

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ТОВАРИСТВА ЗОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «БАТЬКІВЩИНА» НОВОМОСКОВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Юрій ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ

Керівник кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент _____ Владислав ГОРЦАР

Дніпро 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

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

- 1. Тема роботи:** «Удосконалення елементів технології вирощування гібридів соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Батьківщина» Новомосковського району Дніпропетровської області»
- 2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру** 13.12.2024
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Батьківщина» Новомосковського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – соняшник
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)**
 - врожайність гібридів соняшнику Неома, ПБЗЛЕ166 та Сантос залежно від доз рідких комплексних добрив і глибини їх загортання
 - фенологічні показники впродовж вегетації
 - аналіз показників структури урожаю соняшника
 - якість насіння соняшнику за варіантами дослідів

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

- таблиці, що демонструють характеристики ґрунту із ключовими показниками його родючості та структуру посівних площ ТОВ «Батьківщина»;
- таблиці з результатами проведених досліджень;
- аналіз даних про стан охорони праці і виробничий травматизм у господарстві;
- таблиця, що відображає економічну ефективність вирощування гібридів за результатами дослідів.

6. Дата видачі завдання: 01.05.2024

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доц. Владислав ГОРЦАР

Завдання прийняв
до виконання

_____ Юрій ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд	травень-червень	виконано
2	Характеристика умов проведення дослідів	червень	виконано
3	Експериментально-дослідна частина	липень-вересень	виконано
4	Економічна ефективність результатів	жовтень	виконано
5	Аналіз безпеки праці в господарстві	листопад	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	листопад-грудень	виконано

Здобувач _____ Юрій ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Владислав ГОРЦАР

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Об'єкт та предмет досліджень	26
2.2 Умови проведення досліджень	27
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	30
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	36
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	59
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	61
6.1. Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Батьківщина»	61
6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	62
6.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	63
6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві	64
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Удосконалення елементів технології вирощування гібридів соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Батьківщина» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Кваліфікаційна робота представлена на 70 сторінках і структурно складається з шести розділів: Огляду літератури (узагальнення теоретичних і практичних досліджень за темою), Умови проведення досліджень (опис природно-кліматичних, організаційних та інших особливостей місця досліджень), Експериментальна частина (викладення методики, результатів експериментів і їх аналіз), Оцінка економічної ефективності (аналіз рентабельності впроваджених рішень), Безпека праці (висвітлення питань охорони праці під час виконання досліджень і виробничих процесів), Висновки та рекомендації (підсумок роботи з пропозиціями щодо практичного застосування).

У роботі подано 18 таблиць, що характеризують результати досліджень, і використано 33 джерела наукової літератури.

Проведені дослідження із використання в посівах соняшнику різних доз рідких комплексних добрив з загортанням на різну глибину у ґрунт виявили позитивний вплив їх на ріст, розвиток та формування урожаю насіння соняшнику гібридів Неома, П63ЛЕ166 та Сантос з показниками якості, що відповідають чинним стандартам.

Ключові терміни: соняшник, гібрид, рідке комплексне добриво, фотосинтез, урожайність, олійність, рентабельність.

ВСТУП

Останні десятиріччя характеризуються постійним зростанням попиту на продукцію агропромислового комплексу на світовому продовольчому ринку. Олійні культури займають ключову позицію серед експортних товарів сільськогосподарської галузі та відіграють стратегічну роль у забезпеченні економічної й продовольчої безпеки країни. Їхнє значення зумовлене багатофункціональністю: вони використовуються як продовольство для людей, корм для тварин і все частіше як сировина для енергетичного сектору.

Популярність та затребуваність олій рослинного походження зумовили попит на сировину, спричинили зростання посівних площ олійних культур. В Україні соняшник лідирує серед олійних культур як за площею посіву, так і за кількістю виробленої продукції. Попит на олійне насіння при стійкій ціні робить його привабливим у землекористувачів різних організаційно-правових форм господарювання, що забезпечує країні перше місце у світі з виробництва олійного насіння [1].

Серед найбільших виробників соняшнику у світі виділяються Україна, країни ЄС, Аргентина та Туреччина, на які припадає відповідно 29,2%, 18,5%, 7,4% і 3,5% світового виробництва цієї культури. Головними експортерами насіння соняшнику є країни ЄС (20%) та Україна (12,6%), тоді як найбільшими імпортерами виступають Туреччина (27,1%) і країни ЄС (24,9%).

