим відтінком, високим вмістом гумусу, значною потужністю та слабкою диференціацією профілю. Фізико-хімічні властивості цих чорноземів роблять їх придатними для вирощування різних сільськогосподарських культур, зокрема гороху [23].

Згідно з описом ґрунтового розрізу, проведеного лабораторією родючості ґрунтів Інституту зернових культур НААН, на дослідній ділянці спостерігається чорнозем звичайний, сформований на важкосуглинковому, суглинкоподібному суглинку. Поперечний профіль має шість горизонтів, і глибина переходу горизонту становить від 57 см до 10% HCL [23].

Верхній шар ґрунту має темно-сірий колір, є пилюватим, зернистим і грудкуватим, з вмістом гумусу 3,87%, нітратного азоту 11,9 мг/кг, рухомого фосфору 18,7 мг/кг та доступного калію 245 мг/кг. Реакція ґрунтового розчину є нейтральною з рН = 6,98. Хімічний аналіз також вказує на високий вміст азоту (0,5 мг/кг), фосфору (3,4 мг/кг) і калію (155 мг/кг), але вміст гумусу становить 0,65% [19-23].

Отже, з урахуванням агрофізичних та фізико-хімічних характеристик, ґрунти дослідної ділянки є найбільш розповсюдженими в зоні недостатнього зволоження Синельниківського району Дніпропетровської області, і їхні властивості роблять їх придатними для вирощування гороху.

2.2. Кліматична характеристика місця проведення досліджень

Степова зона північної частини, відома своїм дефіцитом вологи, проявляється у недостатньому опаданні протягом року та нерівномірному розподілі опадів. Річна сума активних температур у цьому регіоні становить 3300-3400°C, а середньорічна кількість опадів складає 550-560 мм, при цьому 300-350 мм припадає на вегетаційний період. Гідротермічний коефіцієнт знаходиться в діапазоні 1,1-1,3, а безморозний період триває 180-185 днів [25].

У липні, найтеплішому місяці, середня багаторічна температура становить +23,9°C, тоді як у січні, найхолоднішому місяці, вона складає -3,7°C. Мінімальна температура взимку може досягати -32°C, і зимовий період триває 85-98 днів. Ґрунт промерзає на глибині 25-30 см, а сніговий покрив є нестійким і в середньому становить 15-20 см. Взимку переважають східні вітри. Весняні заморозки можуть відбуватися в березні чи навіть у квітні. Середньодобові температури перевищують +10°C після 15-20 квітня, проте навесні вони спочатку знижуються до +5°C і вище в березні, а восени - приблизно до 10 листопада. Літо виявляється досить спекотним, з максимальними температурами до +40°C. Високі температури призводять до збільшення випаровування, що перевищує кількість опадів. Відносна вологість повітря, яка визначає насиченість його водяним паром, зменшується до 30-35% влітку, що негативно впливає на ріст рослин [35].

Отже, позитивними рисами клімату в регіонах з дефіцитом вологи є тривалий вегетаційний період та висока кількість теплових ресурсів, тоді як негативними аспектами є значна кількість опадів, нерівномірний їх розподіл між сезонами, танення снігу та суховійні вітри. Більшість опадів припадає на період активної вегетації, що робить клімат регіону сприятливим для вирощування різних сільськогосподарських культур, зокрема гороху.

2.3. Метеорологічні умови у роки досліджень

У травні 2022 року, обсяг опадів становив 96,4 мм, що перевищує середньорічну норму на 201%, при середній температурі 14,0°C, на 1,60°C нижче за середньорічне значення. У червні кількість опадів зменшилася до

70,4 мм, і середньомісячна температура була на 2,8°C нижчою за середню багаторічну (17,2°C). В липні опади становили 48,6 мм, перевищуючи норму на 39 мм [14].

Весна 2022 року виявилася помірно теплою: температура квітня становила 7,9°C, а обсяг опадів випавших за цей період був 82,2 мм, що на 62,2 мм перевищує середнє багаторічне значення. Температура повітря у травні склала 22,5°C, нижче на 0,2°C від середнього багаторічного показника, а серпень вегетаційного періоду 2022 року був на 2,5°C тепліший за норму [13].

Озима пшениця найкраще росла при температурі нижче 24°C у серпні та нижче 15°C у вересні. Серпень вегетаційного періоду 2022 року був на 2,5°C тепліший за норму, з середньою температурою 23,1°C, що повністю відповідало необхідній осінній температурі для росту озимої пшениці.

У вересні температурні умови були близькими до оптимальної температури 14,9°C, але обсяг опадів був нижче за оптимальний - 37,4 мм. Погодні умови 2022 року сприяли формуванню сходів озимої пшениці за умови достатньої кількості опадів, з коефіцієнтом теплої води 1,2 від травня по липень.

З квітня до початку травня коренева система озимої пшениці інтенсивно росла, використовуючи ідеальні умови для росту при температурі 7-8°C, що забезпечує хороше укорінення рослини. Таким чином, весна вегетаційного періоду 2023 року була теплою і сухою, з температурою квітня на 1,5°C вище середнього багаторічного показника і загальною кількістю опадів 19,7 мм, що відповідає середньому багаторічному показнику. У травні 2022 атмосферних опадів випало 96,4 мм, або 201% багаторічних умов. Температура повітря 14,0°C, що на 1,60 нижче багаторічних значень. З настанням червня кількість опадів дещо знизилася – 70,4 мм. Середньомісячна температура даного місяця була меншою за багаторічну норму (17,2 °C) на 2,8 °C. В липні місяці сума опадів дорівнювала 48,6 мм замість 39 мм за нормою. Травень 2023 був середньовологим. Середня

температура травня склала +18,9 С, що на 3,9°С вище норми. Кількість опадів у травні становила лише 17,9 мм, що дорівнювало 40% норми.

Таблиця 1

**Середньомісячна і багаторічна температура повітря, °С
(данні метеослужби)**

Рік	Місяць												Середня за рік, °С
	Січ.	Лют.	Бер.	Кві.	Тра.	Чер.	Лип	Сер.	Вер.	Жов	Лис	Гру.	
2022	-4,5	-5,8	1,6	8,1	16,6	22,1	22,7	22,2	22,2	9,1	1,9	1,1	8,9
2023	-2,9	-7,7	2,0	11,4	18,5	21,7	23,4	21,6	20,4	11,1	3,8		9,2
Середня багаторічна	-3,2	-7,1	2,1	11,7	19,5	20,9	22,2	21,7	19,4	9,6	2,0	-1,2	8,7

Червень проявився вологим і теплим. Середня температура у червні становила приблизно +19,1°С, що близько до середньої норми. Кількість опадів за цей місяць склала 73,5 мм, що перевищує середньобагаторічні показники на 164%.

Липень відзначився сухим та спекотним характером. У цьому місяці середня температура повітря сягала +22,2°С, що збігається з середньою багаторічною нормою. Максимальна денна температура піднімалася до +40,0°С.

Таблиця 2

**Середньомісячна і багаторічна кількість опадів, мм
(данні метеослужби)**

Рік	Місяць												Середня за рік, мм
	Січ.	Лют.	Бер.	Кві.	Тра.	Чер.	Лип	Сер.	Вер.	Жов	Лис	Гру.	
2022	48,2	37,1	27,6	26,1	2,8	76,2	49,8	21,8	20,7	11,5	30,1	25,5	487,1
2023	44,5	41,5	49,1	64,1	48,2	45,1	65,5	38,6	24,1	26,1	82,8		522,3
Середня багаторічна	41,6	33,9	31,1	21,5	39,3	48,1	53,4	54,2	25,4	33,2	39,1	45,5	476,1

Кількість опадів за місяць не перевищувала 13,9 мм, що складає лише 27% від середньої багаторічної норми. Ці погодні умови у липні негативно вплинули на зростання та розвиток листя гороху, процес цвітіння, формування та наливання її плодів.

У минулому серпні, у третій декаді, кількість опадів становила лише 34,3 мм, що дорівнює 78% від середньої багаторічної норми. Гідротермічний коефіцієнт для вегетації сої склав 0,92. Загалом погодні умови 2023 року були не дуже сприятливими для формування врожайності зерна гороху.

Узагальнюючи, кліматичні умови 2022-2023 років вважаються помірно-континентальними, що є характерним для клімату Дніпровського району Дніпропетровської області. Цей регіон відноситься до посушливої степової зони України, де протягом вегетаційного періоду сільськогосподарських культур регулярно виникають перехідні періоди з відзначеною недостатньою кількістю опадів, високими температурами та низькою відносною вологістю повітря.

2.4. Умови, місце та методика проведення досліджень

Дослідження проводили за затвердженими методиками та згідно варіантів досвіду у 2022-2023 рр. у зернопаропросапній сівозміні: 1. Пар (гороховівсяна суміш), 2. пшениця озима 3. горох при вирощуванні гороху на третьому полі сівозміни за варіантами основної обробітку ґрунту:

1. Полицевий обробіток, 20-22 см (ПЛН – 3-35) контроль
2. Полицевий обробіток, 12-14 см (ПЛН– 3-35)
3. Безполицевий обробіток, 20-22 см (ПЧ-2,5)
4. Безполицевий обробіток, 12-14 см (культиватор KOSB (UNIA))
5. Диференційований обробіток, чергування оранка/розпушування рокам на 20-22 см, (ПЛН – 3-35/культиватор KOSB (UNIA))
6. Диференційований обробіток, чергування оранка/розпушування рокам на 12-14 см (ПЛН – 3-35/культиватор KOSB (UNIA))
7. Без основного обробітку (нульовий).

