

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри рослинництва
професор Олександр ЦИЛЮРИК

« _____ » _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

Вплив рівня мінерального живлення на урожайність гібридів соняшника в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Злагода» Кам'янського району Дніпропетровської області

Здобувач _____ Артем КУЦІЙ

Керівник кваліфікаційної роботи

доцент _____ Олександр ІЖБОЛДІН

Дніпро 2023 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»
Завідувач кафедри рослинництва
професор Олександр ЦИЛЮРИК

« ____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

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

Куций Артем Дмитрович

1. Тема роботи: «Вплив рівня мінерального живлення на урожайність гібридів соняшника в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Злагода» Кам'янського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 27 листопада 2023 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – приватне сільськогосподарське підприємство «Злагода» Кам'янського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – соняшник.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності соняшнику;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування соняшника.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2022 року

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Олександр ІЖБОЛДІН

Завдання прийняв
до виконання _____ Артем КУЦІЙ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2023 – 30.04.2023	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2023 – 30.06.2023	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2023. – 30.10.2019	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2023. – 24.11.2023	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	27.11.2023	виконано

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Олександр ІЖБОЛДІН

Завдання прийняв
до виконання _____ Артем КУЦІЙ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	28
2.2 Умови проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	53
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	56
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	64

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Вплив рівня мінерального живлення на урожайність гібридів соняшника в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Злагода» Кам'янського району Дніпропетровської області

Об'єкт досліджень: підвищення врожайності соняшника за рахунок підбору доз добрив у підживленні для гібридів для умов ПСП «Злагода» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Предмет досліджень: гібриди соняшника, підживлення, економічна ефективність.

Методи дослідження охоплюють широкий спектр наукових підходів, включаючи польові експерименти, аналіз та синтез гіпотез, лабораторні дослідження, порівняльний аналіз, моделювання, розрахункові та статистичні методи.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 68 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 5 рисунків Список використаних джерел складається з 53 найменувань.

В роботі зазначено, найвищий врожай формували рослини гібриду СИ Експерто на ділянках де вносили $N_{60}P_{30}K_{30}$ в поєднанні з підживленням з підживленням $N_{15}P_{15}$ (3,05 т/га), а найнижчий рівень врожайності відмічено на гібриді НК НЕОМА на контрольному варіанті (без добрив) – 2,26 т/га

Ключові слова: ПСП «Злагода», соняшник, гібриди, підживлення рослин, структура врожаю, урожайність, економічна ефективність.

ВСТУП

Протягом останнього десятиліття спостерігається збільшення посівних площ олійних культур на аграрних підприємствах, що є вигіднішим порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами. В Україні вирощування, переробка та продаж продукції олійної галузі мають важливе значення, підтверджуючи перспективність цієї галузі.

Серед країн, що вирощують соняшник, Україна займає одне з лідируючих місць, виробляючи близько 11% світового обсягу соняшникового насіння. Соняшник користується великим попитом як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках, забезпечуючи високі прибутки багатьом аграрним підприємствам. За даними Держкомстату, Україна в останні роки виробляє 5,4-6,8 млн. тон соняшнику.

Зростаючий попит на соняшникову продукцію та підвищення рентабельності цієї культури спричинили значне розширення площ під її посіви. Однак це призвело до зниження врожайності через порушення сівозмін та скорочення часу ротації соняшника на одній площі. Такі практики сприяють появі хвороб, шкідників та бур'янів у посівах. Тому для аграрних підприємств важливо підвищувати валовий збір, фокусуючись на збільшенні урожайності, використанні якісного селекційного насіння та ефективній сівозміні, а не тільки на збільшенні посівних площ.

У 2013 році в Україні вирощування соняшника виявилось найбільш прибутковим напрямком у сільському господарстві. Згідно з даними Держкомстату, доходи від продажу соняшника склали майже 21 мільярд гривень, що дозволило не тільки покрити виробничі витрати, але й отримати чистий прибуток у розмірі 5,9 мільярдів гривень, з рентабельністю 64,5%.

Глобальний ринок суттєво впливає на українську олійну галузь. Більшість соняшникового насіння переробляється на місцевих заводах, з подальшим продажем продукції на міжнародних ринках. В останньому році було вироблено 3,1 мільйона тон олії, з яких 3 мільйони тон припадало на соняшникову олію.

Експорт соняшникової олії досяг 2,7 мільйонів тон, або 90% від загального обсягу виробництва. Однак, приблизно 10% врожаю соняшника експортується без переробки.

У світовому масштабі соняшник не є лідером серед олійних культур, поступаючись ріпаку та соєвим бобам. У маркетинговому році 2021-2022 загальне світове виробництво олійних культур склало 452,1 мільйона тон, де соєві боби склали 57%, ріпак – 13%, а соняшник – лише 8%.

Сучасні гібриди соняшника, розроблені селекційними компаніями, потребують особливих технологій вирощування. В умовах оптимального догляду ці гібриди забезпечують стабільну продуктивність, роблячи соняшник однією з найприбутковіших олійних культур сьогодні.

У процесі вирощування соняшника критично важливо правильно вибрати гібрид, який ідеально відповідає агротехнічним умовам, кліматичним особливостям і технічним можливостям кожного аграрного господарства. В Україні в державному реєстрі сортів рослин зареєстровано понад 250 сортів та гібридів соняшника, які мають різноманітні морфо-біологічні характеристики. Для вибору оптимального гібрида потрібно знати історію поля, де планується його вирощування.

Ефективність рослинництва значно підвищується завдяки інтеграції біологічних можливостей посівів з агрокліматичним потенціалом території, враховуючи всі її ландшафтні особливості. Такий підхід можливий при узгодженні та впровадженні відповідних агротехнологій у комплексну систему землеробства.

Актуальність досліджень. Попри значні досягнення в науково-технічному прогресі протягом останніх десяти років, проблема втрати родючості ґрунтів, зростання шкідливості бур'янів, а також поширення хвороб і шкідників залишається актуальною. Це викликає потребу в розробці нових підходів до обробки ґрунту, використанні різних попередників основних сільськогосподарських культур, ефективному застосуванні хімічних засобів та

методах сівби у повторних посівах. Оновлення методик обробітку ґрунту стає необхідним у багатьох ґрунтово-кліматичних зонах України.

Наукові дослідження в галузі визначення оптимальних технологічних систем для вирощування соняшника підтверджують значний вплив підживлення на продуктивність гібридів соняшника. Таким чином, актуальність досліджень, спрямованих на визначення найбільш ефективних елементів технології виробництва, є беззаперечною.

Об'єкт досліджень: підвищення врожайності соняшника за рахунок підбору доз добрив у підживленні для гібридів для умов ПСП «Злагода» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Предмет досліджень: гібриди соняшника, підживлення, економічна ефективність.

Методи дослідження охоплюють широкий спектр наукових підходів, включаючи польові експерименти, аналіз та синтез гіпотез, лабораторні дослідження, порівняльний аналіз, моделювання, розрахункові та статистичні методи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилося відповідно до плану робіт кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Робота була частиною наукового проекту під назвою «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України» (державний реєстраційний номер 0120U105780, на 2021–2025 роки). Також дослідження включало тему «Реакція гібридів соняшника на підживлення в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області».

Наукова новизна одержаних результатів постає в тому, що підібрані найбільш продуктивні гібриди соняшника за умови підживлення, проаналізовано економічну ефективність виробництва.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень розроблено і запропоновано до впровадження у виробництво гібрид

СИ Експерто на ділянках де вносили $N_{60}P_{30}K_{30}$ в поєднанні з підживленням з підживленням $N_{15}P_{15}$ (3,05 т/га).

Особистий внесок здобувача. Ця кваліфікаційна робота є результатом самостійної праці автора. Він брав активну участь у проведенні польових та лабораторних дослідів, здійснював літературний пошук і аналіз наукових матеріалів, а також займався обґрунтуванням та узагальненням отриманих даних.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження були апробовані та застосовані на площі більше ніж 180 гектарів у сільськогосподарських підприємствах, розташованих у Північному Степу України.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 68 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 5 рисунків Список використаних джерел складається з 53 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Соняшник є однією з ключових олійних культур в Україні, поширення якої розпочалося наприкінці 19 - на початку 20 століття. Соняшникова олія вважається цінним харчовим продуктом з вишуканими смаковими якостями. Ця олія є концентрованою формою поживних речовин, яка утворюється в клітині рослини та залишається всередині клітинної стінки [1-3].

У процесі біосинтезу, який базується на гліцеридах, в рослинах формуються різні види олій, що залежать від географічних умов. Наприклад, у північних континентальних і високогірних умовах рослини накопичують ненасичену ліноленову кислоту, тоді як у м'якому південному приморському кліматі переважають насичені кислоти. Соняшникова олія, як і кунжутова, кукурудзяна, рапсова, соєва та сафлорова, належить до напіввисихаючих олій, багатих на ненасичені кислоти.

Лінолева та олеїнова кислоти відіграють важливу роль у складі соняшnikової олії. У сучасних сортах соняшника лінолева кислота становить 55-60%, а олеїнова - 30-35% від загального вмісту жирних кислот. Крім цього, у складі присутні насичені кислоти, такі як пальмітинова та стеаринова, загальний вміст яких становить близько 10%. Лінолева кислота є однією з найважливіших для здоров'я людини. Соняшникова олія є однією з найбагатших джерел лінолевої кислоти серед рослинних олій, займаючи друге місце після олії волоського горіха, де її вміст досягає 75% [4].

Соняшникова олія багата на біологічно активні речовини, зокрема жиророзчинні вітаміни А, Д, Е та провітаміни, а також на фосфатиди. Особливо важливою є висока концентрація токоферолів (вітаміну Е), що надає олії антиоксидантні властивості. Їх рівень може сягати 60-80 мг%, забезпечуючи стабільність олії та запобігаючи її згіркненню. Зміст фосфатидів у соняшниковій олії становить 0,7-1,0%, з яких більшість припадає на лецитини, які цінуються у харчовій та технічній промисловості.

Для технічних потреб використовуються нижчі сорти соняшnikової олії, а фосфатиди, отримані з них, застосовуються у кормах для підвищення продуктивності тварин. На Центральній експериментальній базі Інституту олійних культур у Краснодарі (Росія) було розроблено сорт соняшника “Первенец” з високим вмістом олеїнової кислоти у олії, який використовується як замітник оливкової олії [6-8].

Вміст олії в насінні олійного соняшника залежить від відсотка олії в ядрі та рівня лушпинності. Чим більше олії в ядрі і менше лушпиння, тим більший олійний потенціал насіння. Ці показники можуть змінюватися в залежності від сорту насіння та умов його вирощування. Також на вміст олії впливає густина посіву.

Соняшnikова олія широко використовується у харчовій промисловості: у виробництві овочевих і рибних консервів, маргарину (після очищення та гідрогенізації), кондитерських виробів і у хлібопеченні. З точки зору поживності, одна вагова одиниця олії еквівалентна восьми одиницям картоплі, чотирьом одиницям хліба або двом-трьом одиницям цукру.

Під час переробки соняшnikового насіння використовуються різні методи, зокрема пресування та екстракція. При пресуванні виходить макуха, що становить близько 33% від маси насіння, а при екстракційному методі – шрот, який складає приблизно 35%. Ці продукти є високобілковими кормами для тварин. Шрот має вміст сирого протеїну 32-35%, близько 1% жиру (у макусі 5,5-7%), майже 20% вуглеводів, 13-14% пектину, 3-3,5% фітину, кальцій, фосфор, вітаміни групи В. Протеїни шроту та макухи багаті на незамінні амінокислоти, включаючи лізин, аргінін, тирозин, триптофан, цистин і гістидин [9].

З підвищенням олійності насіння соняшника також зростає його вміст незамінних амінокислот, що робить протеїн такого насіння дуже поживним. Протеїн соняшnikового шроту за вмістом незамінних амінокислот може зрівнятися із соєвим, крім лізину. Шрот і макуха використовуються у тваринництві як висококонцентровані білкові корми та є важливими компонентами у виробництві комбикормів. Білок соняшника використовують не

тільки у тваринництві, а й у харчовій промисловості, наприклад, у виробництві кондитерських виробів, де він застосовується у вигляді білкового соняшникового борошна [10].

Лушпиння соняшника, яке є побічним продуктом при переробці насіння, також має важливе значення, особливо у гідролізній промисловості. Лушпиння становить 16-20% від маси переробленого насіння. У сучасних високоолійних сортах соняшника лушпиння містить 3% жиру, 3,4% сирого протеїну, 61,1% клітковини та 29,7% безазотистих екстрактивних речовин.

Високий вміст лігніну в лушпинні соняшника знижує його перетравність при використанні в якості корму для тварин. Однак, лушпиння є цінною сировиною для виробництва фурфуролу, який активно використовується в хімічній промисловості. Крім того, з лушпиння отримують етиловий спирт та інші продукти. Соняшникове лушпиння також може бути використане як поживне середовище для вирощування кормових дріжджів *Candida* та *Torula*, забезпечуючи виробництво кормового білку [11].

Кошки соняшника містять цінні високоякісні пектини, вміст яких сягає 22-27%. Пектин, одержаний з кошиків, широко використовується в кондитерській промисловості. Обмолочені кошки містять 3,5-4% жиру, 14-17% клітковини, 5-8% протеїну, 13-15% зольних елементів (кальцій, фосфор, калій, магній) та близько 60% безазотистих екстрактивних речовин. Борошно з сухих кошиків соняшника містить 0,7-0,8 кормових одиниць та 38-43 г сирого протеїну на кілограм, що робить його поживним кормом, еквівалентним середньої якості сіну.

Соняшникові кошки важливі у кормовій промисловості, становлячи 50-60% маси врожаю насіння. Вони готуються для годівлі тварин, перешаровуючи з соломною ячменю чи гороху, додаючи у силос або переробляючи у борошно та гранули. Борошно з кошиків, особливо якщо його змішати з відходами гороха, містить багато жирів, білків, вуглеводів та мінеральних солей [12-14].