Зростання площ і обсягів виробництва насіння олійних культур у світі обумовлене суттєвим покращенням якості як самого насіння, так і продуктів його переробки. Це сприяло значному розширенню сфер їхнього використання, особливо в харчовій промисловості, виробництві кормів та інших галузях.

Виробництво олійних культур, а також продуктів їхньої переробки, таких як олія та шрот, залишається перспективним напрямом аграрного

сектору як в Україні, так і у світі. Протягом останніх десятиліть попит на цю продукцію демонструє стійке зростання. Це зумовлено низкою чинників: постійним збільшенням споживання рослинних олій та жирів, стабільно сприятливою кон'юнктурою світового ринку та широким застосуванням рослинних олій не лише в харчовій, а й у технічній сфері.

Особливу увагу привертає виробництво біопалива з олійних культур, яке є екологічно чистим та базується на відновлюваних джерелах сировини. Це відкриває додаткові перспективи для галузі та сприяє зміцненню її ролі на світовому ринку.

Глибокі дослідження селекційного матеріалу соняшнику та питань технологічного характеру при різноманітті гібридів вітчизняної та зарубіжної селекції вимагають нових знань їх адаптивності до умов Степу України, а енергозберігаючі агрохімікати потребують оцінки їхнього впливу на врожай.

Гібриди, що використовуються у виробничих умовах, часто показують низький потенціал врожайності та якості насіння. Пошук адаптивних і високоврожайних гібридів, потенціал яких можна реалізувати в ґрунтово-кліматичних умовах Степу України потребує наукового обґрунтування та порівняльної оцінки використання вітчизняних та зарубіжних гібридів на високому агротехнічному фоні з використанням маловитратних та ефективних агрохімікатів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Ефективна технологія вирощування культурних рослин завжди ґрунтується на повних знаннях польової культури, її вимог до факторів життя. Соняшник не є рослиною європейського континенту, його переселення із Північної Америки налічує понад три тисячоліття. Нині культурний соняшник – *Helianthus annuus* – поширений практично всіх континентах. В Україні рослина представлена двома формами: соняшником звичайним та соняшником декоративним.

У ході інтродукції та селекційної роботи рослини соняшника пристосувалися до умов степової та лісостепової зон проростання. Соняшник – рослина континентального клімату з потужним, добре розвиненим коренем стрижневого типу, що проникає на глибину до 3 метрів. Соняшник - рослина трав'яниста, але з потужним, добре облистненим стеблом, що досягає висоти в культурі 1,5-2,2 метра. Стебла селекційних сортів та гібридів не гілкуються. Індивідуальною особливістю анатомічної будови стебла соняшнику є присутність у паренхімі кори та перициклі схізогенних утворень, оточених тонкостінними епітеліальними клітинами, що виділяють смолисті речовини. Листя культурного соняшника просте, черешкове, без прилистків, розташоване на стеблі спіралью, і лише нижні пари – супротивно. Число листя на рослині варіює в межах 22-35 і залежить від висоти стебла та тривалості вегетації. Опущування листя і черешків таке ж, як і біля стебла [2].

Суцвіттям у рослин є багатоквітковий верхівковий кошик округлої форми з різним ступенем увігнутості, що має по периметру кілька рядків листочків, зовнішня сторона яких покрита волосками. У кошику може бути від 1 до 4 тис. квіток, які після запліднення перетворюються на сім'янки. Діаметр кошика олійного соняшника коливається від 10 до 30 сантиметрів. Формування суцвіть у соняшника відбувається при диференціації конуса

наростання та наявності від 3-4 до 6-8 пар справжнього листя. Закладка та формування квіток йде від краю кошика спочатку язичковими квітками, потім – трубчастими. Запліднюються квітки пилком сусідніх квіток або рослин за участю комах.

Плід соняшнику – сім'янка з консистентним або напівдерев'янистим перикарпієм, що не зростається з насінневою оболонкою. Насіння соняшнику поміщене в насінневу оболонку і включає зародок із двох сім'ядолів та бруньки-корінця. Більшість поживних речовин перебуває у сім'ядолях, і лише частина в інших місцях зародка [3].

Соняшник культурний залежно від розміру насіння, олійності та лушпиння ділять на три групи:

- олійні з дрібним насінням (8-14 мм) і масою 1000 насінин у межах 35-75 г, вони мають лузжистість не більше 35-36 %, велике, що заповнює всю порожнину насіння, ядро, що досягає 45-55 % від маси насіння вміст жиру в ядрі до 53-63%;

- гризові з великим насінням (15-25 мм) та масою 1000 насінин до 150-170 г. Висока лузжистість (42-56 %) супроводжується неповним заповненням ядра порожнини насіння, олійність насіння знаходиться в межах 20-35 %:

- межеумки займають проміжні значення насіння соняшнику між олійними та гризовими сортами та гібридами за розміром, лузжистістю та олійністю.