Дослід закладено в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агросвіт» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Варіант без основного обробітку ґрунту з 2018 р. сівозміни. Загальна площа досліду із захисними смугами 4987,5 м² (0,5 га), під одним варіантом –

712,5 м² (12,5х57,0 м), облікова площа складає 384,0 м² (8,0х48,0 м), облікова площа однієї повторності – 128,0 м² (8,0х16,0 м).

Повторність досліду триразова. Розміщення послідовне. У досліді вивчали варіантів основного обробітку ґрунту під горох. Сорт гороху Дарунок степу (оригіна́тор Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннізнавства та сортовивчення).

Диференційований обробіток ґрунту: у сівозміні під горох у 2022 р. проведено оранку ПН-4-35, в 2022 р. розпушування ПЧ-2,5, в 2017 р. оранку ПН-4-35, у 2023 р. розпушування ПЧ-2,5. Відвальну обробку ґрунту на 20-22 та 12-14 см у 2022-2023 рр. проводили ПН-4-35. Безвідвальну обробку на 20-22 см у 2022 та 2023 р. проводили ПЧ-2,5 та 12-14 см культиватор КОСВ (UNIA).

Методика досліджень

1. Щільність ґрунту за методом М.А. Качинського визначали перед посівом, фазу розгалуження та перед прибиранням на всіх варіантах по шарах 0-10; 10-20; 20-30 у 3-х кратній повторності, ДСТУ [19-23].

2. Запаси продуктивної вологи розраховували за даними вологості та щільності ґрунту за шарами 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80, 80-100 см перед посівом, у фазу розгалуження, перед збиранням. На підставі загальних запасів та недоступної вологи розраховували продуктивні для рослин запаси вологи за такими формулами:

$$R_{\text{прод}} = R_{\text{заг}} - R_{\text{недост}}, \text{ мм}$$

$$R_{\text{заг}} = W_{\text{вес}} \times d_v \times h / 10, \text{ мм}$$

$$R_{\text{недост}} = W_{\text{Mr}} \times 1,34 \times d_v \times h / 10, \text{ мм}$$

де:

$R_{\text{прод}}$ - запаси продуктивної вологи, мм

$R_{\text{заг}}$ - запаси загальної вологи, мм

$R_{\text{недост}}$ – запаси недоступної вологи, мм

Таблиця 3

Оцінка запасів продуктивної вологи за шкалою

Забезпечення доступною вологою	Вміст води в ґрунті, мм
У перший період росту рослин у шарі 0-20 см	
Гарна	>40
Задовільна	20-40
Незадовільна	<20
При подальшому зростанні рослин у шарі 0-100 см	
Дуже гарна	>160
Гарна	160-130
Задовільна	130-90
Погана	90-60
Дуже погана	<60

3. Формула для розрахунку коефіцієнта водоспоживання (K_w) ($m^3/га$ або в $mm/т$): $K_w = W - P_{\text{прод}}$ (перед збиранням) / Y , де W – сумарне водоспоживання (продуктивна волога у ґрунті + опади), mm ; Y – урожайність, $т/га$.

4. Тривалість вегетаційного періоду визначали за ДСТУ.

5. Схожість рослин гороху визначали на 10 день після посіву за ДСТУ. Збереження рослин до збирання за ДСТУ. Для визначення безпеки рослин поле проходять по діагоналі і через певні відстані на поверхню ґрунту накладають рамку $1,0 m^2$ та підраховують культурні рослини у фазу повних сходів і перед збиранням.

6. Видовий склад та біологічні групи бур'янів визначали у фазу розгалуження агрокультури та перед збиранням.

7. Засміченість посівів визначали кількісним методом у гороху (перед застосуванням гербіцидів, через місяць після застосування гербіцидів та перед прибиранням), кількісно-ваговим методом перед збиранням культур рамкою $1,0 m^2$ у десятиразовій повторності.

8. Агрофітоценоз: підраховується кількість культурних та бур'янів рослин за допомогою рамки $1,0 m^2$ у гороху (перед застосуванням гербіцидів, через місяць після застосування гербіцидів та перед збиранням).

9. Для визначення ступеня засмічення застосовували окомірно маршрутний метод дослідження.

Таблиця 4

Шкала визначення ступеня засмічення полів

Бали	Число бур'янів, шт./м ²		Ступінь засмічення
	всього	в т.ч. коренепаросткових	
1	до 20	до 5	Слабка
2	20-50	5-10	Середня
3	>50	>10	Сильна

9. Врожайність обліковується за варіантами досвіду комбайном TERRION–2010 у триразовій повторності. Збирання врожаю проводили за 16% вологості зерна. Бункерна врожайність з кожної ділянки зважується та перераховується на 16% вологість та 100

Характеристика сорту гороху Дарунок степу. Високоврожайний сорт, вусатої форми, високостійкий до вилягання та розтріскування бобів, зернового (продовольчого) використання. Включено до Держреєстру в 2019 році. Число міжвузлів 18-19, до першого боба 14-17. Вміст білка у зерні 24-25%, у зеленій масі 16-19%. Максимальний урожай у виробництві: 5,4 т/га. Урожай у держвипробуванні: 5,8 т/га., що вище за стандарт на 0,8 т/га. Стійкість до вилягання: 4,9-5 балів. Маса 1000 зерен: 230-260 г. Висота рослини: 55-95 см. Вегетаційний період: 70-80 днів. Термін посіву: ранній, добре переносить ранньовесняні заморозки. Норма висіву (схоже насіння на м²): 120-130 шт./м² - ранні терміни посіву, 130-140 шт./м²-пізній посів. Оптимальна норма висіву – 1,3 млн. шт/га. Глибина посіву: 4-6 см (6-8 см за умов дефіциту вологи). Збирання врожаю: при 16-18% вологості, переважно прямим комбайнуванням, щадний режим комбайна та післязбирального підробітку. Шкідники: найбільша небезпека представляє бульбочковий довгоносик горохова попелиця, плодожерка та зернівка. Стійкість до хвороб: високостійкий до хвороб: Аскохітоз, Антракноз. Основне внесення добрив (з урахуванням елементів у ґрунті): фосфор, калій – до 50 кг/га д.р., азот (тільки на бідних ґрунтах) – 20-30 кг/га д.р. Рекомендовані ЗЗР: відповідно до загальноприйнятої зональної системи землеробства для обробітку гороху, при ранніх термінах посіву обов'язково протруєння (наприклад вінцит); при появі попелиці працювати за першим поколінням, не чекаючи другого [18].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Щільність ґрунту

Найважливіший показник при вирощуванні будь-якої культури є щільність складення ґрунту, яка багато в чому визначає структуру та інші її властивості [19].

Дуже актуальним є вивчення динаміки густини ґрунту в залежності від методів обробки. Регулювання щільності ґрунту (крім природних факторів) в даний час можливо при впливі на неї різних робочих органів, що надає питанням пізнання способів обробітку ґрунту особливе значення.

Основними джерелами поповнення ґрунтової вологи є атмосферні опади та надходження води із ґрунтових вод. Особливе значення для зернобобових культур має запас доступної вологи на період весняного обстеження посівів, тобто через 10 днів після відновлення весняної вегетації. Значні запаси вологи в цей період переважно забезпечують формування високих урожаїв навіть при невеликій кількості опадів у протягом весняно-літнього періоду.

При вирощуванні різних сільськогосподарських культур насамперед слід визначитися зі способом основного обробітку ґрунту та його глибиною, яка створює сприятливі умови для росту та розвитку рослин.

За нашими даними щільність ґрунту перед посівом гороху у 2022 році у шарі 0-30 см варіювала в межах 1,04-1,19 г/см³ - від розсипчастого до щільного складення.

Зменшення глибини обробки призвело до ущільнення ґрунту на 0,06 г/см³ за відвальною, безвідвальною та диференційованою. Відмова від основної обробки сприяв ущільненню ґрунту на 0,15 г/см³ у порівнянні з контролем.

У фазу розгалуження відбулося ущільнення ґрунту на 0,08-0,11 г/см³ та щільність була в межах 1,12-1,28 г/см³ - пухке і щільне складене.

Перед збиранням щільність ґрунту також збільшилася і склала 1,15-1,26 г/см³ – від рихлого до щільного складеного.

У 2023 році, при вирощуванні гороху, щільність ґрунту, у шарі 0-30 см, перед посівом склала 1,03-1,17 г/см³ - від розсипчастого до щільного складеного.

Зменшення глибини основної обробки призвело до ущільнення ґрунту на 0,05 г/см³ за відвальною та безвідвальною та на 0,06 г/см³ за диференційованою.