Соняшник також використовується як силосна культура, особливо ефективною є силосування зеленої маси, скошеної під час цвітіння. У цей період

врожайність сирової маси може досягати 600 ц/га. Соняшниковий силос містить багато поживних речовин, включаючи 2,5% протеїну, 0,8% жиру, 17% вуглеводів, а також високий вміст кальцію, фосфору і каротину (35 мг на 1 кг).

Після збору врожаю стебла соняшника зберігають певну господарську цінність. За результатами досліджень у США, виявлено, що вони можуть бути використані як сировина для виробництва деревоволокнистих плит.

Соняшник також є важливою медоносною рослиною, особливо цінною у степових регіонах, де він цвіте в середині літа, коли більшість інших рослин уже відцвіла. Кожна квітка соняшника функціонує протягом двох днів, першого дня виділяючи 0,3-1,1 мг цукру в нектарі, а другого дня - 0,3-0,5 мг, забезпечуючи виробництво високоякісного меду.

Під час цвітіння соняшника денний приріст меду в експериментальному вулику може досягати 3-6 кг. Медопродуктивність одного гектара соняшника коливається від 48 до 76 кг. Мед із соняшника має світло-жовтий колір, легкий квітковий аромат і терпкий солодкий смак. Цей мед швидко кристалізується, тому його не рекомендується залишати на зимівлю бджіл. Він містить 42-46% фруктози і 28-33% глюкози [15].

Соняшник використовується і як лікарська рослина. У медичних цілях застосовують язичкові квітки, листя та соняшкову олію. Язичкові квітки та листя містять холін, бетаїн, арнідіол, флавоноїди, фарадіол, каротиноїди та пектин.

Соняшникова олія широко застосовується у медичній галузі, використовуючись як основа для пластрів, мазей та розтирань. Вона ефективна як жовчогінний засіб при хронічних захворюваннях жовчних шляхів і печінки, таких як холангіт, холецистит, калькульозний холецистит, холангіогепатит. Соняшникова олія також є компонентом аерозолу "Лівіан", що застосовується для лікування опікових ран. Язичкові квітки соняшника мають протималарійні та спазмолітичні властивості, використовуються при бронхоспазмах, шлунково-кишкових кольках та для покращення апетиту. Відвар кошиків соняшника

застосовується при вушних хворобах і ревматизмі, а настоянка з квіток і листя використовується для лікування шкірних захворювань.

В індустріальній сфері соняшникова олія використовується для виготовлення високоякісних фарб, які характеризуються високими протиерозійними властивостями, надаючи тривалий захист виробам від псування [16].

Соняшник має широке застосування не тільки у сільському господарстві, медицині та харчовій промисловості, але й у лакофарбовій галузі. Коренева система соняшника, яка має стрижневу форму та добре розгалужену структуру, забезпечує його посухостійкість. Корінь може проникати в ґрунт на глибину 2-3 метри, що особливо важливо у перші два тижні після сівби, коли він досягає до 40 см, і продовжує рости до початку цвітіння, досягаючи 150 см.

Соняшник вирізняється своїм міцним і грубим стеблом, покритим шорсткими волосками і наповненим губчастою серцевиною. Висота стебла у сортів олійного соняшника зазвичай складає 1,5-2 метри, в той час як у деяких кормових сортів вона може досягати до 4 метрів. Стебло олійного соняшника мало розгалужується. Листя соняшника велике, овально-серцеподібне з зубчастими краями, на довгих черешках, покриті опушенням та загострене на верхівці [17-20].

Суцвіття соняшника складається з великого багатоцвіткового кошика, оточеного обгорткою з кількох видовжених листків із загостреними кінчиками. Діаметр кошика варіюється від 12 до 20 см у олійних сортів і від 15 до 45 см у декоративних сортів. Квітки розташовані на спільному квітколожі, з трубчастими квітками у центрі та язичковими по краях, де останні є безплідними. Трубчасті квітки бісексуальні, з п'ятьма тичинками, об'єднаними в трубку навколо пиляка, з дволопатевою приймочкою та одногніздою зав'яззю. Один кошик містить від 600 до 2000 квіток. Яскравий віночок приваблює комах, що сприяє перехресному запиленню. Погодні умови можуть впливати на череззерницю під час цвітіння, яка іноді досягає 10-25%.

Плоди соняшника представлені сім'янками, розміри та кольори яких залежать від сорту. Вони мають тверду дерев'янисту шкаралупу. Колір сім'янок може бути білим, сірим, чорним, чорно-біло-смугастим або коричневим. Деякі сорти мають чорний захисний шар на шкаралупі, який містить до 75% вуглецю, що робить їх стійкими до шкідників. Усередині сім'янки знаходиться ядро, яке легко відділяється від оболонки [21].

В насінні соняшника вміст олії становить 30-57%, а в ядрі - 53-65%. Рівень олійності залежить від сорту рослини, умов ґрунту та клімату, а також від прийомів вирощування. Сонячна погода, особливо у степових районах, сприяє кращому накопиченню олії в насінні.

Соняшник починає проростати при температурі ґрунту 6-8°C, але сходи з'являються через 15-20 днів. При температурі 12-15°C сходи з'являються швидше - за 10-12 днів. Для проростання насіння необхідна сума активних температур 130-150°C. Оптимальний діапазон температур для розвитку соняшника становить 20-25°C. Посушлива погода та температури вище 30°C негативно впливають на запилення і розвиток плодів. Соняшник може витримувати короткочасні заморозки до -5...-6°C [22].

Соняшник вимагає багато води, маючи коефіцієнт транспірації 470-570, але водночас відноситься до посухостійких рослин завдяки своїй глибокій кореневій системі. Засуха на початку цвітіння може призвести до зниження кількості квіток у центральній частині кошика та зменшення маси насіння. При таких умовах зрошення є ефективним способом підвищення врожайності. Хоча соняшник і є посухостійкою рослиною, він використовує значну кількість вологи протягом усього періоду вегетації, що може призвести до нестачі вологи для наступних культур у сівозміні. У посушливих районах важливі методи покращення водного режиму, такі як збереження вологи у ґрунті, затримання снігу та талих вод, зрошення. Зрошення у другій половині вегетації соняшника допомагає зменшити пустозерність та озерненість кошика, а також покращує наповненість насіння.

Загущення посівів соняшника призводить до витягування рослин і формування маленьких кошиків, оскільки соняшник є світлолюбною культурою.

Підбір ґрунту має велике значення у вирощуванні соняшника. Найкраще підходять чорноземи, каштанові та сірі лісові ґрунти. Непридатними є піщані, засолені та дуже кислі ґрунти, а також важкі глинисті [23].

Соняшник вимогливий до поживного режиму. При середньому врожаї 20 ц/га насіння, він споживає з ґрунту приблизно 110 кг азоту, 50 кг фосфору та 250 кг калію на гектар.

У першу фазу вегетації (до цвітіння) соняшник активно споживає поживні елементи з ґрунту, особливо калій, який засвоюється до початку дозрівання насіння.

На стадії формування 5-6 пар листків у соняшника закладаються кошики та квітки. Ефективна агротехніка в цей ранній період має сприяти формуванню більшої кількості квіток. Час від сходів до початку формування кошика становить 30-40 днів, залежно від температури, наявності поживних речовин та вологи. Критичним для вологи є період від початку формування кошиків до цвітіння, коли інтенсивність накопичення сухої речовини зростає втричі порівняно з попереднім періодом. У цей час стебло швидко росте, формується кошик, при цьому близько 50% вологи та поживних речовин, які рослини споживають за весь період вегетації, припадає на цей період.

Після 18-31 дня з моменту формування кошика у соняшника починається цвітіння, яке триває 8-10 днів. Найінтенсивніший ріст соняшника спостерігається протягом 9-11 днів після закінчення цвітіння. Наливання сім'янок відбувається протягом 32-42 днів з моменту запліднення [28].

Процес накопичення сухих речовин у соняшника відбувається паралельно зі зростанням у довжину та формуванням кошика. На початкових етапах цей процес протікає повільно, досягаючи приблизно 15% сухих речовин до моменту формування кошика. До початку цвітіння кількість сухої речовини у рослині збільшується до 50%, і продовжує інтенсивно зростати до початку наливання сім'янок, переважно витрачаючись на формування кошика [29-30].

У селекції гібридного соняшника основний акцент робиться на підвищення продуктивності, вмісту та якості олії в насінні, а також на стійкість до основних захворювань. В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН проводиться спеціальна селекційна програма зі створення високоолеїнових гібридів соняшника, олія яких підходить для використання в харчовій, парфюмерно-косметичній та фармацевтичній промисловостях.

Селекціонери зосереджують увагу на пошуку вихідного матеріалу, створенні ліній із високим та стабільним вмістом олеїнових кислот, з хорошою комбінаційною здатністю за основними агрономічними ознаками та стійкістю до основних патогенів соняшника.

Існують наукові дані про можливість розробки сортів та гібридів соняшника, що поєднують високий вміст олеїнової кислоти в олії з іншими позитивними характеристиками.

У період з 1999 по 2005 рік в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН була проведена важлива робота по розробці та впровадженні у виробництво гібридів соняшнику з підвищеним вмістом олеїнової кислоти, таких як Еней, Ант, Дарій, Псьол. Ці гібриди здобули популярність у виробників завдяки їх високій продуктивності та адаптації до складних умов навколишнього середовища. У регіонах Степу та Лісостепу, при промисловому вирощуванні, ці гібриди демонстрували урожайність на рівні 2,7 – 3,3 т/га.

Зростання потреби у виробництві насіння соняшника, зумовлене будівництвом нових олійноекстракційних заводів, стимулювало переосмислення класичних підходів до розміщення цієї культури в сівозміні [32].

Останні дослідження, проведені в Інституті зернового господарства, Інституті олійних культур, а також у Миколаївському, Луганському та Донецькому інститутах аграрних наук, показали, що використання новітніх гібридів соняшнику, стійких до захворювань, в поєднанні з інтенсивними методами вирощування та ефективним захистом рослин від хвороб, шкідників і бур'янів, дозволяє повторно вирощувати соняшник на тих же полях з меншим ризиком зниження урожайності і в більш короткі строки - через 4-6 років.

Часте вирощування соняшника на одному місці, особливо через 1-3 роки або в монокультурі, є недоцільним, оскільки це веде до значного зниження продуктивності як самого соняшника, так і інших культур у сівозміні, а також погіршує родючість ґрунту. Оптимальною площею посівів соняшника в країні вважається 2,5 – 3,0 млн га. Збільшення виробництва насіння соняшника має базуватися переважно на підвищенні урожайності. За середньою урожайністю 17,0 ц/га, як це вже було досягнуто у 90-і роки, і при площі 3 млн га, валовий збір насіння може сягнути 5,1 млн тонн, а при урожайності 20,0 ц/га – 6 млн тонн, що достатньо для потреб вітчизняних переробних підприємств [33].

Наукове забезпечення вирощування соняшника відіграє ключову роль у збільшенні його виробництва. Значним досягненням стало переходити від вирощування сортового соняшника до вирощування гібридів. Завдяки гетерозису, однорідності рослин, синхронності дозрівання та підвищеній стійкості до захворювань, гібриди забезпечують зростання урожайності насіння на 3 – 5 та більше центнерів з гектара порівняно з сортами.

Вітчизняні гібриди соняшника успішно конкурують на світовому ринку, що підтверджується реєстрацією та вирощуванням декількох одеських гібридів у країнах, таких як Франція, Іспанія та Італія.

На 2022 рік в Україні в Реєстрі сортів рослин фігурує 187 гібридів соняшника, з яких 69 є української селекції. Окрім того, крім трьох державних селекційних установ, приватні селекційні фірми, такі як "Агротехнологія," "Сади України," "Землеробець," "Синтез – Агро," "Флора," та інші, розпочали створювати і реєструвати нові гібриди соняшника. Понад 200 насінницьких господарств різних форм власності займаються вирощуванням насіння соняшника. Крім вітчизняних гібридів, на внутрішньому ринку широко представлені також зареєстровані гібриди зарубіжних фірм, таких як "Нові Сад," "Лімагрейн," "Євраліс Семенс," "КВС," "Комбісід," "Піонер," "Адванта," та інші [48].

Для забезпечення стабільних валових зборів соняшника в великотоварних господарствах необхідно використовувати декілька різних гібридів, що

відрізняються за швидкістю дозрівання і можуть досягати готовності без використання десикації. При використанні ранньостиглих і середньоранніх гібридів, також слід враховувати важливість введення середньостиглих гібридів у посіви першими, щоб отримати насіння з нижчою вологістю.

Потрібно також оптимізувати умови формування адаптивних посівів, використовуючи концепцію ідеального типу рослин і сівозміни.

Багаторічна селекційна робота над соняшником призвела до створення сортів, які добре пристосовані до вирощування в широкорядних посівах. Нові технології, спрямовані на збереження ресурсів, передбачають зменшення кількості обробітків та оптимізацію послідовності операцій. Однією з ключових селекційних концепцій для сучасного соняшника є створення низькорослих морфобіологічних типів рослин, які замінюють колишні високорослі сорти і є придатними для вирощування в узкорядних посівах.

Скоростиглі гібриди соняшника, завдяки їх короткому вегетаційному періоду, успішно уникають кульмінації епіфітотій гнилей. Використання стійких гібридів дозволяє повертати соняшник на попереднє поле вже через 3-5 років, замість звичайних 6-8 років [17].

При аналізі основних принципів селекції рослин з фокусом на створенні гібридів із високою адаптивною стійкістю, виділяється тенденція заміщення високогогомозіготних абсолютно стійких гібридів менш гомозіготними, але відносно стійкими до посухи. Такі гібриди, в поєднанні з методами адаптивного сільськогосподарського виробництва, забезпечують більшу стійкість до негативних умов середовища.

Створення швидкозрілих гібридів соняшника, які надійно дозрівають в степових умовах, є однією з ключових задач селекції. Це особливо актуально через зростання вартості пального, що призводить до збільшення витрат на сушіння та обробку насіння. Важливість цього завдання полягає в подоланні позитивної залежності між врожайністю і тривалістю вегетаційного періоду. Пошляблення цього зв'язку сприятиме значним економіям при післязбиральному сушінні насіння [23, 15].