Соняшник олійного призначення поділяють за часом дозрівання (вегетаційному періоду) на ранньостиглий – 70-90 днів, середньоранній – 108-112 днів, середньостиглий – 110-116 днів, середньопізній – 116-120 днів [4].

Ріст та розвиток соняшника залежить від гідротермічних умов та використовуваного селекційного матеріалу. Умови вирощування соняшника у Степу України дозволяють формувати сходи через 9-15 діб після посіву. Через кілька діб з бруньки формується перше справжнє листя, зумовлюючи

фазу листоутворення з тривалістю 20-24 дні. При появі у ранньостиглих сортів 4-5 пар, а у пізньостиглих - 6-8 пар справжніх листків ця фаза завершується і настає диференціація конуса наростання пагону. До цього періоду інтенсивність наростання стебла невелика, його висота не перевищує 35-40 см. У наступні 12-14 днів йде наростання нового листа, закладка генеративних органів. Фаза активного зростання стебла йде до утворення кошика і продовжується до початку цвітіння (22-25 діб). У цей період добовий приріст стебла може досягати 5-6 см, відбувається активне наростання кореневої системи, формування асиміляційної поверхні листового апарату. Цвітіння соняшника протікає протягом 8-10 діб і характеризується неодноразовістю дозрівання пильовиків і приймочки маточок однієї квітки. У цей період зростання стебла уповільнюється, і рослина посилено працює на формування репродуктивних органів та асиміляційного апарату (листа). Період від цвітіння до повного дозрівання кошика ділять на два періоди: формування насіння (до жовто-зеленого забарвлення кошика з тривалістю 20-25 діб) та їх налив (до побуріння листа обгортки з тривалістю 16-18 діб). У першому періоді йде формування олійності, а в другому – вирівняності та крупності насіння [5].

У процесі росту та розвитку рослини соняшнику проходить ряд стадій, у яких утворюються нові органи, збільшуються їх розміри. Нині сформувалося кілька класифікацій стадій розвитку соняшнику, які різняться між собою залежно від поставленої мети. Широко використовується міжнародна система визначення фенологічних фаз рослин соняшнику – шкала ВВСН.

Дана класифікація дозволяє точно визначати терміни біологічних та технологічних процесів при вирощуванні культурного соняшника у різних фенологічних фазах. Відповідно до цієї класифікації весь процес вегетації поділяється на десять основних періодів, а кожен із них – на десять

додаткових. У результаті кожної для культури виділяється сто ступенів розвитку, які у подальшому ідентифікуються відповідно до класифікації.

Перетворення соняшнику на високопродуктивну олійну рослину в умовах континентального клімату степу з одного боку адаптувало його, з іншого – сформувало у нього певні вимоги до довкілля [6].

Насіння соняшника проростає при температурі ґрунту 2-4°C, але в таких умовах коріння росте повільно і сходи затягуються. При температурі 6-8°C сходи з'являються із запізненням. Для появи сходів на 11-14 день необхідний прогрів ґрунту на рівні закладення насіння до 14-15°C. Насіння переносять заморозки до мінус 10°C, а сходи - до мінус 5-6°C. Знижені температури можуть пошкоджувати центральну бруньку та сприяють розгалуженню. Соняшник, що потрапив під заморозки, має два або більше дрібних кошики з недорозвиненим насінням. З появою сходів соняшник вибагливий до тепла. Для цвітіння сприятлива температура 25-27 °C. Підвищення температури до 30°C призводить до пустозерності насіння. У період бутонізації та цвітіння рослини чутливі до заморозків. Загальна потреба соняшника у теплі від початку зростання до дозрівання становить від 1800 до 2400 °C. Оцінка скоростиглості сортів та гібридів проводиться за сумою активних температур, необхідних для дозрівання рослини. Пізній соняшник вимагає 2450°C, середньопізній – 2300°C, середній – 2100°C та ранній – 1850°C.