У фазу розгалуження гороху ґрунт ущільнився на 0,07-0,10 г/см³ і склав 1,10-1,26 г/см³ -від пухкої до щільного. Перед збиранням щільність ґрунту в шарі 0-30 см відповідала пухкому та щільному додаванню ґрунту 1,13-1,24 г/см³.

У шарі 0-30 см перед посівом гороху у 2023 році щільність ґрунту склала 1,00-1,15 г/см³ – від розсипчастого до пухкого.

Зменшення глибини основної обробки ґрунту сприяло ущільненню ґрунту на 0,05 г/см³ по відвальному, 0,06 г/см³ по безвідвальному та 0,04 г/см³ за диференційованою.

У фазу розгалуження ґрунт ущільнив і знаходився в межах 1,08-1,24 г/см³. Від рихлого до щільного додавання при НСР05 = 0,04. Перед збиранням щільність ґрунту склала 1,11-1,22 г/см³ і відповідала від пухкого до щільного.

За результатами досліджень, при вирощуванні гороху, у шарі 0-10 см щільність ґрунту знаходилася в межах 1,02-1,17 г/см³, що відповідає розсипчастому, пухкому та щільному складання ґрунту (табл. 5).

За роки досліджень (2022-2023 рр.) щільність складення ґрунту шару 0-30 см перед посівом гороху на контрольному варіанті склала 1,02 г/см³ – розсипчасте складання ґрунту. При безвідвальній та диференційованій обробці (20-22 см) щільність ґрунту в шарі 0-30 см більше контрольного варіанту на 0,02 і 0,01 г/см³.

За нульовою обробкою щільніше контролю на $0,15 \text{ г/см}^3$ та відповідає щільному додаванню ($1,16 \text{ г/см}^3$). При дрібних обробках ґрунту (12-14 см) щільність у шарі 0-30 см варіювала в межах $1,08-1,10 \text{ г/см}^3$, що вище варіантів обробки (20-22 см) на $0,06 \text{ г/см}^3$ по відвальній, безвідвальній та диференційованій.

Таблиця 5

**Щільність складення ґрунту при вирощуванні гороху, г/см^3
(2022-2023 рр.)**

Основний обробіток ґрунту	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Фаза гілкування	Перед збиранням
Полицевий, 20-22 см	0-10	1,02	1,09	1,12
	10-20	1,04	1,12	1,15
	20-30	1,05	1,16	1,18
	0-30	1,04	1,12	1,15
Полицевий, 12-14 см	0-10	1,07	1,15	1,17
	10-20	1,10	1,19	1,21
	20-30	1,12	1,21	1,23
	0-30	1,10	1,18	1,20
Безполицевий, 20-22 см	0-10	1,04	1,13	1,16
	10-20	1,06	1,17	1,20
	20-30	1,08	1,20	1,22
	0-30	1,06	1,17	1,19
Безполицевий, 12-14 см	0-10	1,10	1,18	1,20
	10-20	1,12	1,21	1,23
	20-30	1,15	1,24	1,26
	0-30	1,12	1,21	1,23
Диференційований, 20-22 см	0-10	1,03	1,11	1,14
	10-20	1,05	1,15	1,17
	20-30	1,07	1,18	1,19
	0-30	1,05	1,15	1,17
Диференційований, 12-14 см	0-10	1,09	1,16	1,19
	10-20	1,11	1,20	1,21
	20-30	1,14	1,22	1,23
	0-30	1,11	1,19	1,21
Без основного обробітку ґрунту	0-10	1,16	1,25	1,23
	10-20	1,19	1,28	1,26
	20-30	1,21	1,32	1,29
	0-30	1,19	1,28	1,26
НІР ₀₅	0-10	0,03	0,03	0,03
	10-20	0,04	0,04	0,03
	20-30	0,03	0,04	0,04
	0-30	0,03	0,04	0,03

Найбільша щільність ґрунту відзначена у варіанті без основної обробки - $1,17 \text{ г/см}^3$ (щільне додавання) в результаті відмови від основної обробки ґрунту.

У фазу розгалуження щільність ґрунту в посівах гороху в шарі 0-10 см на контрольному варіанті становила $1,07 \text{ г/см}^3$, у шарі 0-30 см $1,10 \text{ г/см}^3$, що відповідає пухкому складання ґрунту.

У порівнянні з відвальною обробкою (20-22 см, контроль) у шарі 0-30 см, безвідвальна (20-22 см) виявилася щільнішою на $0,05 \text{ г/см}^3$, диференційована (20-22 см) на $0,03 \text{ г/см}^3$.

Перед збиранням щільність ґрунту в шарі 0-30 см знаходилася в межах $1,13-1,24 \text{ г/см}^3$. Найбільша щільність ґрунту відзначена у варіанті без основної обробки ґрунту – $1,24 \text{ г/см}^3$ (щільне складення), що вище за контроль на $0,11 \text{ г/см}^3$.

Ущільнення чорнозему вилуженого відбулося через зменшення глибини обробки ґрунту, а саме, по відвальній обробці на $0,05 \text{ г/см}^3$, безвідвальної та диференційованої на $0,04 \text{ г/см}^3$.

Перед збиранням пухке додавання ґрунту відмічено по відвальному та диференційованій обробкам (20-22 см) – $1,13$ та $1,15 \text{ г/см}^3$, за рештою обробкам ґрунту відзначено щільне додавання ($1,17-1,24 \text{ г/см}^3$).

Таким чином, щільність ґрунту при обробці гороху за досліджувані роки (2022-2023 рр.) характеризувалася пухким та щільним у всі терміни.

3.2. Запаси продуктивної вологи

Одним із найважливіших факторів підвищення врожайності, ефективності ведення сільськогосподарської галузі та способів регулювання агрофізичних властивостей ґрунту є обробка ґрунту. Одними основними факторами родючості в ґрунті є волога. Запасами вологи у ґрунті визначається рівень врожайності будь-якої культури, що обробляється.

За результатами наших досліджень запаси продуктивної вологи у 2022-2023 рр. перед посівом гороху, згідно з шкалою, за всіма варіантами

основною обробкою були задовільні і хороші в шарі 0-20 см (31,1-43,1 мм), хороші та дуже хороші у шарі 0-100 см (148,0-174,0 мм) (табл. 6).

Таблиця 6

**Запаси продуктивної вологи при обробітку гороху, мм
(2022-2023 рр.)**

Основний обробіток ґрунту	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Фаза гілкування	Перед збиранням
Полицевий, 20-22 см	0-20	42,4	39,2	16,8
	0-100	168,3	165,4	55,8
Полицевий, 12-14 см	0-20	35,3	32,9	12,5
	0-100	164,9	162,2	47,4
Безполицевий, 20-22 см	0-20	44,2	34,2	12,3
	0-100	175,1	162,8	48,2
Безполицевий, 12-14 см	0-20	43,4	32,7	10,9
	0-100	168,1	134,2	38,8
Диференційований, 20-22 см	0-20	42,9	34,2	13,8
	0-100	173,9	164,5	48,0
Диференційований, 12-14 см	0-20	41,8	32,6	10,6
	0-100	163,4	137,5	43,3
Без основного обробітку ґрунту	0-20	32,2	22,8	8,2
	0-100	149,1	112,7	31,0
НІР ₀₅	0-20	2,1	2,1	2,1
	0-100	2,2	2,2	2,1

У порівнянні з контрольним варіантом запаси продуктивної вологи по безвідвальної обробки (20-22 см) в шарі 0-20 см були вищими на 1,8 мм, диференційованої (20-22 см) на 0,5 мм і відповідали гарній забезпеченості (41,3-43,1 мм). Зменшення глибини обробітку ґрунту призвело до зменшення запасів продуктивної вологи в шарі 0-20 см, а саме, по відвальному обробітку ґрунту на 7,1 мм, безвідвальної на 0,8 мм, по диференційованій на 1,1 мм, що відповідає добрим запасам вологи.

Запаси продуктивної вологи 0-20 см шару у варіанті без основної обробки ґрунту відповідали задовільній забезпеченості – 31,1 мм та були нижче за контроль на 10,2 мм.

Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см були вищими за контроль за безвідвальною обробітку ґрунту (20-22 см) на 6,8 мм, по диференційованому (20-22 см) на 5,6 мм і характеризувалися дуже добрими.

У фазу розгалуження гороху запаси продуктивної вологи у шарі 0-20 см були задовільні. У порівнянні з контрольним варіантом з безвідвальною обробітку ґрунту (20-22 см) запаси вологи нижче на 5,0 мм, за диференційованою (20-22 см) на 4,9 мм.

За нульовою обробкою запаси продуктивної вологи менші за контроль на 16,2 мм. Зменшення глибини обробки сприяло зниженню запасів вологи по відвальної на 6,3 мм, безвідвальної на 1,5 мм, диференційованої на 1,7 мм.

У шарі 0-100 см запаси вологи за варіантами обробки на 20-22 см добрі, знаходилися в межах 161,9-164,3 мм. Зменшення глибини обробки призвело до зменшення запасів вологи на 3,2 мм за відвальною, на 28,8 мм за безвідвальної, на 27,0 мм за диференційованими обробками.