Науковий дослідник Н.І. Конопля зауважує, що ранньостиглі гібриди соняшника мають більш рівномірну стиглість зерна порівняно з пізньостиглими гібридами. Вони також ефективніше використовують зимові вологозапаси та дозволяють оптимізувати використання добрив. Крім того, ці гібриди дозволяють швидше звільняти поля для наступних операцій, що робить їх відмінними передумовами для озимих культур. Найкращі ранньостиглі гібриди за продуктивністю можуть конкурувати з середньостиглими навіть при однаковій густоті посадки. У випадку посушливих років вони часто видають більше урожаю і відрізняються стабільнішими врожайми. Однак не всі ранньостиглі гібриди мають високу стійкість до вилягання та хвороб, а також стабільність утримання вологи насіння, що є важливими критеріями для нових сортів [37].

Головною проблемою в селекції ранньостиглих гібридів соняшника є зниження кількості листя та накопичення продуктів фотосинтезу. Для вирішення цієї проблеми, важливо проводити селекцію ідіотипів, які мають швидкий морфогенез, активне утворення листя та швидкий перехід до цвітіння. Потенційний спад продуктивності ранньостиглих гібридів може бути компенсований за рахунок збільшення густоти посіву рослин, особливо за умов поліпшення структури посівів. Використання ліній, які позитивно реагують на збільшену щільність росту, також дозволяє створювати гібриди, що витримують густий посів.

Один із морфо-фізіологічних типів гібридів соняшника повинен бути адаптованим до комплексу факторів продукційного процесу, включаючи ефективні температури, наявність вологи, наявність поживних речовин, стійкість до хвороб, особливості обробітку ґрунту та стійкість до негативних умов середовища (холод, мороз, посуха). Відхилення генотипу від оптимальних умов може призвести до значних втрат у врожаї [14, 44].

Гібриди соняшника, призначені для регіону Степу, повинні поєднувати раннє дозрівання і стійкість до низьких температур. Насіння таких гібридів повинно висходити при температурі 6-8°C і переносити короткочасні заморозки

до -6°C , а також дозрівати з низькою вологістю на початку вересня. В сухих районах такі гібриди можуть бути висіяні на поля раніше, щоб уникнути впливу високих літніх температур на формування врожаю соняшника та отримати більше сухого насіння [23].

Для селекції на посухостійкість необхідно проводити скринінг на витривалість до загущення посівів, раннє цвітіння, швидке висихання насіння під час дозрівання та низьку лушпинність. Однак варто зазначити, що вибір сортів з вищим вмістом жирів та білків може супроводжуватися зменшенням врожаю, оскільки жири і білки мають більшу калорійність, ніж вуглеводи. Таким чином, при порівнянні культур або сортів, важливо враховувати якість їхнього врожаю.

На сучасному етапі, генетично обумовлений біологічний потенціал сорту є одним із ключових факторів для підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва. Інтенсивні сорти вже сприяли "зеленій революції", і зараз є можливість підтримувати високий рівень продуктивності для більшості культур, включаючи соняшник.

Рослинний організм можна розглядати як систему авторегуляції, що включає в себе органи, які виробляють та споживають асиміляти. Біологи досі мають суперечки щодо того, що обмежує продуктивність соняшнику - чи це донор асимілятів, чи акцептор асиміляції. Підтвердженням обмеження урожайності донором асимілятів є тісний зв'язок між листковим індексом (ЛІ) та фотопотенціалом посіву (ФП) з врожайністю [11].

Високий біологічний потенціал урожайності соняшника ще не досягнутий [16]. Здається, ця рослина виробляє надмірну кількість листя (як донорів асимілятів), ніж потрібно для ефективного накопичення насіння в кінці генеративної фази. Тому підвищення урожайності можливе завдяки збільшенню здатності акцептора використовувати асиміляти, підвищенню стійкості рослин до екстремальних погодних умов, хвороб і боротьбі з бур'янами.

Для реалізації генетичного потенціалу ідеального типу рослин, необхідно повністю відтворити структуру сорту в посіві.

Один із найважливіших параметрів посіву, який визначає реалізацію потенціалу сорту, - це оптимальна густина рослин та залежна від неї структура і ефективність фотосинтетичного апарату, а також щільність репродуктивних органів.

Густина рослин - це не лише основа просторової організації надземної маси посівів, але і їх кореневої системи. Тому оптимально розташовані та рівномірно розподілені рослини та їх структурні елементи можуть забезпечити однаковий доступ до речовин і енергії з ґрунту та повітря, а також їх повне використання.

У густих посівах, особливо з вузькими міжряддями, через близьке розташування рядків спостерігається зниження росту бур'янів, зменшення випаровування з поверхні ґрунту і збільшення покриття ґрунту, що запобігає перегріванню та пересушуванню.

Отже, з одного боку, густі посіви краще затіняють ґрунт, поглинають більше сонячної енергії і є більш конкурентоздатними щодо бур'янів. З іншого боку, при надмірно великій кількості рослин коренева система може не впоратися з високою щільністю посіву, і це може призвести до пустої серединки або пустозерності у кошику, при цьому насіння стає меншим і менш жирним.

Основною метою удосконалення морфотипу соняшнику має бути створення біотипів, які можуть витримувати загущення посівів від 70 до 90 тисяч рослин на гектар [23].

У степових умовах на широкорядному посіві найбільший врожай насіння формується при густоті 50 тисяч рослин на гектар. Збільшення густоти до 70 тисяч рослин на гектар призвело до зниження врожаю насіння на 1 гектар у всіх гібридів на 0,19-0,31 тонни [14].

Впровадження 2-3 стійких гібридів, які генетично неоднорідні, зокрема в буферних посівах на одному полі, має велике значення також у боротьбі з хворобами.

Основні принципи створення ефективних агроєкосистем включають відповідність культур агрокліматичним умовам, здатність різних видів та сортів адаптуватися в спільноті, достатній рівень біологічної різноманітності у

поєднанні з біологічною та технологічною сумісністю, простота процесу створення та збору врожаю. Важливими є також агроекономічна доцільність та ефективність цих систем.

Завдяки досягненням у селекції, фізіології рослин та біотехнологіях, які включають розробку нових методів та отримання стійких до шкідників, хвороб, холоду, спеки та посухи генотипів, суттєво збільшено генофонд стійкості. Це дозволяє розробляти нові сорти з комплексною стійкістю, включаючи опірність до несприятливих кліматичних умов. Розширення площ під посівами гібридів та стійких сортів збільшує продуктивність та зменшує потребу у хімічному захисті.

Протруювання насіння під час передпосівної обробки вважається одним з найбільш ефективних і екологічно безпечних методів захисту. Воно допомагає очистити насіння від інфекцій, захищає їх під час проростання в ґрунті, підвищує схожість і морозостійкість сходів, та знижує потребу в обприскуванні протягом вегетаційного періоду.

Для протруювання, насіння, призначене для посіву, повинне бути якісним: важити не менше ніж 50 г на 1000 насінин, мати вологість не більше 14%, бути чистим від домішок та пилу, а також мати високу енергію проростання і схожість (не менше 85-90%).

Після сортування та калібрування, насіння протруюють для знищення грибів на його поверхні або всередині оболонки. Цей процес обов'язково здійснюють механізованим способом, дотримуючись правил безпеки, при цьому повторна обробка недопустима. Протруювання включає зволоження насіння або його обробку водною суспензією препарату з водовитратою 10 літрів на тонну. До робочого розчину можуть додавати комплексанти мікроелементів.

Перед протруюванням рекомендується проводити повітряно-тепловий обігрів насіння протягом 3-4 днів при 35-40°C для поліпшення його посівних якостей, що збільшує польову схожість та зменшує захворювання вегетуючих рослин.

Інкрустація насіння є сучасним, простим і безпечним методом хімічної обробки. Цей метод дозволяє створювати композиційні суміші, що включають

протруювач, регулятор росту, комплексанти мікроелементів, плівкоутворювачі (Na КМЦ – 0,2л/т, ПВС – 0,2л/т, ЖКУ – 3л/т, МиБАС – 0,2л/т). Інкрустація ефективно захищає насіння від патогенів на тривалий час та сприяє інтенсивному початковому росту рослин.

Розроблено холодний метод деструкції крохмалю для виготовлення модифікованого крохмалю у звичайних умовах. За цим методом, для 1 кг крохмалю використовують 100-350 мл КОН (їдкий калій) або NaOH (їдкий натрій) із концентрацією 15-45%. Недостатня кількість або концентрація лугу призведе до неповної деструкції крохмалю, впливаючи на якість нанесення та товщину плівки. Занадто висока концентрація лугу зменшить товщину плівки та її водоутримуючу здатність. Нейтралізацію виконують за допомогою однозаміщеного фосфату калію або натрію до досягнення рН 6-7. Додавання карбаміду (0,05-3,5 г. моль на 1 г. моль крохмалю) підвищує водоутримуючу здатність, в'язкість та стабільність готового продукту.

Цей метод передбачає помірну деструкцію крохмалю з використанням оптимальної кількості поверхнево активних речовин (0,1-10%) аніонного, катіонного і неіоногенного типу. Помірна деструкція полягає в екстракції водної суспензії крохмалю з лугом, що призводить до розщеплення глюкозидних зв'язків на альдегідні (аніонний тип) та подальше окислення на карбоксильні групи (катіонний тип), а також окислення другорядних гідроксильних груп на кетогрупи (неіоногенний тип). Це забезпечує ефективну обробку при будь-яких позитивних температурах, формування плівки оптимальної товщини з водоутримуючою здатністю, рівномірністю, водорозчинністю, та містить сахариди для біологічного розкладання. Такий крохмаль забезпечує відмінну взаємодію з різноманітними речовинами і можливість формування оболонки товщиною 30-60 мікрон.

Цей метод не вимагає використання дорогого чи складного обладнання. При застосуванні модифікованого крохмалю на поверхню насіння достатньо використовувати прості пристрої, як-от барабанні машини або звичайні бетономішалки.

Згідно зі статистичними даними 2009 року, в Україні 405 господарств на площі 92,072 гектарів зібрали більше ніж 25 центнерів насіння з гектара, а 2041 господарство на площі 539,193 гектарів – від 17,1 до 25,0 центнерів на гектар. Однак 6759 господарств на площі 472,675 гектарів, де не були дотримані основні вимоги технології вирощування, виростили менше ніж 7 центнерів насіння з гектара.

Зростання цін на енергоресурси, добрива та засоби хімізації в Україні призводить до значних витрат на вирощування олійних культур і залежності від ручної праці в цій галузі. Обмежений доступ до енергії та використання енергозберігаючих та ґрунтозахисних методів обробітку ґрунту, особливо в умовах обмеженої вологи на півдні України, не завжди дозволяє повністю реалізувати генетичний потенціал продуктивності гібридів та сортів олійних культур. Зниження енерговитрат за рахунок мінімізації обробітку ґрунту не завжди компенсує зменшення врожайності.

Різні дослідники вивчали методи вирощування соняшнику в умовах північного Степу, але зосереджувалися переважно на окремих елементах технології. Практика вирощування польових культур в цьому регіоні здійснюється на тлі антропогенного впливу на екосистему та агроценози. Надмірне застосування добрив може негативно впливати на ґрунт та рослини, що вимагає обмеження їх використання. Біологічне рослинництво пропонує зменшення чи відмову від хімічних засобів, однак це викликає потребу в додаткових дослідженнях щодо забезпечення збалансованого живлення рослин та підтримання необхідного рівня поживних речовин у ґрунті.

У контексті біологічного рослинництва, крім акценту на використанні органічних добрив, також розглядається можливість використання мінеральних добрив та мікроелементів, але в оптимально знижених дозах. Це має на меті забезпечення стабільної продуктивності рослинництва, збереження екологічно чистого довкілля, безпеки харчових продуктів та кормів. За даними деяких науковців, це досягається шляхом скорочення доз мінеральних добрив, рекомендованих для інтенсивного землеробства, на 30-40%.

Соняшник, порівняно з зерновими культурами, менш вимогливий до внесення добрив. Згідно з даними Інституту зернового господарства, внесення восени N30 P30 сприяє підвищенню урожайності насіння соняшнику на 0,33 т/га, досягаючи в середньому 2,23 т/га.

Деякі фахівці вважають, що збільшення урожайності при високих цінах на міндобрива та засоби захисту рослин є економічно неефективним. Вони зазначають, що соняшник слабо реагує на внесення добрив: з кожного кілограма NPK добрива отримують лише 2 кг приросту урожаю на гектар. Наприклад, у 2003 році вартість 1 тонни NPK добрив становила 1825 грн., тоді як вартість збільшення продукції склала лише 1700 грн. за ціною 850 грн. за тону насіння соняшника. Таким чином, використання 1 тонни NPK добрив приносило втрати в розмірі 125 грн.

Проблема ефективності мінеральних добрив для просапних культур залишається важливою, оскільки глобальне збільшення виробництва азотних добрив обмежене через високі енергетичні витрати: для виробництва 1 тонни мінерального азоту потрібно 873 м³ природного газу. Важливим аспектом також є негативний вплив великих доз азоту на довкілля, зокрема через викиди NO₂ від денітрифікації і нітрифікації аміачного та нітратного азоту з рослинних решток у ґрунті.

Надмірні дози добрив, особливо азоту, збільшують ризик зараження соняшнику білою і сірою гнилями. Азотні добрива також стимулюють ґрунтову мікрофлору та прискорюють мінералізацію органічних речовин. Близько 15-25% азотних добрив втрачаються через вивітрювання, тому важливо синхронізувати їх внесення з періодами інтенсивного споживання рослинами.

Крім того, обмеженість природних запасів фосфору та низька ефективність його засвоєння рослинами, які в середньому засвоюють лише 20% внесеного фосфору, ускладнює поліпшення фосфорного харчування рослин. Очікується, що запаси фосфорних добрив можуть вичерпатися протягом наступних 20 років.

В Україні, з огляду на обмежені ресурси для виробництва фосфорних добрив, особливо актуальними є дослідження з біологізації фосфорного

живлення рослин, включно з інокуляцією мікоризними грибами та створенням умов для активності фосфатаз у ґрунті.

Використання бактеріальних добрив стає все популярнішим, оскільки вони допомагають знизити потребу в мінеральних добривах на одну третину. При цьому вартість застосування бактеріальних добрив на один гектар становить всього 4 гривні, тоді як вартість збільшення продукції може досягати 400 гривень.