Соняшник – світлолюбна культура короткого дня. З огляду на південне походження дозрівання рослин в умовах короткого дня відбувається на 4-18 днів швидше. За вимогливість до інтенсивного сонячного освітлення цю культуру назвали квіткою сонця (Helio – сонце, anthus – квітка). При достатньому освітленні та наявності інших умов рослини з перших днів життя формують потужне коріння, стебло та велике листя, що позитивно впливає на закладення кошика з великою кількістю квіток [7].

Рослини соняшника відносяться до групи посухостійких, проте в зоні їх вирощування величина врожаю значною мірою визначається рівнем вологозабезпеченості посівів. Не володіючи особливою пристосованістю до економного витрачання води, соняшник у той же час має кореневу систему, що проникає на глибину понад 3 метри, що дає можливість використовувати запаси вологи з підґрунтових материнських порід. Це дозволяє навіть при значних водних дефіцитах залишатися продихам відкритими, не перешкоджаючи інтенсивній транспірації. У зв'язку з цим на виробництво 1 т сухої речовини соняшник витрачає залежно від умов від 300-400 до 700 т води, що вдвічі більше, ніж зернові культури. При дефіциті вологи її витрати на утворення біомаси соняшнику знижуються. Деяка кількість води коріння соняшника поглинає за рахунок витрати метаболічної енергії. Постійна подача води корінням грає певну роль водообміні, але кількісно воно покриває лише незначну частку загального водоспоживання рослин [8].

Велику масу води коріння поглинають пасивно за рахунок негативного тиску в судинах, спричиненого дефіцитом вологи в листі, що виникає при активній транспірації. Вивчення особливостей водоспоживання соняшника протягом різних періодів зростання оптимальних за густотою агроценозів, коли сумарна випаровуваність перевищує суму опадів, дозволило встановити якісні зміни відношення витрат води. На першому етапі розвитку рослин, коли відсутні або слабо виявляються фітоценотичні конкурентні зв'язки між рослинами, порівняно невеликі потреби рослин у воді задовольняються запасами рухомої легкодоступної вологи верхнього метрового шару ґрунту, і інтенсивність водоспоживання соняшника в цей час не залежить від запасів доступної вологи. На другому етапі росту рослин виснаження запасів продуктивної вологи та збільшення потреби рослин призводить до того, що між ними ще до бутонізації проявляється, а в подальшому до цвітіння динамічно посилюється конкуренція за вологу. У цей час інтенсивність водоспоживання стає залежною від величини продуктивної вологи.

Розвинена до цього періоду коренева система рослин використовує пов'язану воду метрового шару та вільну - з другого метра ґрунту. Під час третього етапу, що охоплює період від цвітіння до дозрівання рослин, встановлюється рівновага посівів соняшнику із ресурсами середовища, тобто досягається рівновага між кількістю доступної води та її витрачанням. З цього періоду із двометрового шару ґрунту коріння може витягти вже менше води, поступово знижуючи її вміст до нижньої межі, при цьому йде використання вологозапасів третього метра. У цей період збільшені потреби у волозі обмежені низкою факторів, але задовольняються ґрунтовими горизонтами триметрового шару [9].

Активно витрачаючи запаси рухомої води ґрунту на ранніх етапах, соняшник здатний формувати врожай за рахунок води нижчих горизонтів та важкодоступних її запасів залежно від властивостей ґрунтів та глибини їх промочування.

Збільшення посівних площ соняшнику в Україні розширило асортимент сортів та гібридів, що використовуються. За даними вчених, наразі підготовлено аналіз вітчизняних та зарубіжних гібридів щодо продуктивності, вирівняності рослин та кошиків, екологічної пластичності та рентабельності культури у застосовуваних технологіях. Своєю широкою популярністю соняшник зобов'язаний стереотипу, що склався, що він є однією з вигідних культур, завдяки його невибагливості і високій ціні на насіння. Галузевий ринок насіння в останні десять років більшою мірою залежить від зарубіжних компаній.

Дані вчених та результати виробничників показують, що вирощування гібридів соняшника є більш перспективним та рентабельним, ніж вирощування сортів [10].

Аналіз насінневого матеріалу показує, що більша частина насіння належить іноземній селекції (74,0 %), незначна частина яких (26,0 %) вироблена на території України, а більша (69,8 %) завезена з-за кордону.

Згідно з асортиментом насіння соняшнику серед виробників велику частку ринку займають компанії Syngenta і Pioneer.

У технології вирощування соняшнику, як підтверджено багатьма дослідниками, на врожайність та олійність насіння великий вплив мають мінеральні добрива.