Перед збиранням запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 см при вирощуванні гороху незадовільні та задовільні (17,0-25,9 мм), за варіантами у метровому шарі запаси вологи задовільні та добрі (32,7-55,8 мм).

Таким чином, спостереження за чотири роки досліджень (2022-2023 рр.)

показали, що найкраща вологозабезпеченість при вирощуванні гороху відзначена перед посівом з безвідвальної обробки (20-22 см), при подальшому

зростанні та розвитку культур – з відвальної обробки ґрунту (20-22 см).

3.3. Ріст та розвиток рослин гороху

Діяльність людини, пов'язана з будь-якою формою природокористування, потребує грамотного планування термінів проведення господарських заходів.

Тільки щорічні спостереження за поточними сезонними процесами у конкретній місцевості дадуть змогу простежити тенденції змін природних

процесів, що у свою чергу дозволить грамотно планувати оптимальні терміни проведення сезонно-залежних робіт.

Вегетаційний період гороху практично не відрізнявся між варіантами і становив 81-83 діб, у зв'язку зі сприятливими кліматичними показниками.

Вегетаційний період гороху за 2022-2023 роки при вирощуванні по варіантів основного обробітку ґрунту становив 71,8-83,3 діб.

Зменшення глибини основного обробітку ґрунту вплинуло на тривалість вегетаційного періоду гороху, так, по відвальній обробці вище на 5,2 діб, по безвідвальній на 4,7 та за диференційованою на 5 діб у порівнянні з варіантами обробити на 20-22 см. За варіантом без основної обробки вегетаційний період тривав довше контролю за 11,5 діб. Тривалість періоду сходи-цвітіння гороху з обробок на 20-22 см була 41-42 доби, тоді як по дрібних (12-14 см) 43-45 діб, що вище на 2-4 доби.

Період цвітіння-дозрівання з усіх обробітків ґрунту становив 30,8-37,3 діб, на досліджуваних варіантах основної обробки цей період більше контролю (відвальна, 20-22 см) на 0,2-6,5 діб більше контролю (відвальна, 20-22 см).

Зменшення глибини обробітку ґрунту призвело до збільшення вегетаційного періоду, а саме, по відвальній обробці на 3,2 доби, по безвідвальній на 1,7 та за диференційованою на 4 доби (табл. 7).

Таблиця 7

Тривалість фенофаз розвитку гороху з основної обробки ґрунту, добу (2022-2023 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Міжфазні періоди		
	сходи-цвітіння	цвітіння-дозрівання	вегетаційний період
Полицевий, 20-22 см	42	31	72
Полицевий, 12-14 см	43	34	77
Безполицевий, 20-22 см	42	33	75
Безполицевий, 12-14 см	45	35	80
Диференційований, 20-22 см	42	31	73
Диференційований, 12-14 см	43	35	78
Без основного обробітку ґрунту	46	37	83

3.4. Польова схожість та збереження рослин гороху до збирання

Польова схожість та збереження рослин обумовлені стійкістю сільськогосподарської культури до умов середовища.

Показник безпеки рослин є важливим і говорить про ступінь толерантності рослин до різних умов середовища.

Густота сходів – це показник структури врожайності, який можна оцінювати візуально та проводити обстеження посівів, звертаючи увагу на рівномірність та дружність появи сходів. Обробка ґрунту та своєчасні терміни посіву мають важливе значення для сходів.

Схожість сільськогосподарських культур залежить від теплового, водного, повітряного режимів, агрофізичних показників ґрунту, а також від системи основний обробіток ґрунту.

Основний елемент, що визначає врожайність, вважається кількість продуктивних стебел, що збереглися до збирання. Щоб забезпечити найбільше кількість продуктивних стебел, потрібно застосувати оптимальну норму висіву, а також термін посіву.

Збереження сільськогосподарських культур від сходів до збирання залежить від погодних умов конкретного регіону, важливу роль відіграє система основний обробітку ґрунту та технологія обробітку сільськогосподарських культур. За роки досліджень (2022-2023) схожість гороху варіювала в межах 66,9-83,4% (табл. 8).

Таблиця 8

**Схожість і збереження гороху за варіантами
основного обробітку ґрунту, %**

Основний обробіток ґрунту	Схожість	Збереження
Полицевий, 20-22 см	83	91
Полицевий, 12-14 см	75	88
Безполицевий, 20-22 см	74	84
Безполицевий, 12-14 см	67	78
Диференційований, 20-22 см	77	86
Диференційований, 12-14 см	73	73
Без основного обробітку ґрунту	67	66

Найбільший відсоток схожості гороху – 83% відмічено за відвальною обробітку ґрунту (контроль – оранка, 20-22 см). За безвідвальною та диференційованій обробкам нижче на 9,3 та 6,2%.

За варіантами мілкою обробітку ґрунту (12-14 см) схожість гороху нижче 8,0; 14,8 та 10,2% по відношенню до контролю. Схожість гороху за нульовим обробітку ґрунту за чотири роки досліджень склала 66,9%, що нижче відвальної обробки на 16,5%.

Зменшення глибини обробки знизило схожість гороху на 8,0% відвальной обробці, на 5,5% за безвідвальною та на 4,0% за диференційованою обробці.

Збереження гороху до збирання знаходилася в межах 65,7-91,4% досліджуваним варіантам основного обробітку ґрунту за 2022-2023 рр. Найбільший відсоток збереження рослин гороху - 91,4% відзначений по відвальной обробці (оранка, 20-22 см – контроль), по безвідвальной та диференційованій (20-22 см) нижче контролю на 7,5 та 5,6% за роки досліджень. У варіанті без основного обробітку ґрунту збереження нижче контролю на 25,7% і склала 65,7%.

3.5. Засміченість посівів

Зернобобові, на відміну від зернових культур, слабо конкурують із бур'янами, тому боротьба з ними має першорядне значення. Сучасні засоби захисту рослин дозволяють успішно вирішувати це завдання.

У північному лісостепу відзначено найменшу засміченість сільськогосподарських культур з відвальної обробки ґрунту (20-22 см) у всі терміни визначення.

За даними О.М. Курдюкової (2016) за оранкою спостерігалось найменше кількість бур'янів.

За 2022-2023 роки досліджень засміченість посівів гороху до застосування гербіцидів варіювала в межах 19,3-69,1 шт/м² (табл. 9).

У порівнянні з контролем (20-22 см) засміченість посівів гороху по безвідвальної обробки (20-22 см) була вищою на 11,7 шт./м², диференційованою (20-22 см) на 11,8 шт./м². За дрібними обробітками ґрунту (12-14 см) засміченість вище контролю на 20,3 шт./м² по відвальной обробці, безвідвальної на 26,5 шт./м² та за диференційованою на 15,8 шт./м².

Таблиця 9

Засміченість посівів гороху, шт./м² (2016-2019 рр.)

Основний обробіток ґрунту	До застосування гербіцидів	Через місяць після застосування гербіцидів	Перед збиранням
Полицевий, 20-22 см	20,4	6,9	11,9
Полицевий, 12-14 см	40,7	16,7	28,9
Безполицевий, 20-22 см	32,1	13,9	28,7
Безполицевий, 12-14 см	46,9	22,2	33,9
Диференційований, 20-22 см	32,2	11,7	19,2
Диференційований, 12-14 см	36,2	18,2	28,7
Без основного обробітку ґрунту	70,2	31,5	36,7

Зменшення глибини обробітку ґрунту сприяло збільшенню засміченості посівів гороху, а саме, по відвальной обробці на 21,3 шт./м², по безвідвальної на 14,8 шт./м² по диференційованій обробці на 4,0 шт./м². Найбільша засміченість відзначена у варіанті без основної обробки ґрунту – 69,1 шт./м², внаслідок зосередження та накопичення насіння бур'янів рослин у верхньому шарі ґрунту. Найменшою засміченістю характеризувався контрольний варіант (відвальна, 20-22 см) – 20,4 шт./м².

Через місяць після застосування гербіцидів засміченість посівів гороху знизився на 21,4-45,7%. Кількість бур'янів знаходилася в межах 5,8-31,5 шт./м².

Зменшення глибини обробітку ґрунту сприяло збільшенню бур'янів з відвальної обробки на 9,8 шт./м², з безвідвальної на 8,3 та диференційованою на 6,5 шт./м².

Найбільша засміченість відзначена у варіанті без основної обробки ґрунту – 31,5 шт./м², що вище за контроль (відвальна обробка, 20-22 см) на 24,6 шт./м². Відмінності між «До застосування гербіцидів» та «Після застосування гербіцидів» статистично значущі на рівні $p < 0,01$.

Найбільша засміченість перед збиранням гороху відзначена у варіанті без основний обробіток – 35,6 шт./м², з перевищенням над контролем – 24,7 шт./м², найменша на контрольному варіанті – 10,9 шт./м². З безвідвальної обробки (20-22 см) вище за контроль на 16,7 шт./м², по диференційованій на 7,2 шт./м².

Зменшення глибини обробітку ґрунту призвело до збільшення засміченості посівів з відвальної обробки на 16,9 шт./м², з безвідвальної на 5,2 шт./м², диференційованою на 9,5 шт./м². Відмінності між «Після застосування» та «перед збиранням» статистично значущі на рівні $p < 0,001$.