У контексті сучасних тенденцій до зменшення використання добрив, особливо в агрокультурах Степової зони, важливою є оптимізація їх використання через цілеспрямоване та припосівне внесення, а також інкрустацію насіння. Це сприяє не лише збільшенню родючості ґрунту та урожайності, але й захисту довкілля.

Локальне внесення добрив є одним із ефективних екологічних методів, який збільшує коефіцієнти засвоєння поживних речовин рослинами з азотних і калійних добрив на 10-15% та з фосфорних добрив на 5-10%. Це зменшує втрати азоту на 20-30% і дозволяє скоротити дози мінеральних добрив на 30% без негативного впливу на урожайність.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт досліджень: підвищення врожайності соняшника за рахунок підбору доз добрив у підживленні для гібридів для умов ПСП «Злагода» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Предмет досліджень: гібриди соняшника, підживлення, економічна ефективність.

Методи дослідження охоплюють широкий спектр наукових підходів, включаючи польові експерименти, аналіз та синтез гіпотез, лабораторні дослідження, порівняльний аналіз, моделювання, розрахункові та статистичні методи.

2.2 Умови проведення досліджень

Приватне сільськогосподарське підприємство "Злагода" розташоване у північній частині Кам'янського району Дніпропетровської області, на віддалі 85 кілометрів від міста Дніпропетровськ, із центральним офісом, який знаходиться у селі Жовте, директор Алексєєв В.І.. Господарство розпоряджається земельними угіддями площею 1010 гектарів.

Спеціалізація господарства охоплює овочівництво та зернове господарство. Основні напрямки діяльності господарства включають:

Забезпечення стабільного зростання врожайності усіх сільськогосподарських культур, а також підвищення якості виробленої продукції.

Вирощування та продаж овочів із використанням передових сучасних технологій.

Модельне управління приватним господарством із застосуванням ефективних методів використання земельних ресурсів, робочої сили та фондів.

Підвищення продуктивності праці, економічної ефективності виробництва, зниження витрат на одиницю продукції, збільшення прибутку та рівня рентабельності виробництва.

Ці напрямки відображають зобов'язання господарства до інноваційного підходу в аграрній діяльності та прагнення до найвищих стандартів у веденні сільського господарства.

Ґрунтові умови

Степова зона України, розташована на півдні країни, простягається приблизно на 1100 км з південно-заходу до північно-сходу та має ширину близько 500 км з півночі до півдня. Займаючи площу близько 25 мільйонів гектарів, ця зона складає приблизно 40% від загальної території України.

Степовий регіон характеризується переважно рівнинним рельєфом, проте відрізняється різноманітністю щодо генетичних та структурних особливостей ґрунтів. В залежності від ґрунтово-кліматичних умов, степ розділений на дві основні підзони: північну та південну.

Сільськогосподарське підприємство «Злагода» розташоване у північній частині степової зони, яка характеризується недостатнім зволоженням. Головні виклики для аграріїв у цій місцевості пов'язані з обмеженістю водних ресурсів та ризиком вітрової та водної ерозії ґрунту, що вимагає обережного та продуманого підходу до використання земель.

Незважаючи на деякі труднощі, пов'язані з недостатнім зволоженням, господарство розташоване в умовах, які сприятливі для вирощування основних сільськогосподарських культур. Враховуючи ці умови, господарство може розробляти та застосовувати адаптовані агротехнічні прийоми для максимізації урожайності культур, вирощуваних на його землях.

На території фермерського господарства "Злагода" в Кам'янському районі основними ґрунтоутворюючими породами є леси та лесовидні суглинки з різноманітним механічним складом, що варіює від легких до важких суглинків. Товщина цих порід сягає 20-30 метрів, а їх структура характеризується чіткою ярусністю. Ключовою особливістю є карбонатність ґрунту.

Лесові породи, які є домінуючими на цій території, мають палевий колір, однорідну пиловато-суглинкову або глинисту структуру з переважанням часток розміром 0,05 - 0,01 мм. Ці породи не мають шаруватості, відрізняються пористістю, містять карбонати і при розмиванні формують вертикальні стінки.

На території господарства переважають такі типи ґрунтів:

Чорноземи звичайні важкосуглинкові - це плодючі ґрунти, які ефективні для вирощування зернових та овочевих культур.

Чорноземно-лугові ґрунти легкосуглинкові на лесовидних суглинках - менш плодючі, але підходять для певних типів сільськогосподарських культур.

Чорноземно-лугові ґрунти легко глинисті - ці ґрунти мають високу водоутримуючу здатність та підходять для більш вологолюбних культур.

Лугові ґрунти на лесовидних суглинках - ці ґрунти вимагають спеціального підходу до землеробства через їх складну структуру та сольовий склад.

Для повного розуміння характеристик і властивостей кожного типу ґрунту, їх детальні описи та рекомендації щодо використання представлені в рис 2.1, яка є частиною дослідження.

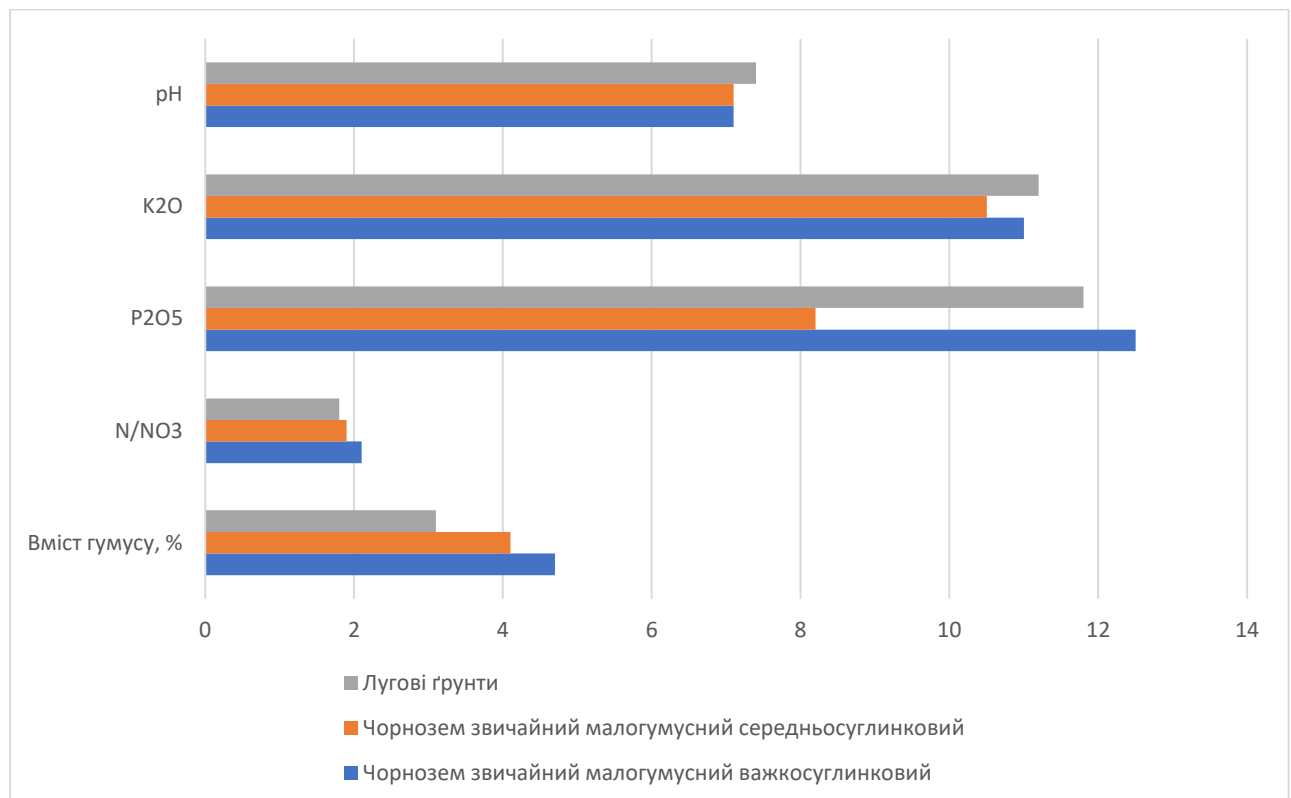


Рис. 2.1 Характеристика ґрунтів господарства

На території ПСП "Злагода" переважають чорноземи звичайні малоглинисті важкосуглинкові, розташовані на лесових породах. Розглянемо основні водно-фізичні характеристики цих ґрунтів:

Максимальна гігроскопічність складає 7,4%, що свідчить про високу здатність ґрунту утримувати вологу.

Вологість стійкого в'янення становить 99%, показуючи межу, при якій рослини починають в'янути.

Запас продуктивної вологи до початку посіву ярих культур становить 30 мм, що є важливим для планування зрошення.

Ґрунт має макроагрегатну структуру, що сприятливо впливає на проникність повітря і води.

Рівноважна величина об'ємної маси орного шару ґрунту становить 1,2 г/см³, що є показником їх щільності.

Ґрунтові води на території господарства залягають на глибинах від 5 до 6 метрів. Загалом, ґрунти характеризуються доброю забезпеченістю поживними речовинами.

Висновок з цього полягає у тому, що в господарстві створені всі необхідні умови для успішного вирощування високопродуктивних сортів та гібридів сільськогосподарських культур, забезпечуючи підвищення їх урожайності та якості.

Кліматичні умови

Район, де розміщене сільськогосподарське підприємство "Злагода", відомий своїми кліматичними умовами, що включають спекотне літо та відносно холодну зиму. За даними Дніпропетровської метеорологічної станції, температурний режим цього району має певні специфічні особливості.

Літні місяці тут часто характеризуються високими температурами, іноді перевищуючими +30°C, що створює сприятливі умови для вирощування

теплолюбних культур, але водночас збільшує потребу в адекватному зрошенні та забезпеченні достатньої вологості. Зимові місяці в регіоні бувають помірно холодними з періодичними морозами, що впливає на умови зберігання врожаю та організацію сівозмін.

Опади у цьому районі розподілені нерівномірно протягом року, із піковими періодами навесні та восени, що вимагає особливої уваги до планування поливу та ефективного використання водних ресурсів. Крім того, вітрові умови можуть викликати ерозію ґрунту та втрати врожаю.

Для успішного ведення сільськогосподарської діяльності в цьому регіоні критично важливо адаптувати агротехнічні методи, вибір сільськогосподарських культур та їхніх вирощувальних технік, щоб забезпечити оптимальні умови для забезпечення високої урожайності та якості продукції.

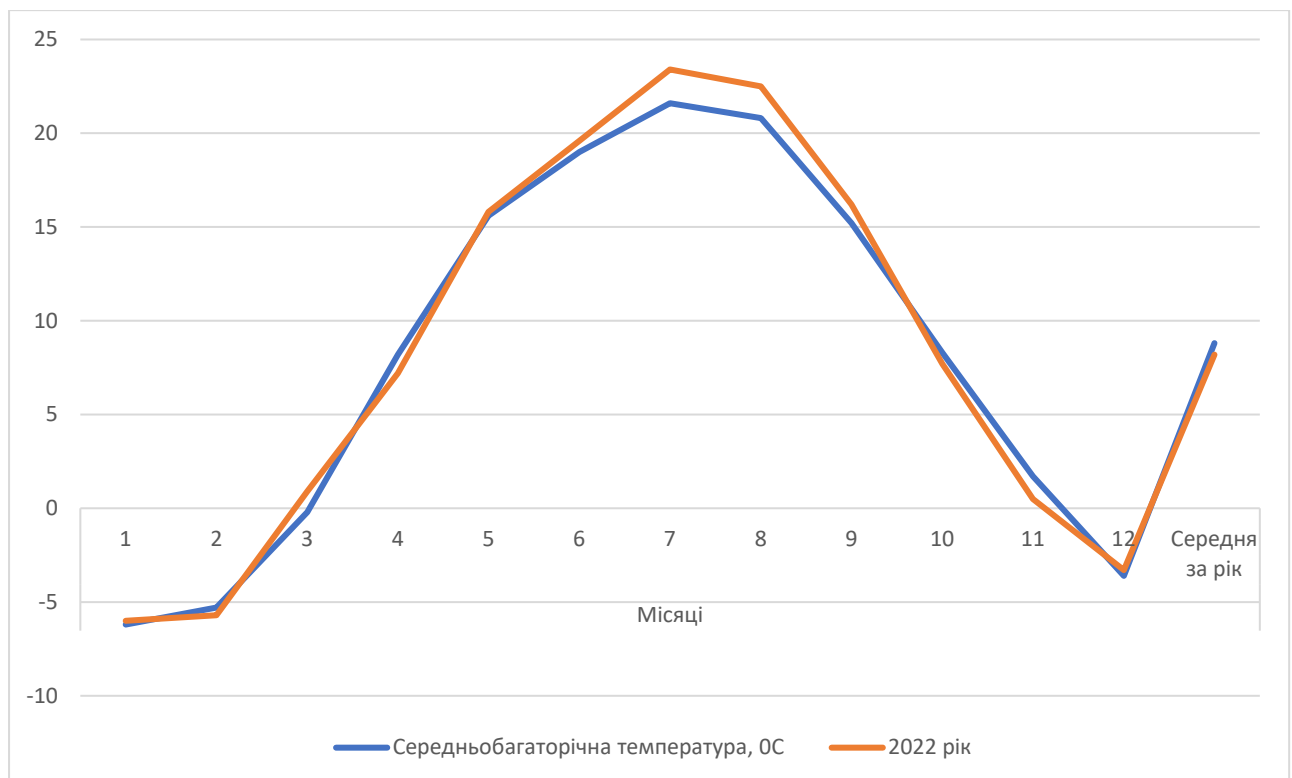


Рис. 2.2 Середньомісячна (багаторічна) температура повітря

Територія підприємства розташована в помірно-посушливій агро-кліматичній зоні. Річна ж кількість опадів складає 478 мм.