3.6. Врожайність гороху

Урожайність – це основний показник, який характеризує той чи інший агротехнічний прийом.

Зменшення глибини обробки призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур. Найбільшу врожайність зернобобових відзначали за оранкою на 20-22 см.

За результатами досліджень найбільша врожайність гороху відзначена в 2022 року при відвальній обробці (20-22 см) контроль – 2,89 т/га (табл. 10).

Урожайність гороху у 2022 році на контролі (оранка, 20-22 см) склала 2,89 т/га, за безвідвальною та диференційованою (20-22 см) вище на 0,57 та 0,56 т/га. Зменшення глибини основного обробітку ґрунту призвело до зниження врожайності гороху відвальною на 0,39 т/га, безвідвальною на 0,61 т/га і по диференційованої на 0,34 т/га.

Коефіцієнт кореляції врожайності гороху прямопропорційний засміченості ($r = -0,94$), рівняння відповідало $y = -0,03x + 2,65$.

У 2023 році врожайність гороху отримана менше через несприятливі погодних умов. Найбільша врожайність відзначена під час відвальної обробки ґрунту (20-22 см) – 2,63 т/га, що більше безвідвального (20-22 см) на 0,34 та диференційованою на 0,37 т/га.

Таблиця 10

Урожайність гороху залежно від основного обробітку ґрунту, т/га

Основний обробіток ґрунту	2022 р.	2023 р.	Середнє
Полицевий, 20-22 см	2,89	2,63	2,76
Полицевий, 12-14 см	2,42	2,32	2,37
Безполицевий, 20-22 см	2,21	2,21	2,21
Безполицевий, 12-14 см	1,48	1,93	1,70
Диференційований, 20-22 см	2,22	2,29	2,26
Диференційований, 12-14 см	1,81	1,88	1,85
Без основного обробітку ґрунту	1,46	1,32	1,39
НІР ₀₅	0,11	0,12	0,10

Зниження глибини обробітку ґрунту сприяло зменшенню врожайності, а саме, за відвальною на 0,22, безвідвальною на 0,14 і по диференційованою на 0,13 т/га. За варіантом без основної обробки сформувалася менша врожайність – 1,12 т/га, що менше за контроль на 0,93 т/га.

У середньому, за роки досліджень (2022-2023 рр.) найбільша врожайність гороху отримана на контрольному варіанті (20-22 см) – 2,76 т/га, що більше безвідвальної (20-22 см) на 0,39 т/га (17,6 %) та диференційованої (20-22 см) на 0,38 т/га (17,1 %) і більше варіанти без основної обробки на 1,02 т/га (45,9%).

Погодні умови за досліджувані роки незначно впливають на врожайність гороху (8%), а система основної обробки впливає на 89,5%. Урожайність зменшувалася при зниженні глибини основної обробки, а саме, на 0,32 т/га (14,4 %) за відвальною, на 0,33 т/га (18,0 %) за безвідвальною та на 0,26 т/га (14,1 %) за диференційованим обробітком.

3.7. Вміст білка у зерні гороху

Вміст білка залежить від врожайності, визначається зовнішніх факторів середовища, особливо погодними умовами в період посіву – початку цвітіння.

Вміст білка в зерні гороху знаходився в межах 19,8-20,2% з обробітку ґрунту на 20-22 см та 18,8-19,4 з обробітку на 12-14 см (табл. 11).

Таблиця 11

Вміст білка в зерні гороху та нуту на варіантах основної обробітку ґрунту (2022-2023 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Вміст білка, %
Полицевий, 20-22 см	20,2
Полицевий, 12-14 см	19,4
Безполицевий, 20-22 см	19,8
Безполицевий, 12-14 см	18,8
Диференційований, 20-22 см	20,0
Диференційований, 12-14 см	19,1
Без основного обробітку ґрунту	18,6
НІР ₀₅	1,1

Найбільший вміст білка у зерні гороху відзначено при відвальній обробці (20-22 см) – 20,2, по безвідвальній (20-22 см) менше на 0,4 і по диференційованій менша на 0,2%.

Зменшення глибини основної обробки сприяє зменшенню вмісту білка в зерні гороху, а саме, на 0,8 за відвальною, на 1,0 безвідвальної і на 0,9% диференційованої. Відмова від основної обробки призводить до зменшення вмісту білка на 16.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

Важливим показником, що характеризує економічну ефективність оброблюваних сільськогосподарських культур, є собівартість продукції. Від величини витрат продукції багато в чому залежить розмір прибутку та рівень рентабельності.

У сучасних умовах проблема відновлення та збереження родючості ґрунту є актуальним і вимагає розробки та прийняття спеціальних ґрунтозахисних заходів з науково обґрунтованими технологіями.

Ефективність господарювання населення як малої форми у сільському господарстві залежить від типів господарств, економічна ефективність описується системою натуральних та вартісних показників.

Оптимізація структури посівних площ на основі адаптації до зональним ґрунтово-кліматичним умовам, шляхом підбору для кожної сільськогосподарської культури технологій різного ступеня інтенсивності, забезпечують високу економічну ефективність та стійку продуктивність [13].

За роки досліджень при вирощуванні гороху найбільше економічно вигідним виявився контрольний варіант - відвальна обробка ґрунту (20-22 см), при врожайності 2,76 т/га прибутку 22251 грн/га та рентабельності 139%.

Зменшення глибини обробки ґрунту призвело до зниження виручки, а саме з відвальної обробки нижче на 5700 грн, з безвідвальної на 6650 грн, за диференційованою на 5130 грн.

Прибуток з відвальної обробки ґрунту (20-22 см) склав 22251 грн/га, при відвальній (12-14 см) нижче за контроль на 2860 грн./га. У варіантах з безвідвальним обробітком ґрунту (20-22 см) прибуток виявився меншим контрольного варіанта на 4690 грн/га, з диференційованою (20-22 см) менше на 5760 грн/га.

Витрати з варіантів обробки на 20-22 см склали 15980 грн/га, за мілким обробітком менше на 1883 грн/га.

Великі витрати з відвальної обробки (20-22 см) пояснюються більшою врожайністю на цьому варіанті, а також збільшенням напруженості в роботі техніки, яка виявляється у зменшенні швидкості руху та збільшенні витрати паливно-мастильних засобів, порівняно з іншими технологіями обробітку ґрунту. По безвідвальній обробці (20-22 см) витрати менше контролю на 2530 грн/га, по диференційованій на 1460 грн/га.

Таблиця 12

Економічна ефективність вирощування гороху за основною обробітку ґрунту, (2022-2023 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Полицевий, 20-22 см	2,76	38232,3	15980,5	5790,0	22251,8	139,2
Полицевий, 12-14 см	2,37	32830,0	14180,8	5983,5	18649,2	131,5
Безполицевий, 20-22 см	2,21	30613,6	14426,2	6527,7	16187,4	112,2
Безполицевий, 12-14 см	1,7	23548,9	13221,4	7777,3	10327,5	78,1
Диференційований, 20-22 см	2,26	31306,2	15010,5	6641,8	16295,7	108,6
Диференційований, 12-14 см	1,85	25626,8	13380,8	7232,9	12246,0	91,5
Без основного обробітку ґрунту	1,39	19254,7	12126,3	8724,0	7128,4	58,8

Найбільша рентабельність отримана при відвальному обробітку ґрунту (20-22 см) – 139,2%, безвідвальної (20-22 см) менше на 112,2%, по диференційованою (20-22 см) на 108,6%. Зменшення глибини обробітку ґрунту призвело до зниження рівня рентабельності на 5,6% за відвальною, на 22,1% за безвідвальної та на 4,4% по диференційованій.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці

Організація охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агросвіт» Синельниківського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується «Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України» «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації [24, 24].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор товариства з обмеженою відповідальністю «Агросвіт», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [24, 27].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [24, 27].

В товаристві з обмеженою відповідальністю «Агросвіт» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить «проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу» [24, 27]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [24].

5.2. Аналіз виробничого травматизму

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в товаристві з обмеженою

відповідальністю «Агросвіт» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2022–2023 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний статистичний метод за останні два роки. За останні два роки кількість працівників була незмінною, а саме: 12 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2023 році (табл. 13).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{12} \times 1000 = 32,3$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{Т} = \frac{12}{1} = 12$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{12}{17} \times 1000 = 325$$

Таблиця 13

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму

Показники травматизму	2022 рік	2023 рік
Кількість працюючих людей	12	12
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість днів непрацездатності, діб		–
- від травматизму	10	–
- від захворювання		–
Втрати, тис. грн:		–
- від травматизму	25,5	–
- від захворювання		–
Коефіцієнт травматизму	30,2	–
Коефіцієнт важкості травматизму	16	–
Коефіцієнт втрати робочого часу	342	–

При розрахунках виробничого травматизму використовували статистичний метод в фермерському господарстві за останні 2 роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за 2 роки, відповідно: 2022 р. – 12, 2023 р. – 12 людина та один нещасний випадок у 2022 році розрахуємо та занесемо в таблицю наступні дані.

В результаті аналізу виробничого травматизму в господарстві було встановлено, що працювало в 2022–2023 році 12 працівник, в 2022 році стався один нещасний випадок з 1 працівником.

5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів

Засоби індивідуального захисту

Перш ніж відкрити ємкість з пестицидом, одягніть необхідні засоби захисту, перелічені у вказівках по використанню пестицидів. Візьміть до уваги, як використовувати допоміжні засоби індивідуального захисту при перемішуванні та заправці пестицидів.

Якщо під час підготовки пестицидів до роботи на вас допалатимуть краплі або необхідно буде доторкатися до забрудненого обладнання, ви повинні одягти фартух із нагрудником, виготовлений із бутилу, нітрилу або шаруватої фольги. Рукавиці та нарукавники дають змогу краще захистити людину від попадання пестицидів на відкриті частини тіла.

Якщо ви будете переливати рідкий пестицид, або додавати сухий до рідкого, ви повинні одягти щит, щоб захистити обличчя від попадання крапель та бруду. Такий щит легко одягається, знімається та чиститься після закінчення роботи. Респіратор, захисні окуляри ще краще захистять обличчя, ніж щит.

Якщо ви будете розпоршувати пестициди впродовж тривалого періоду або працювати за умов, коли пил попадатиме на ваше обличчя, вам необхідно буде одягти пило/тумано-фільтру вальний респіратор, який захистить вас від вдихання пилу. Виберіть пило/туманний респіратор,

схвалений Національним інститутом медицини та гігієни праці і здоров'я (МЮ8Н) та Управлінням з техніки безпеки та охорони здоров'я в гірничій промисловості (М5НА). Також необхідно одягати захисні окуляри або щит для обличчя, щоб не допускати попадання пилу в очі.

Якщо ви працюєте із пестицидами, які виділяють пару, що обпікає очі, ніс, горло або завдає іншої школи, одягайте захисні окуляри та парофільтруючий респіратор, схвалений.

Безпечне перемішування та заправка пестицидів

Ті хто працюють із пестицидами, найчастіше наражаються на вплив великої кількості пестицидів підчас перемішування та заправки концентрованих пестицидів. Виконуючи декілька простих застережних заходів, ви можете імен шити ризик отруєння під час роботи з концентрованими пестицидами.

Ретельно вибирайте місце перемішування та заправки пестицидів. Це повинно бути на відкритому повітрі або у добре провітрюваному приміщенні, де поблизу нема незахищених людей, тварин, їжі, інших пестицидів та предметів, які можуть бути отруєні. Виберіть добре освітлене місце. Особливо, якщо працюєте вночі. Не перемішуйте та не завантажуйте пестициди в приміщенні, де недостатньо світла або вентиляції.

Щоб захистити водне джерело від забруднення, необхідно, щоб груба або шланг знаходились вище рівня суміші пестицидів. Це може уберегти шланг від забруднення та від попадання пестицидів назад у воду. Якщо ви качаєте воду прямо із водойми в ємкість для перемішування, треба використовувати клапан або протисифоний пристрій, або запобіжник, який не допустив би «опадання забрудненої води назад, якщо поламається насос. На деяких територіях закон передбачає обов'язкове використання протигасних приладів.

Уникайте перемішування та заправки пестицидів на територіях, де хімікати, витікаючи, просочуючись або переливаючись через край, можуть вільно попасти у водні системи. Дотримуйтесь особливих запобіжних

заходів, якщо вам необхідно використовувати воду із крана, криниці, струмка, ставка або іншої водної системи. Установіть ваше обладнання для перемішування таким чином, щоб пестициди, витікаючи, просочуючись або переливаючись через край, не попадали зі водостік чи водойму. Якщо необхідно, установіть дамби, або інші перешкоди, або зробіть насип із землі, щоб змінити напрямок потоку. Подбайте про устанавлення жолоба або ємкості для збору розливої рідини.

Відкривання контейнерів із пестицидами

Щоб відкрити паперову або картонну упаковку, не треба її розривати, використовуйте гострий ніж, Відкривайте пестициди, поставивши їх на плоску, закріплену поверхню, бо після того, як зірвана пломба, вони легко можуть перелитися або витекти, якщо вони нахилені, або знаходяться у нестійкій позиції.

Переміщення пестицидів

Тримайте контейнер нижче рівня обличчя, коли переливаєте якийсь пестицид. Так ви уникнете попадання краплин, пилу обличчя. Якщо вітряно або сильна вентиляція у приміщенні, станьте так, щоб потік повітря дув у ваш бік і краплини пестицидів не попадали на вас:

Якщо хочете перелити пестицид із контейнера у ємкість через шланг, ніколи не прикладайтеся ротом, щоб почати потік – так легко заковтнути хімікат.

Щоб уникнути проливів, закривайте ємкість після кожного використання, навіть якщо скоро потрібно домішати пестициду. Не залишайте ємкість із пестицидом без догляду – вона може перелитися та забруднити навколишнє середовище. Якщо ви захлюпалися або перелили пестицид на себе під час перемішування або заправки, відразу ж зніміть забруднений одяг. Ретельно вимийте його з нейтральним рідким миючим засобом (або милом) і прополосніть якомога швидше. Одягніть захисні засоби, потім втріть розлитий пестицид.

Порожні контейнери

Навіть після того, як контейнер звільнили від пестициду, насправді він не пустий. Препарат, що залишився на внутрішніх стінках може бути небезпечним для людей та навколишнього середовища.

Якщо контейнер можна помити, зробіть це відразу. Закінчивши роботу, поставте всі контейнери там, де вони зберігаються. Не залишайте їх без догляду на місцях переміщення та внесення. Ніколи не давайте контейнери від пестицидів дітям, не дозволяйте їм гратися з ними, не давайте дорослим використовувати їх для інших цілей. Поламайте або проколiть контейнери від пестицидів, якщо вони не можуть бути заповнені чимось іншим або відремонтовані, або використані ще раз, або повернені до виробник! Знищiть контейнери відповідно із правилами використання пестицидів.

Що робити із контейнерами, які не можна вимити. Буває, що тара з сухими пестицидами не розрахована на те щоб її полоскали. Про це вказано на етикетці. Такі контейнери можуть бути повернуті дiлеру або виробнику.

Контейнери, які не підлягають миттю, треба звільнити якомога ретельніше: потрусити, постукати по ньому. Контейнери, які можна вимити. Після розведення в пестициду необхідно вимити пусті контейнери, якщо на етикетках, не вказано, що їх не можна мити. Зробіть це якомога швидше, бо залишки можуть швидко повисихати, і тоді їх важко буде вимивати. Такі промивання часто економлять кошти, бо залишки пестицидів можна додати до суміші. Якщо ви ретельно вимили контейнери, то можете викинути їх як безпечні відходи.

Порожні контейнери, які ще певний час не викидають, треба позначити, що їх вже вимито. Для цього є недорогі наклейки. Контейнери, які витримують полоскання та вироблені із скла, металу, пластмаси, картону та ущільненого пластиком паперу треба тричі промити або вимити під тиском.

Рідина для полоскання повинна бути одним з розчинників (вода, гас, високоякісна олія тощо), який зазначено на етикетці контейнера. Промивши, контейнер, додайте рідину із залишками: пестициду до суміші.

Промивання під тиском – альтернативне триразовому. Деяке обладнання для пестицидів, включаючи закриті системи перемішування та заправки, устатковане механізмом для проведення промивання звільнених контейнерів під тиском. У деяких системах є отвір для встановлення брандспойта на дні або стінках контейнера, в інших його встановлюють у звичайну відтулину.

Змішування пестицидів

Тим хто працює із пестицидами, частенько подобається з'єднувати два або більше пестицидів, та використовувати їх водночас. Такі суміші економлять час, працю та паливо. Виробники інколи проводять первісний процес змішування, з'єднують пестициди для продажу, але ті, хто працює з пестицидами, також з'єднують пестициди під час їх застосування.

За законом поєднання пестицидів є законним тільки за умови, що на етикетці немає вказівок, що цей пестицид не можна змішувати з іншим. Однак не всі суміші високоякісні. Компоненти повинні бути сумісними – не означає, що при змішуванні вони не повинні ні в якому разі втрачати безпечність та діючу силу. Чим більше пестицидів з'єднано, тим більша вірогідність отримати небажані ефекти.

Суміші із пестицидів, які є фізично несумісними, ускладнюють або роблять неможливим використання, засмічують обладнання, насоси та ємкості. Внаслідок реакції пестициди інколи перетворюються на шматочки або гель, діюча речовина твердне й опускається на дно ємкості для перемішування, або зліплюється в грудку.

Інколи: між з'єднаними пестицидами виникає хімічна реакція, яку ви не зможете побачити неозброєним оком. Однак хімічні зміни призводять до: втрати ефективності в боротьбі з конкретним шкідником; збільшення токсичності відносно тих, хто працює із пестицидом; псування оброблюваної поверхні.