Таблиця 2.1

Кількість опадів, мм

Показник	Місяці												Середня за рік
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Середньобагаторічна кількість опадів, мм	28	23	25	35	44	35	50	39	33	35	42	38	427
2022 рік	37	31	33	37	48	67	55	42	32	39	39	41	501

Погодні умови на території ПСП "Злагода" відзначаються такими кліматичними характеристиками:

Сума позитивних температур: За період із середньою температурою понад +10°C сума температур коливається між 2900 та 3000°C, з тривалістю цього періоду від 165 до 170 днів.

Максимальні температури: У липні та серпні максимальна температура повітря може досягати 38-40°C.

Посушливі періоди: Літні місяці часто характеризуються тривалими посушливими періодами.

Заморозки: Останні весняні заморозки зазвичай спостерігаються до третьої декади квітня, а перші осінні - починаються у першій декаді жовтня.

Безморозний період: Тривалість безморозного періоду становить приблизно 150-185 днів.

Зима: Малосніжна зі середньою максимальною висотою снігового покриву 10-14 см. Іноді взимку спостерігаються відлиги з підвищенням температури до +12-+15°C. Водночас, іноді бувають дуже холодні зими з температурою до -34 - -37°C.

Середньомісячна температура ґрунту на глибині кушніння: у січні – близько -13,7°C, у лютому – близько -16,3°C, у березні – близько -5,4°C.

Ці дані вказують на значні сезонні коливання кліматичних умов, що вимагає адаптованого підходу до агротехнічних практик, особливо у виборі сортів і гібридів для вирощування, планування посівних і збиральних робіт, а також стратегії зрошення і захисту рослин.

На території ПСП "Злагода" переважають вітри південно-східного напрямку. Ці вітри зазвичай переносять сухі маси повітря, які сприяють виникненню посушливих умов, особливо важливих для планування зрошення та вибору відповідних сільськогосподарських культур.

Тривалість вегетаційного періоду, виражена в днях, для основних культур, які культивуються в сівозміні господарства, варіюється в залежності від типу культури:

Озима пшениця: Вегетаційний період триває від 280 до 320 днів. Осима пшениця вимагає довшого періоду для дозрівання та більш ретельного підходу до водного режиму, особливо в умовах посух.

Ярий ячмінь: Для ячменю вегетаційний період становить від 70 до 110 днів. Це робить його більш підходящим для коротших вегетаційних сезонів.

Кукурудза на зерно: Вегетація триває від 150 до 180 днів. Кукурудза вимагає достатньої кількості сонячного світла та вологи для оптимального розвитку.

Соняшник: Має тривалість вегетаційного періоду від 80 до 160 днів. Соняшник є більш стійким до посушливих умов.

Овочі: Вегетаційний період для різних видів овочевих культур коливається від 90 до 130 днів, що вимагає детального планування посівних та збиральних робіт.

Ці дані є критично важливими для планування агротехнічних заходів, включаючи вибір сортів, схеми зрошення та стратегії захисту від посухи. Врахування цих факторів дозволяє максимально адаптувати виробничий процес до конкретних кліматичних умов регіону.

Оцінка господарської ефективності системи землеробства господарства

Як вже зазначалося, ПСП "Злагода" охоплює площу 1000 гектарів, що, хоча і не є великим розміром для аграрного сектору, проте забезпечує ефективне управління земельними ресурсами. Основна діяльність господарства зосереджена на вирощуванні зернових, зокрема пшениці та ячменю, а також на культивуванні різноманітних овочевих культур.

Такий розмір землі дає господарству гнучкість у плануванні сівозмін та можливість адаптуватися до різних агрономічних умов. Ротація між зерновими та овочевими культурами сприяє підтримці здоров'я ґрунтів, контролю за бур'янами та шкідниками, та забезпечує більшу різноманітність доходів протягом року.

Фокус на пшениці та ячмені, які є основними зерновими в регіоні, дозволяє господарству ефективно використовувати свої земельні ресурси, виробляючи продукцію зі стабільним попитом на ринку. Доповнення асортименту овочами розширює ринкові можливості та забезпечує додатковий джерело доходу.

Така стратегія комбінування вирощування зернових та овочів дозволяє господарству оптимізувати використання своїх земельних ресурсів, забезпечуючи високий рівень гнучкості та стабільності в господарській діяльності, адаптуючись до змін у ринкових та кліматичних умовах.

Аналізуючи дані з таблиці 2.4, важливо зробити висновок про доречність коригування структури виробничих посівних площ у ПСП "Злагода". Зокрема, слід звернути увагу на площі посіву озимої пшениці та ячменю. Виходячи з наукових рекомендацій, частка цих культур у загальній структурі посівних площ не повинна перевищувати 30-35%. Це дозволить збалансувати сівозміну та зменшити ризики, пов'язані з монокультурою.

Слід також відмітити, що частка посівів соняшнику в господарстві становить менше 10% від загальної площі ріллі. Така площа посіву соняшнику є

оптимальною, оскільки не веде до погіршення властивостей ґрунту, навпаки, сприяє покращенню його структури та родючості в рамках сівозміни.

Таблиця 2.2

Структура посівних, 2021-2023 рік

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
1. Уся територія господарства	1010	100	100	
2. С/г угіддя	1010	100	100	
3. Рілля	1000	99	99	100
4. Ліси, чагарники	-	-	-	-
5. Під інфраструктурою	10	1,0	1,0	1,0
6. Зернові і зернобобові	900	89,1	89,1	90
7. Технічні просапні	80	7,9	7,9	8,0
8. Овочеві культури, всього	20	2,0	2,0	2,0

На основі цих даних господарству слід розглянути можливість диверсифікації посівних площ, включаючи більшу частку інших культур, таких як кукурудза, овочі або інші зернові та технічні культури. Це дозволить не тільки оптимізувати використання земельних ресурсів, але й зменшити залежність від погодних умов та забезпечити більш стійкий та рентабельний обіг в господарстві.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наше експериментальне дослідження було проведене протягом 2022-2023 років на базі ПСП «Злагода» у Кам'янському районі Дніпропетровської області.

Клімат цієї зони характеризується як теплий та помірно сухий із гарячим літом. Середня температура в липні, який є найтеплішим місяцем, становить 23,2°C. Тривалість періоду з середньодобовими температурами вище 10°C складає 166 днів, а сума ефективних температур протягом цього часу становить 1250°C. Приблизно третина опадів припадає на вегетаційний період.

Літні суховії різної інтенсивності є щорічним явищем в цьому регіоні. Обмежені водні ресурси в ґрунті, атмосферна посуха та суховії створюють несприятливі умови для запліднення, формування та наливу насіння.

Осінній період у цій зоні відзначається зниженням температур та збільшенням кількості хмарних днів. Середня дата перших заморозків припадає на 5 жовтня.

Таблиця 3.1

Схема досліду

Гібрид (Фактор А)	Підживлення (Фактор В)
НК НЕОМА	Без підживлення
	N ₁₅
	N ₁₅ P ₁₅
ЕСТРАДА	Без підживлення
	N ₁₅
	N ₁₅ P ₁₅
СИ Експерто	Без підживлення
	N ₁₅
	N ₁₅ P ₁₅

Дослід є однофакторним. Площа, яка була предметом досліду, складала 20000 м², з елементарною ділянкою розміром 1000 м² та обліковою частиною в 920 м². Метод розміщення ділянок був систематичним послідовним, однарусним, із трьома повтореннями.

Після збирання попередника (пшениця озима) здійснювалося лушення стерні в два сліди. В кінці вересня проводилася оранка на глибину 26-28 см. Весною, при набутті ґрунтом фізичної стиглості, застосовувалося боронування важкими боронами для вирівнювання поверхні ґрунту та запобігання зайвим втратам вологи. Під час проростання бур'янів проводилося дві культивації. Другу культивацію перед посівом здійснювали на глибину сівби - 6-8 см. Добрива вносили під передпосівну культивацію за нормою N₆₀P₃₀K₃₀.

В досліді використовувався різні за стиглістю гібриди. Сіяння соняшник проводилося сівалкою Elvorti Pro на глибину 4-6 см. Після сівби поле боронувалося і коткувалося катком ЗКШ-6. Збирання соняшнику проводилося комбайном ДжонДір з кожної ділянки окремо.

Перелік спостережень включає:

Тривалість всього вегетаційного періоду обчислюється від дати фіксації повних сходів до повної стиглості.

Густоту стояння рослин підраховується на пробних площадках, виділених по три площадки 1/12 м² на ділянці в двох несуміжних повтореннях. Підрахунок густоти проводиться двічі: при отриманні повних сходів та під час наливу насіння.

Висоту рослин пшениці визначали безпосередньо перед збиранням, вимірюючи рослини від поверхні ґрунту і до верхівки кошика. Вимірювання проводили в п'яти рівновіддалених місцях ділянки у двох несуміжних повтореннях.

Перед початком збирання визначають фактичну облікову площу кожної ділянки, вимірюють площу вилучок, якщо вони є в досліді, і заносять всі дані до польового журналу. До збирання приступають не пізніше трьох днів, після

настання повної стиглості. Збирання гібридів проводиться по мірі дозрівання. Вологість зерна визначали електровологоміром.

Масу 1000 зерен визначали за двома середніми наважками по 500 зерен, що зважують із точністю до 0,1 г, результат множуть на 2. Відхилення між двома пробами не повинно перевищувати 0,5%.

Натуру зерна визначають на літровій пурці із точністю до 1 г, по середньому зразку вагою 2 кг очищеного зерна.

Для визначення показників якості врожаю, до лабораторії Держслужби відправляються зразки зерна.

Проводився розрахунок рівня рентабельності вирощування сортів пшениці озимої за спів ставними цінами 2022 маркетингового року.

Математичний обробіток врожайних даних проводився дисперсійним аналізом за допомогою ПК.

Характеристика гібридів в досліді соняшнику:

НКНЕОМА

Висота рослин	Середня
Стійкість до вовчка, раси	А-Е
Тип адаптивності	Інтенсивний
Вміст олії	до 50 %
Основні характеристики	<ul style="list-style-type: none"> - Гібрид інтенсивного типу із середньою енергією початкового росту і високим потенціалом урожайності. Генетично близький до гібрида НК Бріо - Найкращу врожайність забезпечує на родючих ґрунтах - Один з найкращих і найпопулярніших гібридів для виробничої системи Clearfield®

ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Потенціал урожайності			9
	Початкові темпи росту		8	
	Стабільність урожаю		8	
	Посухостійкість	7		
	Адаптивність до термінів посіву	Середні (оптимальні)		

ТОЛЕРАНТНІСТЬ

	Комплексна толерантність до хвороб		8	
	Толерантність до фомопсису		8	
	Толерантність до склеротиніозу		8	

1 – дуже низька

дуже висока – 9

Рекомендована зона вирощування

Рекомендована густина на момент збирання Вологість зерна (%) і урожайність (ц/га) гібрида в ґрунтово-кліматичних умовах

- Степ (Північний)
- Лісостеп
- Полісся
- Посушливі умови: 40–45 тис. росл./га
- Помірне зволоження: 50–55 тис. росл./га
- Достатнє зволоження: 50–60 тис. росл./га



ЕСТРАДА

Висота рослин
Стійкість до
вовчка, раси
Тип адаптивності
Вміст олії
Основні
характеристики




Середня
А–G*
Помірно-інтенсивний
до 52 %

- Гібрид помірно-інтенсивного типу
- Поєднує високий потенціал урожайності та високу толерантність до нових рас вовчка й основних хвороб соняшнику
- Добра запиленість кошика

ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Потенціал урожайності			9
	Початкові темпи росту		8	
	Стабільність урожаю		8	
	Посухостійкість		8	
	Адаптивність до термінів посіву			Середні

ТОЛЕРАНТНІСТЬ

	Комплексна толерантність до хвороб		8	
	Толерантність до фомопсису		8	
	Толерантність до склеротиніозу		8	

1 – дуже низька

дуже висока – 9

Рекомендована
зона вирощування
Рекомендована
густота на момент
збирання
Вологість зерна (%)
і урожайність (ц/га)
гібрида в ґрунтово-
кліматичних
умовах

- Степ (Центральний і Північний)
- Лісостеп
- Посушливі умови: 40–45 тис. росл./га
- Помірне зволоження: 45–50 тис. росл./га
- Достатнє зволоження: 50–55 тис. росл./га






СИ ЕКСПЕРТО

Висота рослин	Середня
Стійкість до вівчка, раси	А-Е
Тип адаптивності	Інтенсивний
Вміст олії	до 50 %
Основні характеристики	Високоолеїновий Clearfield® гібрид інтенсивного типу, Добрі темпи росту на перших етапах органогенезу Відмінно розкриває потенціал на родючих ґрунтах та при високому рівні агротехніки
	Вміст олеїнової кислоти в олії - до 90 %

ХАРАКТЕРИСТИКИ

 Потенціал урожайності			9
 Початкові темпи росту		8	
 Стабільність урожаю			9
 Посухостійкість		8	
 Адаптивність до термінів посіву	Середні (оптимальні)		

ТОЛЕРАНТНІСТЬ

 Комплексна толерантність до хвороб		8	
 Толерантність до фомопсису		8	
 Толерантність до склеротиніозу		8	

1 – дуже низька

дуже висока – 9

Рекомендована зона вирощування

- Степ (Центральний і Північний), - Лісостеп

Рекомендована густота на момент збирання

- Посушливі умови: 40–45 тис. росл./га

- Помірне зволоження: 45–55 тис. росл./га

- Достатнє зволоження: 55–60 тис. росл./га

Вологість зерна (%) і урожайність (ц/га) гібрида в ґрунтово-кліматичних умовах



РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Надмірне використання добрив, зокрема азотних, веде до збільшення ризику зараження соняшнику білою та сірою гнилями. Крім того, азотні добрива активізують мікрофлору ґрунту та прискорюють процес мінералізації органічних речовин. Приблизно 15-25% внесеного азоту втрачається через вивітрювання, тому важливо правильно синхронізувати внесення азотних добрив з періодами активного споживання рослинами для збільшення їхньої ефективності.

Проблематика ефективного забезпечення рослин фосфором на світовому рівні ускладнюється обмеженими природними запасами фосфору та його низькою засвоюваністю рослинами, які в середньому використовують лише 20% внесеного фосфору протягом року. Це призводить до значних втрат фосфору, які перевищують втрати азоту. Існує прогноз, що запаси фосфорних добрив можуть бути вичерпані протягом наступних 20 років через інтенсивне використання.