Деякі етикетки включають перелік пестицидів (або інших хімічних препаратів), які можна змішувати із цією формою. Схеми сумісності є у

деяких рекомендаціях по боротьбі із шкідниками, публікаціях по торгівлі пестицидами та у службах або у промислових рекомендаціях. Якщо ви не зуміли знайти схему, в якій вказано сумісність двох пестицидів або пестициду та якогось хімічного препарату, які ви бажали б з'єднати, випробуйте невелику кількість речовини на реакцію. Спочатку вдягніть засоби індивідуального захисту, принаймні ті, що вказані в інструкції: захисні окуляри, хімічностійкі рукавиці та фартух із фольги. Візьміть скляну банку ємкістю у кварту. Використовуйте ту ж воду (або той же розчин), який братимете при перемішуванні великих порцій. Якщо на інструкції не буде написано щось інше, додайте пестициди до розчину в такому порядку: 1)

додайте спочатку трохи розчину; 2) зсипте гігроскопічні та інші, порошки, розчинні в воді гранули; 3) ретельно збовтайте та додайте решту розчину; 4) додайте розчинник, агенти ємкості 5) наприкінці влийте емульгуючі концентрати.

Енергійно струсніть банку. Якщо її стінки потепліли, це означає, що в суміші проходить хімічна реакція і ці пестициди несумісні. Дайте суміші постояти приблизно і 5 хвилин і спробуйте, чи не виділилося де тепло.

Якщо на поверхні з'явилася піна, а у суміші – крупинки, або якщо деякі частинки осіли на дно (окрім гігроскопічних порошків), то суміш, можливо, несумісна. Якщо не з'явилося ніяких ознак несумісності, випробуйте суміш на невеликій площі, де ця суміш повинна бути використана.

Безпечне застосування пестицидів

Використовуючи пестициди, ви повинні пам'ятати два головних обов'язки: захищати себе, інших та навколишнє середовище, бути впевненим, що ви правильно застосовуєте пестицид.

За законом ви повинні носити засоби індивідуального захисту та інший одяг для користувачів, який вказаний в інструкції, необхідні додаткові захисні засоби для деяких видів робіт. Приймайте зважені рішення щодо їх використання.

Протікаючий або частково засмічений брандспойт, відкритий ковпачок, перекручений шланг або слабе з'єднання призведуть до попадання пестициду на одяг або відкриті частини тіла. Необхідно одягти додаткові захисні засоби, щоб захиститися від контакту із обладнанням.

Якщо обприскувач носите поперед себе, то подбайте про фартух, нарукавники та рукавиці, які б захищали вас від витоків та бризок. Якщо обладнання типу рюкзака або трембона, подбайте про накидку, яка б захищала спину та плечі. Якщо ви носите тільки брандспойт, то подбайте про те, щоб буди рукавиці до ліктів із прикріпленими манжетами.

Вхід на оброблену площу

Інколи під час розпилювання необхідно ходити по території, яку обробляєте пестицидом. Старайтеся бути подалі від того місця, де побризкано пестицидом. За деяких, умов це небезпечно. Якщо іншого виходу нема, взувайте високі чоботи або хімічно стійке взуття разом із штанами. Нанесення товстого шару фабричного крохмалю або іншого засобу захисту може забезпечити тимчасовий захист вад низькотоксичних пестицидів.

Якщо використовуєте технічні засоби пересування, виберіть напрям, щоб розпилення пестициду було спрямоване назад, а ви знаходились по переду. Якщо пестицид не спрямований униз, залишається у повітрі ще деякий час, одягайте фартух або хімічно стійкий костюм. Якщо пестицидний туман або пил знаходиться на рівні обличчя, одягайте пиле/туманний респіратор та захисні окуляри.

Навіть коли вносите пестицид із засобу пересування, виникає необхідність ступати на щойно оброблену площу. Наприклад, треба налагодити або поправити обладнання, перевірити дисперсію пестицидів. Можливо, треба бути перебратися через забруднене устаткування чи перейти щойно оброблену територію – не забудьте одягнути додаткові захисні засоби розпилювачами, які спрямовані вгору і сягають крон дерев та дахів, повітряні для позначення території, яка буде оброблятися.

Незалежно від того, в яких умовах ви працюєте, існує можливість отримання значної кількості пестицидів на шкіру та одяг, що може впитатися. Якщо ви перебуваєте не в закритому приміщенні, бризки пестицидів не уникнені під час розпилу під впливом легкого вітру або погідних умов.

У таких випадках рекомендується використовувати додаткові засоби індивідуального захисту, додатково до тих, що зазначені в інструкціях на контейнері. Лише хімічно стійкий костюм з підкладкою, рукавички з манжетами, чоботи, респіратор, що закриває частину або всю обличчя, і спеціальні окуляри можуть захистити вас під час роботи з пестицидами.

Загасайте обладнання кожного разу, коли зупиняєтеся, особливо перед налагодженням або ремонтом. Зупиняючись на перерву або для ремонту, зніміть тиск у контейнері та закрийте головний клапан тиску.

Під час використання пестицидів на відстані від обладнання, наприклад, на кінці довгого шланга, не допускайте неприкритого перебування незахищених людей і домашніх тварин. Може знадобитися помічник, який буде знаходитися поруч з обладнанням.

Під час використання пестицидів періодично перевіряйте шланги, клапани, брандмауери, бункери та інші частини обладнання. При виявленні будь-яких відхилень від норми негайно припиніть використання та відремонтуйте обладнання. Не чистіть голими руками і не прикладайте доріжку до насаджувача пожежного розпилювача, шланга або бочки. Використовуйте невелику нейлонову щітку. Переконайтеся, що інструменти для цієї роботи не використовуються для інших цілей.

При використанні інсектицидів переконайтеся, що вони відповідають зовнішньому вигляду. Розчинні порошки зазвичай білого кольору. Рідину слід ретельно збовтати, щоб порошок розчинився у воді. Гранули і пил повинні бути сухими і безгрудочковими. Емульговані концентрати виглядають як молоко. Якщо пестицид виглядає інакше, перевірте, чи є правильним пестицидичний діджест він перемішаний [28].

5.4. Заходи з покращення стану охорони праці

Для поліпшення умов охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агросвіт» необхідно реалізовувати наступні заходи:

- уникаючи змішування або наповнення пестицидів на місцях, де вони можуть витікати, просочуватися або переливатися в системи водопостачання;
- використовуючи засоби індивідуального захисту під час змішування та наповнення, додатково до тих, які слід носити під час оприскування;
- перевіряючи невеликі суміші перед змішуванням великої кількості пестицидів;
- проводячи інвентаризацію та реконструкцію санітарних приміщень та забезпечуючи їхню цілодобову доступність;
- забезпечуючи безпечні методи роботи для працівників, які оперують з небезпечними засобами захисту рослин;
- постійно удосконалюючи та впроваджуючи більш ефективні технічні заходи та протоколи охорони праці.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що щільність тридцятисантиметрового шару ґрунту при вирощуванні гороху за досліджуваними варіантами основного обробітку ґрунту була оптимальною для росту та розвитку рослин. Найбільші запаси продуктивної вологи у шарі 0-20 см та 0-100 см при обробітку зернобобових культур перед посівом відзначені при безвідвальній обробці ґрунту (20-22 см) – дуже гарною забезпеченістю. У фазу розгалуження та перед збиранням великі запаси вологи відзначені при відвальній обробці та характеризувалися задовільною та гарною забезпеченістю.

Виявлено, що коротким вегетаційним періодом, найбільшим відсотком схожості та безпеки характеризувався варіант відвальної обробки (20-22 см). Зменшення глибини обробітку ґрунту призвело до збільшення вегетаційного періоду, зниження схожості та збереження рослин гороху.

Встановлено, що застосовуючи гербіциди Агрітокс та Фуроре Ультра при обробітку гороху засміченість посівів знижується на 45,7%.

Меншою засміченістю посівів та ступенем засмічення характеризувався варіант відвальної обробки на 20-22 см.

Зменшення глибини обробки та відмова від неї призводить до збільшення кількості бур'янів рослин.

Отримано найбільшу врожайність, а також вміст білка в зерні гороху на варіанті відвальної обробки ґрунту (20-22 см) з перевищенням над безвідвальної, диференційованої та нульової обробки.

Найбільша рентабельність отримана при відвальному обробітку ґрунту (20-22 см) – 139,2%, безвідвальної (20-22 см) менше на 112,2%, по диференційованою (20-22 см) на 108,6%. Зменшення глибини обробітку ґрунту призвело до зниження рівня рентабельності на 5,6% за відвальною, на 22,1% за безвідвальної та на 4,4% по диференційованій.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

З метою оптимізації водно-фізичних властивостей чорнозему звичайного, зниження забур'яненості посівів, підвищення схожості та збереження рослин, врожайності зерна гороху сорту Дарунок степу з високим вмістом білка та максимального рівня рентабельності як основний обробіток ґрунту в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агросвіт» проводити полицевий обробіток ґрунту на глибину 20-22 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко С. В. Огурцов Ю. Є., Цехмейструк М. Г. [та ін.] Вусатий горох. Нове обличчя давньої культури. Агроном. 2014. № 2. С. 104-106
2. Агрогрунтознавство : навч. посіб. / В. І. Лопушняк та ін. Львів : ЛНАУ, 2016. 212 с.
3. Адамовська В.Г., Молодченкова О.О., Січкач В.І. [та ін.]. Біохімічна характеристика генотипів зернобобових культур півдня України у зв'язку з селекцією на якість насіння. Збірник наукових праць Селекційногенетичного інституту - національного центру насінництва і селекції. 2015. Вип. 26(66). С.107-116.
4. Андрушко М. О., Лихочвор В. В. Особливості росту і розвитку гороху під впливом різних видів та норм мінеральних добрив. Topical issues of the development of modern science. Abstracts of the 4th International scientific and practical conference (11-13 december). Publishing House "ACCENT". Sofia. Bulgaria. 2019. Pp. 962-972. URL: <http://sci-conf.com.ua>.
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 Селекційногенетичного інституту - національного центру насінництва і селекції. 2010. Вип. 15(55). С.153-166.
7. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Адамень Ф.Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. Вісник аграрної науки. 1996. №2. С. 34-39.
8. Бучинський І.М., Лихочвор В.В. Горох повернувся в Україну. Агроном. 2018. №1. С.184-185.

9. Бушулян О., Коблай С. Володар бобового царства, або знову про горох. Пропозиція. 2019. №2. С.54-58.

10. 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.

11. Гангур В.В. Урожайність і якість зерна гороху залежно від попередників та насиченості різноротаційних сівозмін в умовах лівобережного Лісостепу України. Науковий журнал Інституту зернових культур "Зернові культури". Дніпро. 2017. Том 1. №1. С.129-133.

12. Гирка А.Д., Сидоренко Ю.Я., Бочевар О.В., Іщенко В.А. Ефективність добрив, норм висіву та інокуляції насіння у підвищенні зернової продуктивності гороху вусатого морфотипу в північному Степу. Наукововиробничий збірник Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. Харків. 2013. Вип.14. С. 37-46.

13. Гирка А.Д., Сидоренко О.В., Ільєнко О.В., Бочевар О.В. Способи підвищення зернової продуктивності гороху в північному Степу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. №5. С. 58-63.

14. Гончар Т.М. Удосконалення технології вирощування гороху на зерно в умовах правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття 150 наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Київ, 2008. 21 с.

15. Горбатенко А., Судак В., Чабан В. Горох завжди прибутковий, і на схилах теж. Пропозиція. 2019. №1. С.56-59.

16. Горбатенко А., Судак В., Чабан В. К чому склоняється горох. Особенности вирощування гороха на склонових землях. Зерно. 2016. №6. С.84-87.

17. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство. Київ. Центр учбової літератури. 2010. 464 с.

18. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (витяг станом на 15.04.2023 р) Київ. Алефа. 2023. С.79-81.
19. ДСТУ 7863:2015. Якість ґрунту. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корнфільда. [Чинний від 2016-07-01]. Київ. ДП УкрНДНЦ, 2016. 5 с. (Національний стандарт України).
20. ДСТУ 4362:2004. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунту. [Чинний від 2006-01-01]. Київ. Держспоживстандарт України, 2005. 20 с. (Національний стандарт України).
21. ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Метод визначення органічної речовини. [Чинний від 2005-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 15 с. (Національний стандарт України).
22. ДСТУ 4115:2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Кірсанова в модифікації ННЦ ПА. [Чинний від 2005-05-30]. Київ. Держспоживстандарт України, 2006. 18 с. (Національний стандарт України).
23. ДСТУ ISO 10390:2007. Якість ґрунту. Визначення рН (ISO 10390:2005, IDT). [Чинний від 2009-10-01]. Київ. Держспоживстандарт України, 2012. IV, 4 с. (Національний стандарт України).
24. Задорожна О.А., Юшкіна Л.Л. Вплив генотипових та середовищних чинників на регенераційні процеси гороху (*Pisum sativum* L.) *in vitro*. Агробіологія. Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету. 2010. Випуск 4 (80). С. 50-54.
25. Зернові бобові. Рекомендації з вирощування. Компанія BASF Agro. 2017. 63 с.
26. Ільєнко О. В. Використання ґрунтової вологи посівами гороху вусатого морфологічного типу залежно від норм висіву насіння в умовах північного 154 Степу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. №2. С.90-94.
27. 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.

28. Камінський В.Ф. Агрометеорологічні основи виробництва зернобобових культур в Україні. Вісник аграрної науки. 2006. №7. С. 20-25.

29. Камінський В.Ф. Стан та перспективи виробництва гороху в Україні. Вісник аграрної науки. 2000. №5. С.22–25.

30. Каталог засобів захисту рослин та насіння компанії Сингента. 2023. 336 с.

31. Кириченко В.В., Кобизєва Л.Н., Попов С.І. [та ін.] Каталог сортів і гібридів польових культур Інституту рослинництва ім В.Я. Юр'єва НААН. Харків. 2017. 77 с.

32. Крикунов В.Г. Ґрунти і їх родючість. Київ. Вища школа. 1993. 287 с.

33. Кринична Н.В. Джерела цінних ознак гороху та нуту для селекції. Вісник аграрної науки. 2019. №1. С.45-52.

34. Лебідь Є.М., Десятник Л.М., Федоренко І.Є. [та ін.]. Особливості вирощування гороху й озимої пшениці в сівозмінах Степу. Агроном. 2018. №3. С. 166-167.

35. Лемішко С. М. Ефективність використання біопрепаратів та стимуляторів росту у посівах гороху в умовах північного Степу України. Науковий журнал Інституту зернових культур "Зернові культури". Дніпро. 2018. Том 2. №1. С.82-87.

36. Лихочвор В. В., Андрушко М. О. Вплив норм висіву гороху на елементи структури та врожайність зерна. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. №4. С. 51-57. doi: 10.31210/ visnyk2019.04.06

37. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культур). За ред. В.В. Волкодава. Київ. 2001. 69с.

38. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культур). Київ. 2021. 76с.

39. Пати́ка В.П., Коць С.Я., Волкогон В.В. [та ін.] Біологічний азот. Київ. Світ. 2003.
40. Петренкова В.П., Черняєва І.М., Лучна І.С. [та ін.] Створення перспективного вихідного матеріалу для селекції зернових та зернобобових культур на стійкість до хвороб. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Селекція і насінництво. Харків. 2013. Вип 103. С. 8-14.
41. Петриченко В.Ф., Антипін Р.А. Фотосинтетична продуктивність гороху залежно від впливу технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця. Діло. 2006. Вип. 57. С.3-14.
42. Петриченко В.Ф., Камінський В.Ф., Пати́ка В.П. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Корми і кормовиробництво. 2003. Випуск 51. С.3-6.
43. Ушкаренко В. О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Кокові́хін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник. Херсон. Айлант. 2008. 272 с.
44. Харченко О. В., Прасол В. І., Ільченко О. В. Агроєкологічне та екологічне обґрунтування живлення сільськогосподарських культур. Суми : Університетська книга, 2009. 125 с.
45. Хухлаєв І.І., Коблай С.В., Січка́р В.І. Урожайність сортів гороху за умов посухи. Збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту – національного центру насінництва та сортовивчення. Одеса. 2014. Випуск 23 (63). С. 65-72.
46. Черенков А.В., Кли́ша 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.
47. Черенков А.В., Шевченко М.С. Стратегія виробництва зернобобових культур і сої в Степу України. Вісник аграрної науки. 2017. №1. С. 13-18.

48. Шевченко А.М. Нові технологічні сорти – на відновлення виробництва гороху. Вісник аграрної науки. 2006. № 11. С. 19-21.
49. Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А. [и др.] Зернобобовые культуры. Минск. ФУАИформ. 2000. 264 с
50. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофман, М. Городнього. Київ. Арістей. 2004. 488 с.
51. Andrushko M., Lykhochvor V., Andrushko O. The influence of variety and rate sowing on the yield and quality of pea grain (*Pisum sativum*). Teka. Quarterly journal of agri-food industry. Rzeszow-Lviv. 2019. Vol. 19. No. 4. Pp. 13-22. Bilski Z., Kajdan-Zysnarska I. Uprawa roślin bobowatych grubonasiennych. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Poznaniu. Poznań. 2019. 53s.
52. Khan T.N., Meldrum, A. Croser J.S. Pea Overview. Reference Module in Food Science. 2016. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.00037-8>
53. Lykhochvor V., Andrushko M., Andrushko O. Influence of variety, elements of the fertilization system, sowing rates of seeds on the pea yield (*Pisum sativum*). Folia pomeranae universitatis technologiae stetinensis. Folia Pomer.
54. Mishra N. Growth and yield response of pea (*Pisum sativum* L.) to integrated nutrient management a review. Journal of plant and pest science. 2014. 1(2). 87- 95.
55. Saxena K.B. Genetic Improvement of Pigeon Pea - A Review. Tropical Plant Biol. 2008. 1 P. 159–178.
56. Zhang L., Garneau M.G., Majumdar R. [et al.]. Improvement of pea biomass and seed productivity by simultaneous increase of phloem and embryo loading with amino acids. Plant J. 2015. № 81(1). P. 134.