У рамках наших досліджень було встановлено, що протягом останніх трьох років середній показник вологи у ґрунті на глибині до 150 см на момент посіву соняшника становив 157,9 мм. Найвищий рівень вологи в ґрунті був зафіксований у 2022 році (170,7 мм), тоді як у 2023 році було зафіксовано найнижчий показник вологи – 148,1 мм.

Отримані дані підкреслюють значущість точного відстеження рівня вологи в ґрунті для ефективного вирощування соняшника. Вологість ґрунту безпосередньо впливає на здатність коренів поглинати воду, що є критично важливим для забезпечення рослин необхідними для їхнього зростання та розвитку ресурсами. Варіації у вологості ґрунту від року до року можуть істотно впливати на урожайність та вимагають адаптації агротехнічних підходів, включаючи системи зрошення та стратегії внесення добрив. Це вказує на необхідність гнучкого управління сільськогосподарською діяльністю, зорієнтованого на точні дані про стан ґрунту та кліматичні умови.

У ході наших вимірювань у період цвітіння було виявлено, що рівень доступної вологи на ділянках, де вирощувалися різні гібриди соняшника, був майже однаковий. Це детально відображено в таблиці 4.1 нашого дослідження.

Таблиця 4.1

Запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0-150 см у фазі цвітіння, мм

Гібриди	2021р.	2022 р.	2023р.	Середнє
НК НЕОМА	74,5	88,6	97,2	86,8
ЕСТРАДА	73,5	81,6	89,5	81,5
СИ Експерто	69,5	84,1	91,7	81,8

У період цвітіння 2022 року ми виявили найнижчий обсяг вологи в шарі ґрунту на глибині 1,5 метра. Протягом усього часу наших досліджень вміст доступної вологи у ґрунті варіювався від 35,9 до 42,3 мм, причому ці значення не були значно вплинуті агротехнічними методами, які ми застосовували.

Це вказує на те, що вологість ґрунту часто визначається зовнішніми, зокрема кліматичними факторами, і не завжди може бути безпосередньо контрольована через агротехнічні заходи. Отже, управління водним балансом соняшника вимагає адаптивності, наприклад, через регулювання поливу або використання гібридів, стійких до вологового стресу. Ці висновки мають велике значення для розуміння взаємозв'язку між природними умовами та агротехнічними стратегіями під час вирощування соняшнику.

Терміни настання ключових фаз росту і розвитку рослин є критично важливими не тільки з біологічної точки зору, але й з господарської перспективи, адже вони впливають на терміни збирання врожаю, ризики зараження хворобами та витрати на обробку після збирання насіння.

На цьому і засновані особливості районування культур по ґрунтово-кліматичних зонах, а також співвідношення гібридів соняшнику різних термінів стиглості в структурі посіву, при якому забезпечується в середньому найбільший валовий збір насіння.

Особливості розвитку випробуваних гібридів соняшника наведені в таблиці 4.2.

Розвиток рослин по роках проходив з неоднаковою швидкістю, що обумовлювалося біологією гібридів, температурним фактором і вологозабезпеченістю (див. табл. 4.2)

Таблиця 4.2

Тривалість фенофаз соняшника, днів (середнє за 2022- 2023 рр.)

Гібриди (Фактор А)	Підживлення	Періоди				
		сівба- сходи	сходи- утворен- ня кошиків	утворен- ня кошиків- цвітіння	цвітіння- повна стиглість	сівба-повна стиглість
НК НЕОМА	Без підживлення	10	33	19	62	112
	N ₁₅	9	38	28	55	119
	N ₁₅ P ₁₅	14	40	17	54	109
ЕСТРАДА	Без підживлення	10	39	19	64	120
	N ₁₅	9	44	23	57	122
	N ₁₅ P ₁₅	14	40	17	56	111
СИ Експерто	Без підживлення	10	39	20	67	124
	N ₁₅	11	45	25	58	126
	N ₁₅ P ₁₅	14	42	18	58	116

Розвиток соняшника значною мірою залежить від температури навколишнього середовища, проте важливу роль відіграють і умови вологозабезпечення.

За нашими дослідженнями, середній період від посіву до появи сходів становить приблизно 10 днів. Від моменту появи сходів до формування кошиків проходить 31-41 днів, від формування кошиків до початку цвітіння – 24-31 днів, а від цвітіння до повного досягання – 36-46 днів.

У варіантах з різними гібридами загальна тривалість вегетаційного періоду від посіву до зрілості становила 109-126 днів. При цьому, в усі роки наших досліджень найкоротший вегетаційний період (109-116 днів) спостерігався при використанні фону живлення з підживленням N15P15. Натомість, найдовший період вегетації (119-126 днів) був зафіксований при внесенні підживлення N15.

Тривалість вегетаційного періоду та умови зволоження ґрунту мали певний вплив на висоту рослин соняшнику, особливо на швидкість їхнього росту. Стресові умови, особливо в період найінтенсивнішого росту рослин (червень-липень), значно впливали на загальну висоту рослин. В 2022 році, який був більш сприятливим з точки зору вологозабезпечення, спостерігалася найвища висота рослин. У 2023 році, через посуху та високі температури, висота рослин була на 30-35 см нижчою.

Розповсюдження та шкідливість патогенів, окрім агротехнічних заходів та погодних умов, залежать також від сортових особливостей соняшнику. При вирощуванні сортів, які не мають стійкості до біотичних факторів, необхідно застосовувати численні хімічні обробки, що можуть мати мутагенний вплив на морфогенез рослин. У сучасних економічних умовах значення використання стійких сортів, які сприяють поліпшенню екологічних умов та є частиною ресурсозаощаджуючих технологій вирощування, значно зростає.

У рослин, уражених білою гниллю (*Sclerotinia S.*), на кошиках виникає бура, волога, гниюча пляма, яка поширюється та охоплює значну частину кошика. В результаті цього захворювання оболонка насіння втрачає свій колір, ядра стають м'якими, втрачають свою щільність і темніють. Часто можна спостерігати утворення білих міцеліальних ниток і чорних склероціїв на уражених частинах рослини, що є характерною ознакою цього захворювання.

Щодо фомозу (*Phoma helianthi*), захворювання проявляється утворенням бурих плям на листках нижніх ярусів, які з часом збільшуються в розмірах і можуть поширюватися на черешки листків, а згодом переходити на стебло. Листя починає в'янути, поступово висихає і опадає, часто залишаючись повішеними на стеблі. Це захворювання особливо небезпечне, оскільки може

швидко поширюватися у вологих умовах, спричиняючи значні втрати врожаю. У пізніших стадіях можна спостерігати утворення чорних пікнідій на уражених ділянках рослини.

Обидва ці захворювання значно підвищують ризик зниження урожайності та якості насіння, що вимагає своєчасного діагностування та застосування відповідних заходів контролю і лікування.

Таблиця 4.3

Ураження соняшнику хворобами та вовчком, %

Гібриди (Фактор А)	Білою гниллю			Пероноспорозом			Вовчком		
	Без піджив лення	N ₁₅	N ₁₅ P ₁₅	Без піджив лення	N ₁₅	N ₁₅ P ₁₅	Без піджи влення	N ₁₅	N ₁₅ P ₁₅
НК НЕОМА	0,2	1,2	1	0,2	0,2	0,2	1,1	1,4	1,4
ЕСТРАДА	0,4	1,1	1,5	0,5	0,5	0,5	1,3	1,6	2,5
СИ Експерто	0,9	0,8	1,8	0,7	1,6	1,1	1,8	2	3,5

Рослини соняшника, що уражуються вовчком, знижують урожайність на 30-70% і стають більш сприятливими до ураження збудниками білої гнилі, іржі та інших хвороб.

В наших дослідках встановлено, що найбільше ураження вовчком соняшниковим відмічено на фонах живлення з більшими дозами добрив так при внесенні під основний обробіток N₆₀P₃₀K₃₀ + в підживлення N₁₅P₁₅ у гібрида СИ Експерто – 3,5%, ЕСТРАДА – 2,5 %, НК НЕОМА – 1,4 %.

Ефективність фотосинтетичного апарату в агрономії тісно пов'язана з рядом факторів, що включають не лише оптимальність розмірів листової поверхні, але й швидкість її розвитку та тривалість активності. Ці фактори визначають здатність рослин ефективно використовувати світлову енергію для фотосинтезу. Одним з ключових аспектів у цьому процесі є оптимальне використання фотосинтетично активної радіації (ФАР), яка включає ту частину спектра сонячного світла, що використовується рослинами для фотосинтезу.

Науковці визнають, що максимізація поглинання ФАР забезпечується не лише через розмір листкової поверхні, але й через її якісні характеристики, такі як щільність, текстура та відсоток відкритості стом. Ефективне регулювання газообміну та водного балансу рослин також впливає на фотосинтетичну активність. Оптимізація структури посівів, що включає відповідне розміщення рослин та відстань між ними, дозволяє забезпечити краще поглинання світла кожною рослиною, уникнення затінення та збільшення загальної продуктивності посіву.

Щоб детальніше оцінити вплив технологічних заходів на розмір листкової поверхні, ми провели спостереження за динамікою її розвитку впродовж усього вегетаційного періоду. Це дозволило нам більш точно визначити, як різні агротехнічні прийоми впливають на розвиток та продуктивність листків рослин.

Відомо, що в процесі фотосинтезу за рахунок вуглекислоти, води та елементів живлення у ґрунту, а також енергії сонячної радіації створюються вуглеводи, що визначають рівень врожайності. Одним із дуже важливих показників, які визначають фотосинтетичну діяльність рослин, є швидке збільшення площі листків, а умовою максимального поглинання енергії сонячної радіації при високому коефіцієнті її використання – оптимальна структура посіву.

Розмір асиміляційної поверхні рослин, тривалість їх життєдіяльності та ефективність фотосинтезу є ключовими факторами для підвищення врожайності на одиницю площі. Ці показники залежать не тільки від кліматичних умов, але й від застосованих агротехнічних методів, включаючи способи обробітку ґрунту, умови мінерального живлення, густоту посівів та інше.

Таким чином, підхід до вирощування рослин, який орієнтований на максимальне використання фотосинтетично активної радіації, включає комплекс заходів: від селекції відповідних сортів та гібридів до адаптації агротехнічних практик, забезпечуючи оптимальні умови для росту та розвитку кожної рослини в посіві. Середні дані наведені в таблиці 4.4.

Динаміка листової поверхні соняшнику у залежності від внесення добрив (середнє за 2022- 2023 рр.)

Гібриди (Фактор А)	Підживлення	Площа листків 1 рослини по фазах розвитку, дм ²		Висота рослин, см	Максимальний листовий індекс, м ² /м ²
		3-4 пари справжніх листоків	цвітіння		
НК НЕОМА	Без підживлення	7,8	23,7	132,2	1,2
	N ₁₅	8,0	24,4	136,2	1,2
	N ₁₅ P ₁₅	8,2	24,9	138,9	1,3
ЕСТРАДА	Без підживлення	8,0	28,6	130,5	1,4
	N ₁₅	8,2	29,5	134,4	1,5
	N ₁₅ P ₁₅	8,5	30,3	138,5	1,5
СИ Експерто	Без підживлення	9,7	35,7	155,4	1,8
	N ₁₅	10,0	36,7	160,1	1,8
	N ₁₅ P ₁₅	10,3	37,8	164,9	1,9

З проведеного аналізу даних таблиці 4.4 випливає, що розмір асиміляційної поверхні листя збільшується зі зростанням рівня мінерального живлення рослин. Це підкреслює важливість адекватного забезпечення рослин необхідними поживними речовинами для оптимального розвитку. Наприклад, за даними дослідження, найвища асиміляційна площа - 37,8 дм² на фазу цвітіння була зафіксована при внесенні основного добрива N60P30K30 і додатковому підживленні N15P15, тоді як в контрольній групі без фонового внесення добрив і підживлення площа становила лише 23,7 дм².

Така ж тенденція спостерігалася і у висоті рослин, де середній показник у групі з інтенсивним живленням був 164,9 см, у той час як у контрольній групі

– лише 132,2 см. Це свідчить про те, що належне мінеральне живлення має значний вплив на зростання та розвиток рослин.

Серед різних гібридів, які були включені в дослідження, особливо виділялися рослини гібриду СИ Експерто, які не лише досягали найвищої висоти у 155,4-164,9 см, але й мали більшу асиміляційну площу листя, варіюючи від 35,6 до 37,8 дм² на фазу цвітіння. Це підтверджує важливість вибору відповідних гібридів для досягнення оптимального росту та розвитку рослин, особливо в умовах інтенсивного агротехнічного втручання.

Деякі дослідники і агрономи ставлять під сумнів економічну доцільність збільшення внесення добрив для підвищення урожайності, особливо в умовах високих цін на мінеральні добрива та засоби захисту рослин. Їхній аргумент полягає у тому, що соняшник, як культура, відносно слабо реагує на збільшення кількості добрив: вони вказують, що кожен кілограм внесеного NPK добрива призводить лише до 2 кг приросту урожаю на гектар.

Ця тенденція була підтверджена даними, згідно з якими у 2003 році вартість 1 тонни NPK добрив складала в середньому 1825 гривень, але вартість отриманого з цієї кількості добрив приросту продукції становила лише 1700 гривень за ціною соняшникового насіння 850 гривень за тонну. Це означає, що використання 1 тони NPK добрив призводить до збитків для виробника на суму 125 гривень.

Це підкреслює важливість балансу між витратами на добрива та потенційними вигодами від збільшення урожайності. Особливо це стає актуальним в контексті зростаючих цін на виробничі ресурси та необхідності збільшення ефективності сільськогосподарських технологій. В таких умовах фермерам і агрономам потрібно шукати альтернативні шляхи підвищення продуктивності, наприклад, за допомогою більш цілеспрямованого використання добрив, вибору стійких сортів та впровадження інноваційних агротехнічних методів.

Питання ефективності застосування мінеральних добрив для просапних культур постійно потребує переосмислення, зокрема через обмежені можливості

збільшення виробництва азотних добрив на світовому ринку, спричинене високою вартістю їх виробництва: на виробництво 1 тони мінерального азоту потрібно 873 м³ природного газу. Інший важливий аспект – це негативний вплив використання великих доз азоту на навколишнє середовище. Процеси денітрифікації та нітрифікації аміачного і нітратного азоту в рослинних рештках є основними джерелами викидів NO₂ і N₂O з ґрунту, причому N₂O функціонує як парниковий газ, що впливає на руйнування озонового шару атмосфери.

Таблиця 4.5

**Урожайність соняшнику залежно від удобрення
(середня за 2022- 2023 роки)**

Гібриди (Фактор А)	Урожайність, т/га		
	Без підживленн я	N ₁₅	N ₁₅ P ₁₅
НК НЕОМА	2,26	2,33	2,58
ЕСТРАДА	2,51	2,57	2,86
СИ Експерто	2,67	2,84	3,05

У ході наших наукових досліджень ми виявили, що оптимальне внесення мінеральних добрив має істотний вплив на урожайність різних гібридів соняшнику. Зокрема, було встановлено, що гібрид СИ Експерто, на ділянках де було застосовано комплексне добриво N60P30K30 у комбінації з підживленням N15P15, демонстрував найвищий рівень врожайності, складаючи 3,05 тони на гектар, на варіанті без добрив 2,67 т, а за тільки азотного підживлення – 2,84. Це підтверджує, що використання збалансованого живлення сприяє підвищенню продуктивності рослин.

У порівнянні з цим, гібрид НК НЕОМА, вирощений на контрольній ділянці без використання добрив, показав значно нижчі результати, з урожайністю лише 2,26 тонни на гектар. Це свідчить про те, що відмова від

добрив може значно знизити потенціал врожайності, навіть при використанні високопродуктивних гібридів.

Ці результати підкреслюють важливість адекватного харчування рослин, зокрема застосування мінеральних добрив у поєднанні з ретельно планованими підживленнями, для забезпечення оптимальних умов росту і розвитку соняшника. Відповідно, це підтверджує необхідність врахування специфічних потреб конкретних гібридів в контексті їх вирощування для досягнення максимальної продуктивності.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Обсяг виробництва в сільськогосподарських підприємствах є ключовим індикатором, що визначає їхню ефективність. Від цього обсягу залежить кількість продукції, яку можна реалізувати, а також задоволення потреб населення у харчових продуктах і забезпечення промисловості сировиною. Величина виробництва продукції впливає на такі економічні показники, як собівартість, прибутковість, рівень рентабельності, фінансовий стан підприємства, його платоспроможність та інші важливі аспекти.

Аграрний сектор в Україні має потенціал бути конкурентоздатним на світовому ринку. Однак, у країні та на рівні окремих господарств переважають технології, орієнтовані більше на витрати, аніж на збереження ресурсів. Економічна ефективність рослинництва залежить як від вибору технологій, так і від організації виробництва. Основними елементами витрат у рослинництві є витрати на паливо, добрива, пестициди, обробку ґрунту, оплату праці працівників та інші аспекти. Рівень використання цих ресурсів безпосередньо залежить від обраної технології вирощування сільськогосподарських культур.

Сучасний складний соціально-економічний стан України значною мірою зумовлений кризовою ситуацією в агропромисловому комплексі, який протягом останніх років характеризується динамічним спадом обсягів виробництва сільськогосподарської сировини і продовольства, критичним фінансовим станом безпосередніх товаровиробників, що в перехідний період втратили державну підтримку щодо інвестування оновлення матеріально-технічної бази, поглибленням диспаритету цін на сільськогосподарську і промислову продукцію; втратою значних сегментів внутрішнього агропромислового ринку внаслідок зниження платоспроможності основної маси населення.

Використовували також для розрахунків виробничих витрат нормативи та розцінки, які діють в умовах ПСП «Злагода».

**Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику
(2022- 2023 рр.)**

Показники	Гібриди		
	НК НЕОМА	ЕСТРАДА	СИ Експерто
1. Врожайність, т/га	2,58	2,86	3,05
2. Ціна 1 т, грн	6680	6680	6680
3. Вартість валової продукції, грн	17220	19180	20510
4. Виробничі витрати на 1 га всього, грн	7263	7289	7306
5. Виробничі витрати 1 т, грн	2952	2660	2494
6. Чистий прибуток, грн	9957	11891	13204
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год	17,2	17,4	17,6
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год	6,99	6,35	6,01
9. Рівень рентабельності, %	137,1	163,1	180,7
10. Окупність витрат	2,37	2,63	2,81

З результатів нашого економічного аналізу випливає, що застосування підживлення N15P15 при базовому фоні живлення N60P30K30 демонструє високі економічні показники. Серед різних гібридів соняшнику, найбільший чистий прибуток і рентабельність спостерігалися в гібриді СИ Експерто. Наприклад, у випадку з гібридом НК НЕОМА, чистий прибуток склав 9957 гривень на гектар з рівнем рентабельності 137,1%, тоді як у гібрида ЕСТРАДА ці показники становили 11891 гривень на гектар і 163,1% відповідно.

Однак гібрид СИ Експерто показав найвищий рівень рентабельності серед усіх досліджуваних гібридів – 180,7%, при чистому прибутку 13204 гривень на гектар. Ці результати вказують на значний економічний потенціал застосування підживлення N15P15 у комбінації з базовим живленням N60P30K30, особливо

при вирощуванні гібрида СИ Експерто.

На основі цих даних ми можемо рекомендувати аграрним виробникам внесення підживлення N15P15 на фоні живлення N60P30K30 і пріоритетність вирощування гібрида СИ Експерто на більшій частині площ, відведених під соняшник, як оптимальну стратегію для підвищення ефективності та економічної вигоди.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Стану охорони праці в ПСП «Злагода»

ПСП «Злагода» займається вирощування зернових, олійних та технічних культур. Всього в господарстві працює 12 особи, тому не було необхідності створення служби по охороні праці.

З працівниками заключена трудова угода, одним з пунктів якого є питання з охорони праці відповідно до «Закону України про охорону праці».

Організація охорони праці у господарстві здійснюється у відповідності з основними законодавчими актами України у цій сфері, включаючи Конституцію України, Кодекс законів про працю, Закон України "Про охорону праці", а також на основі відповідних нормативних актів, що розроблені на підставі цих документів.

Відповідальність за охорону праці у господарстві лежить безпосередньо на керівнику підприємства. Крім того, на підприємстві функціонують окремі виробничі підрозділи, на чолі кожного з яких стоять головні спеціалісти, відповідальні за безпеку праці в своїх відділках.

Керівники відділків та бригад відповідають за проведення інструктажів з охорони праці. Проходження працівниками інструктажів фіксується в спеціальних журналах реєстрації.

Під час вступного інструктажу новим працівникам надається інформація про підприємство, про виробничу ділянку, безпечні маршрути переміщення до робочого місця і назад, про правила внутрішнього розпорядку, основні положення "Закону про охорону праці", а також інформація про надання першої допомоги. Також обговорюється колективний договір.

Первинний інструктаж у виробничих підрозділах (наприклад, у відділах селекціонерів, насінневодів, головних механіків тощо) проводиться безпосередньо керівником цього підрозділу. Цей інструктаж охоплює роз'яснення регламенту виконання робіт, правил техніки безпеки, санітарних

норм, пожежної безпеки та методів надання першої допомоги. Реєстрація первинного інструктажу здійснюється в спеціальному журналі.

Повторний інструктаж, також проведений керівником підрозділу, відбувається на робочому місці кожного працівника. Він проводиться регулярно, зазвичай один раз на півроку, а для працівників, які виконують роботи з підвищеною небезпекою – кожні три місяці. Повторний інструктаж також фіксується в журналі, як і первинний, і включає в себе тематичне навчання на робочому місці, хоча не завжди проводиться строго за встановленим графіком.

Цільовий інструктаж здійснюється з працівниками, які виконують певні разові роботи. Це можуть бути завдання по ліквідації наслідків аварій та стихійних лих, а також виконання особливо небезпечних робіт, для яких іноді не потрібно оформлення спеціального наряду-допуску. Цільовий інструктаж фокусується на конкретних завданнях та їх безпечному виконанні.

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Застосування статистичного аналізу дозволяє глибше оцінити рівень виробничого травматизму в агрофірмі. Виходячи з наданих даних, протягом останніх трьох років у господарстві з середньосписочною чисельністю працівників 12 осяб було зафіксовано 1 випадки нещасних випадків на виробництві.

Щоб детальніше проаналізувати ситуацію, необхідно враховувати не лише абсолютні показники (загальна кількість травм), але й відносні, наприклад, частоту травматизму на 1000 працівників, яка дасть більш точну картину безпеки робочого середовища. Крім того, корисним буде аналіз причин цих нещасних випадків, їх тяжкості, наслідків та вжитих заходів щодо запобігання подібним ситуаціям у майбутньому.

Зібрані статистичні дані можуть бути також використані для розробки та впровадження ефективних програм з охорони праці, підвищення рівня безпеки на робочому місці, проведення додаткових навчальних заходів з техніки безпеки, а також для удосконалення умов праці, що в кінцевому підсумку повинно сприяти зниженню рівня травматизму.

Аналізуючи виробничий травматизм в господарстві, ми бачимо, що кількість працівників не змінилось, в 2022 році стався нещасний випадок пов'язаний з травмою передпліччя при ремонті сівалки.

Вимоги безпеки праці під час застосування агрохімікатів

Загальні положення

Працівники, які займаються застосуванням агрохімікатів, повинні дотримуватися строгих правил безпеки, та мати дозвіл на виконання таких робіт. Вони повинні мати відповідні посвідчення та дозволи.

Під час роботи пестицидів необхідно носити гумові рукавички на трикотажній основі та гумові чоботи, стійкі до пестицидів і дезінфікуючих засобів. Для захисту очей використовують герметичні окуляри типу “Г” або захисні окуляри ПО-2.

Під час роботи з робочими розчинами хімікатів слід використовувати спеціальний одяг, створений з тканин із захисним просоченням, і додаткові засоби захисту шкіри, такі як фартухи та нарукавники з плівкових матеріалів. При фумігації приміщень чи ручному обприскуванні рослин ранцевими обприскувачами використовуйте ізолюючі засоби захисту шкіри або одяг з плівкових матеріалів.

Не розпочинайте роботу на голодний шлунок, у стані алкогольного, наркотичного чи лікарського сп'яніння, а також у втомленому або хворобливому стані. Слідкуйте за своїм самопочуттям під час робочої зміни. При появі симптомів втоми, сонливості чи болю негайно припиніть роботу, скористайтеся медичними препаратами з аптечки або зверніться за допомогою.

Перед роботою ознайомтеся з місцем для відпочинку та прийому їжі. Переконайтеся, що у місці відпочинку є бачок з питною водою, рукомийник і медична аптечка. Місце відпочинку має бути розташоване на відстані не менше 200 метрів від робочої зони.

Не виконуйте роботи на ділянках, оброблених пестицидами, до закінчення безпечного терміну, визначеного нормативними документами. Уникайте прийому їжі, пиття чи куріння під час роботи з пестицидами.

Робочі розчини агрохімікатів слід готувати лише на спеціально обладнаних майданчиках або в пунктах, де є відповідне устаткування та контроль фахівців. Необхідно забезпечити наявність обладнання для приготування цих розчинів, резервуарів із водою, герметичних ємностей для розчинів, ваг, метеорологічного обладнання, а також аптечки, умивальника із милом і рушниками.

Обмежте кількість пестицидів на майданчику до необхідного обсягу для одноденного використання. Також має бути достатньо води та гашеного вапна.

Строго заборонено допускати сторонніх осіб на майданчики приготування та внесення робочих розчинів.

Використовуйте спец агрегати для приготування розчинів, наприклад, типу СЗС-10. Ручне приготування заборонено.

Уникайте проведення ремонтних робіт на агрегатах, що містять пестициди. Ремонт проводиться тільки при зупинених механізмах із застосуванням ЗІЗ.

Не відкривайте бункери і резервуари під тиском, не розкручуйте манометри чи клапани.

Забезпечте надійне зберігання пестицидів і готових розчинів, не залишаючи їх без нагляду.

При виявленні тріщин у ємностях або резервуарах з пестицидами та консервантами, ушкодження гумових шлангів чи втраті герметичності, слід негайно зупинити насос і двигун змішувача. Якщо власними силами усунути несправність неможливо, необхідно негайно повідомити керівника робіт.

Розлите на землю речовини слід обробити хлорним вапном і перекопати. При порушенні герметичності засобів захисту органів дихання під час роботи з хімікатами, роботу треба терміново припинити і вийти із зони обробки.

У разі виникнення пожежі необхідно викликати пожежну службу, повідомити керівництво і негайно приступити до ліквідації вогнища відповідно до інструкцій пожежної безпеки.

При гасінні пожежі необхідно вилучити з зони пожежі пестициди, які не можна контактувати з водою, або мінімізувати їх контакт із водою.

Під час гасіння агрохімікатів, збережених у металевій тарі, використовуйте протигази з відповідними фільтрами.

Гасіння аміачної селітри потребує великої кількості води і використання протигазів.

У разі виникнення напруги на металевих частинах обладнання, роботу слід призупинити, відключити обладнання і негайно повідомити електротехнічний персонал або керівництво.

Необхідно здійснювати дезактивацію місць роботи, обладнання, інструментів, транспорту та тари. Дезактивація має проводитися в спеціально обладнаних місцях, із застосуванням засобів індивідуального захисту.

Для прибирання забруднених пестицидами приміщень використовуйте розчин кальцинованої соди, а потім обробіть 10% розчином хлорного вапна. Забруднені ділянки землі слід обробляти хлорним вапном із подальшим переорюванням.

Використану тару необхідно здати на склад для вирішення питання про її знешкодження чи повторне використання.

Засоби індивідуального захисту необхідно знімати у певній послідовності, дотримуючись правил гігієни та дезінфекції. Після зняття спецодягу та засобів захисту їх слід очистити, продезінфікувати та здати на зберігання.

Після роботи з пестицидами необхідно ретельно промити руки, обличчя та прополоскати рот, при можливості прийняти душ. Засоби індивідуального захисту не слід зберігати разом із пестицидами.

Важливо повідомляти керівництво про будь-які виявлені недоліки та здійснені заходи для їх усунення.

Заходи по поліпшенню стану охорони праці

Потрібно організувати навчання для працівників та керівників різних підрозділів з питань охорони праці, а також провести перевірку їх знань із зазначеної тематики. Всі результати мають бути зафіксовані у відповідному протоколі комісії.

Необхідно правильно оформити всю документацію, пов'язану з охороною праці (включаючи журнали інструктажів), а також створити детальні інструкції для усіх видів робіт.

Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту та спеціальним одягом є обов'язковим.

На виробничих ділянках потрібно організувати інформаційні куточки, присвячені охороні праці, а також здійснити реконструкцію та реорганізацію відділу з охорони праці.

Підвищення рівня контролю за дотриманням норм охорони праці, включаючи розробку посадових інструкцій, є важливим кроком. Обов'язково провести навчання з ПБ і розробити план евакуації та маршрути руху транспорту при збиранні врожаю. Фінансування, виділене на охорону праці, повинно використовуватися строго за призначенням.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Наше експериментальне дослідження було проведене протягом 2022-2023 років на базі ПСП «Злагода» у Кам'янському районі Дніпропетровської області, на основі яких ми можемо зробити наступні висновки і рекомендації виробництву:

1. За нашими дослідженнями, середній період від посіву до появи сходів становить приблизно 10 днів. Від моменту появи сходів до формування кошиків проходить 31-41 днів, від формування кошиків до початку цвітіння – 24-31 днів, а від цвітіння до повного досягання – 36-46 днів.

2. В наших досліджах встановлено, що найбільше ураження вовчком соняшниковим відмічено на фонах живлення з більшими дозами добрив так при внесенні під основний обробіток $N_{60}P_{30}K_{30}$ + в підживлення $N15P15$ у гібрида СИ Експерто – 3,5%, ЕСТРАДА – 2,5 %, НК НЕОМА – 1,4 %.

3. Розмір асиміляційної поверхні листя збільшується зі зростанням рівня мінерального живлення рослин. Це підкреслює важливість адекватного забезпечення рослин необхідними поживними речовинами для оптимального розвитку. Наприклад, за даними дослідження, найвища асиміляційна площа - 37,8 dm^2 на фазу цвітіння була зафіксована при внесенні основного добрива $N60P30K30$ і додатковому підживленні $N15P15$, тоді як в контрольній групі без фонового внесення добрив і підживлення площа становила лише 23,7 dm^2 .

4. У ході наших наукових досліджень ми виявили, що оптимальне внесення мінеральних добрив має істотний вплив на урожайність різних гібридів соняшнику. Зокрема, було встановлено, що гібрид СИ Експерто, на ділянках де було застосовано комплексне добриво $N60P30K30$ у комбінації з підживленням $N15P15$, демонстрував найвищий рівень врожайності, складаючи 3,05 тони на гектар, на варіанті без добрив 2,67 т, а за тільки азотного підживлення – 2,84. Це підтверджує, що використання збалансованого живлення сприяє підвищенню продуктивності рослин.

У порівнянні з цим, гібрид НК НЕОМА, вирощений на контрольній ділянці без використання добрив, показав значно нижчі результати, з урожайністю лише 2,26 тонни на гектар. Це свідчить про те, що відмова від добрив може значно знизити потенціал врожайності, навіть при використанні високопродуктивних гібридів.

5. З результатів нашого економічного аналізу випливає, що застосування підживлення N15P15 при базовому фоні живлення N60P30K30 демонструє високі економічні показники. Серед різних гібридів соняшнику, найбільший чистий прибуток і рентабельність спостерігалися в гібриді СИ Експерто. Наприклад, у випадку з гібридом НК НЕОМА, чистий прибуток склав 9957 гривень на гектар з рівнем рентабельності 137,1%, тоді як у гібрида ЕСТРАДА ці показники становили 11891 гривень на гектар і 163,1% відповідно.

Рекомендації виробництву

На основі цих даних ми можемо рекомендувати аграрним виробникам внесення підживлення N15P15 на фоні живлення N60P30K30 і пріоритетність вирощування гібрида СИ Експерто на більшій частині площ, відведених під соняшник, як оптимальну стратегію для підвищення ефективності та економічної вигоди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бережняк Е.М. Роль біологічного фактора в підвищенні протиерозійної стійкості чорноземного ґрунту / Е.М.Бережняк //Вісник аграрної науки.- 2007.- №1. – С. 65-68.
2. Бойко П.І. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства / П.І.Бойко, В.О.Бородань, П.П.Коваленко // Вісник аграрної науки, 2005.-№2. – С. 9-13.
3. Борин А.А. Какая обработка почвы лучше? / А.А.Борин, И.Г.Меугаев // Земледелие.-1995. - №4. – С. 32-33.
4. Борисоник З.Б. Оптимальная плотность почвы для подсолнечника и некоторые пути ее регулирования / З.Б.Борисоник, А.Е.Сало //Бюл. ВНИИ кукурузы, 1978, вып. 4(51). – С. 71-74.
5. Борисоник З.Б. Подсолнечник /Борисоник З.Б., Ткалич И.Д., Науменко А.И. – К.: Урожай, 1985. – 160с.
6. Буденный Ю.В. Снизить вредоносность гнилей / Ю.В.Буденный, В.С.Зуза, А.С.Тригуб //Масличные культуры.- 1987.- №1. – С. 28-29.
7. Бурлов В.В. Генотип гибридов подсолнечника для степных засушливых регионов / В.В.Бурлов //Масличные культуры.- 1985.- №5. – С. 29-32.
8. Бурлов В.В. Идиотип гибридов подсолнечника для степных засушливых регионов / В.В.Бурлов //Селекция и семеноводство. – 1985. - №5. – С. 29-31.
9. Бурлов В. В якому напрямку розвиватиметься селекція соняшнику? / В.Бурлов, Г.Маркова //Пропозиція. – 2006. - №5. – С. 46-47.
10. Бурлов В.В. Наследование устойчивости к местной расе заразихи *Orobanche cumara* Wallr. у подсолнечника / В.В.Бурлов, С.В.Костюк //Генетика.- 1976, т.12, №2. – С. 49-51.
11. Бурлов В. Шляхи підвищення виробництва соняшнику в Україні / В.Бурлов, І.Ткалич //Тезиси першої міжнародної конференції

«Масложировая промышленность Украины: перспективы, инвестиции, технологии», К. – 2002. – С. 6-8.

12. Васильев В.П. Интегрирована система заходів із захисту рослин
Васильев В.П.// Довідник із захисту рослин. /– К.: Урожай, 1999. – С.31-59.

13. Васильев Д.С. Подсолнечник/Васильев Д.С. - М.: Агропромиздат, 1990. – 174с.

14. Васильев Д.С. Дифференцированно выбрать густоту посева /
Д.С.Васильев, А.Б.Дьяков //Масличные культуры.- 1983.- №2. – С.17-20.

15. Вплив нульового обробітку ґрунту на урожай польових культур в умовах Донбасу [Байдук М.И., Комаренко В.Ю., Пархомюк К.М., Шепина В.П.] // Наук. проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирощування. Тези Всеукраїнської конф. молодих вчених, 2000. – С.25.

16. Вплив факторів родючості на продуктивність соняшнику в короткоротаційний сівозміні [Пабат І.А., Горобець А.Г., Горбатенко А.І., Убірія Д.Е.] // Вісник аграрної науки.- 2003.- №7. – С.15-19.

17. Вронских М.Д. Каким быть гибриду? / М.Д.Вронских // Масличные культуры. – 1984. - №4. – С. 26-28.

18. Вронских М.Д. Энергетический баланс и пути дальнейшего совершенствования интенсивной технологии / М.Д.Вронских //Масличные культуры.- 1986.- №2. – С. 17-20.

19. Гаврилюк В.М. Сучасний стан та шляхи оптимізації сировинної бази олійножирового комплексу / В.М.Гаврилюк // Хранение и переработка зерна, 2000.- №2. – С. 7-9.

20. Гришин О.М. Ріст, розвиток і урожайність соняшника в післяукісних посівах в залежності від обробітку ґрунту, способів сівби і прийомів догляду: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / О.М.Гришин - Дніпропетровськ, 1999. – 17с.

21. Гуляев Б.И. Фотосинтетическая продуктивность агроэкосистем / Б.И.Гуляев //Физиол. и биох. культ. раст., 2003, т. 35, №5. – С. 371-381.

22. Дегодюк Е.Г. Екологічні аспекти хімізації і розвиток ідей альтернативного землеробства / Е.Г.Дегодюк, А.А.Плішко, М.І. Козлов - // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – С. 198-211.
23. Демиденко О.В. Післяжнивні рештки та відновлення родючості чорноземів в агроценозах / О.В.Демиденко // Агроном.- 2006.- №3. – С. 76-79.
24. Демидов О.А. Особливості вегетації і продуктивність післяукісного соняшника в Дніпропетровській області в залежності від способів і густоти посіву: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.01/ О.А. Демидов Дніпропетровськ, ДДАУ, 1996. – 18с.
25. Дерев'янку В.А. Ширина междурядий и урожайность семян подсолнечника / В.А.Дерев'янку, П.Б.Лиман //Респ. міжвідомч. зб.: Степове землеробство. - К., 1990, вип. 24. – С. 58-61.
26. Деряга Е.В. Основные технологические требования и методика выращивания семян подсолнечника на участках гибридизации /Деряга Е.В., Кабан В.Н., Королева В.Г.– Луганск, 2002. – 14с.
27. Домашнев П.П. Селекция кукурузы /Домашнев П.П., Дзюбецкий Б.В., Костюченко В.И. – М.: Агропромиздат, 1992 – 207с.
28. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Доспехов Б.А.– М.: Колос, 1979. – 416с.
29. Дудник А.В. Формування продуктивності сортів та гібридів соняшнику на різних агротехнічних фонах з використанням біостимуляторів росту в умовах південного Степу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / А.В. Дудник– Херсон, 2006. – 16с.
30. Дьяков А.Б. Соотношение между продолжительностью вегетации и продуктивностью подсолнечника / А.Б.Дьяков //Вестник с.-х. науки.- 1982.- №10. – С. 54-61.
31. Дьяков А.Б. Идиотип растений и параметры создаваемых гибридов подсолнечника / А.Б.Дьяков // Масличные культуры, 1985.- №3.– С. 30-33.

32. Дьяков А.Б. Чистая продуктивность фотосинтеза и площадь листовой поверхности различающихся по густоте посевов подсолнечника / А.Б.Дьяков //Бюл. ВНИИМК, 1988, вып. 4(103). – С. 42-46.
33. Дьяков А.Б. Подсолнечник / А.Б.Дьяков //Частная физиология полевых культур. – М.: Колос, 2005. – С.177-212.
34. Єремєєва С.П. Шляхи одержання екологічно чистої продукції при вирощуванні соняшника / С.П.Єремєєва //36. Наукових праць Миколаївської д. с.-г. д. станції, К.: БМТ. – 1999. – С. 125-129.
35. Иванов Н.И. Обработка почвы и применение удобрений /Иванов Н.И., Бойко В.П., Витер А.Ф. - М.: Россельхозиздат, 1971. – 125с.
36. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах /Іващенко О.О. - К.: Світ, 2002. – 234с.
37. Иншин Н.А. Подсолнечник в Сумской области / Н.А.Иншин //Земледелие.- 1992. - №11. – С. 26.
38. Использование растительной биомассы для повышения плодородия почв и продуктивности земледелия [Л.В.Ильина, Р.Н.Ушаков, Ю.М. Возняковская и др.] //Земледелие. – 1998. - №6. – С.42-44.
39. Кабан В.Н. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника отечественной и зарубежной селекции / В.Н.Кабан, В.Г.Королёва, И.В.Скворцов // Збірник наук. праць ЛНАУ, Луганськ.- 2003.- № 30 (42). – С. 21-23.
40. Каменев Ю.С. Обработка почвы под гибридный подсолнечник / Ю.С.Каменев //Земледелие.- 1997.- №6. – С.18-20.
41. Кант Г. Биологическое растениеводство: возможности биологических агроэкосистем /Кант Г. - М.: Агропромиздат, 1988. – 207с.
42. Каштанов А.Н. Защита почв от ветровой и водной эрозии. /Каштанов А.Н. – М.: Россельхозиздат, 1974 – 206с.
43. Кириченко В.В. Методологические проблемы адаптивной селекции растений / В.В. Кириченко //Адаптивная селекция растений. Теория и практика. – Харьков, Ин-т растениеводства им. В.Я. Юрьева, 2002. – С.3-5.

44. Кириченко В.В. Селекция и семеноводство подсолнечника. /Кириченко В.В. – Харьков, 2005. – 384с.
45. Кискин П.Х. Возможна ли защита растений без химии / П.Х.Кискин, Н.С.Лазарь // Защита растений.- 1990.- №11. – С.18-20.
46. Коваленко О.О. Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та строків сівби / О.О.Коваленко // Вісник ДДАУ, 2003.- №2. – С. 41-45.
47. Коваленко О.О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в північній підзоні Степу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / О.О. Коваленко– Дніпропетровськ, 2005. – 19с.
48. Ковда В.А. Проблемы защиты почвенного покрова и биосферы планеты /Ковда В.А. - Пушино, 1989. – 155с.
49. Конопля Н.И. Для возделывания поукосно / Н.И. Конопля //Кукуруза и сорго.- 1991.- №3. – С.26-27.
50. Корнійчук М.С. Захист рослин від шкідників і хвороб і шляхи зниження пестицидного забруднення навколишнього середовища / М.С.Корнійчук // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – С. 246-269.
51. Костюк С.В. Поражение подсолнечника болезнями при разных сроках сева / С.В.Костюк //Науч. – техн. бюл. ВСГИ – Одесса, 1987.- №3(65). – С. 57-61.
52. Кошкин Е.И. Физиологические основы продукционного процесса / Е.И. Кошкин //Частная физиология полевых культур. – М.: КолосС, 2005. – С. 5-49.
53. Краевский А.Н. Возделывание подсолнечника с минимальным числом обработок в условиях Ворошиловградской области: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / А.Н.Краевский - Харьков, 1976. – 22с.