Соняшник, за даними вчених, формування 1 т насіння вимагає N – 58 кг; P₂O₅–22 кг та K₂O – 130 кг. Дослідницький колектив, який очолює І.Д. Ткалич, встановив винос із ґрунту 1 т насіння макроелементів у кількості: азоту – 54 кг, фосфору – 25 кг та калію – 140 кг.

Дослідження також свідчать про виносення з ґрунту 1 т насіння і такою ж кількістю кореневої та надземної частини соняшнику до 45-65 кг азоту, 20-25 кг фосфору та 140-170 кг калію.

При вивченні впливу макроелементів на продуктивність соняшнику особлива увага приділяється змінам олійності та збиранню олії. Обробка результатів польових дослідів, проведених у різних зонах країни, показала, що фосфорні добрива підвищують вміст жиру в соняшниковому насінні. Азот виявляє протилежну дію, посилюючи утворення білків у насінні, та знижує вміст жиру в них. Достовірної дії калію на накопичення жиру не відмічено, але це не знижує його роль у фізіологічних процесах рослин соняшнику. Фосфор, будучи структурним компонентом нуклеїнових кислот і фосфоліпідів, бере участь безпосередньо в процесі перенесення енергії в клітинах і всього ланцюга перетворень від фотосинтезу в листі до біосинтезу жиру в насінні [11].

Важливу роль у процесах росту та олієутворення відіграє азот, від якого залежить розмір надземної біомаси та листового апарату, фотосинтезу та жиронакопичення. У рослинах вміст азоту становить 1-3 %, що поступається за кількістю лише вуглецю, водню та кисню. За висновками дослідників, низька врожайність сільськогосподарських культур найчастіше виявляється саме за браку азоту. Основна частина азоту знаходиться в

органічній формі, яка визначається запасами гумусу, а живлячі рослини солі азотної кислоти і солі амонію становлять не більше 1% від загального запасу. Соняшник виділяється серед інших сільськогосподарських культур великим споживанням калію. У сухій масі соняшнику калію міститься вдвічі більше, ніж в інших культурах. Через розвинену кореневу систему соняшник на чорноземах може забезпечувати себе калієм. На дерново-підзолистих ґрунтах рослини відчувають нестачу калію, а на торф'янистих ріст рослин пригнічений [12].

Насіннєвий матеріал займає чільне місце у технології вирощування польових культур. За висновком низки дослідників, частку насіння припадає до 50% врожайності. Ефективність вирощування соняшника спрямовано на виробництво олії, у зв'язку з чим у виробництві переважають не сорти, а гібриди. Гібриди підходять для кондитерської та олійної сфер, а головне - вони більш врожайні. З використанням насіннєвого матеріалу відомих селекційних центрів урожайність соняшнику в Україні зросла у 2022 році до 2,2, а на Дніпропетровщині – до 2,6 т/га. Однак урожайність, що формується в Степу України, становить 65-75 % від потенційної врожайності.

Аналіз чинників середовища проживання і виявлення у тому числі лімітуючих показав, що такими виступають запаси продуктивної вологи і забезпеченість елементами живлення. Дослідники, відносячи ці чинники до агрометеорологічних, намагаються конкретизувати їх за рахунок формування оптимальної густоти стояння рослин соняшнику. Чим вище щільність рослин, тим вища витрата вологи, отже, її оптимізація важлива для кожного регіону та генотипу, що використовується [13].

Багато вчених відзначали важливість щільності рослин у посіві як фактора, що визначає величину та якість урожаю. Загущені посіви призводять до нестачі вологи та поживних речовин, що визначає малі по діаметру кошики з дрібним і щуплим насінням.

В умовах Степу запаси продуктивної вологи чорноземних ґрунтів холодного періоду та опади в період вегетації дозволяють формувати врожайність насіння соняшнику до 3,0 т/га. Оптимальне водоспоживання залежить від густоти посіву соняшнику. Звертаючи на це увагу, І.Д. Ткаліч зазначав, що високу продуктивність соняшник забезпечує при площі живлення 1680-2000 см² у районах достатнього зволоження та 2000-2520 см² – при зниженій величині опадів. Такі показники відповідають густоті стояння рослин 50-60 та 40-50 тис. шт/га.

Лімітуючий вплив запасів продуктивної вологи було помічено давно. У ХХ столітті на Дніпропетровщині було вивчено понад 100 сортів та гібридів з метою виявлення ефективних для зони сухих степів. Для Дніпропетровської області визначення густоти стояння рослин від вологозабезпеченості показало, що за наявності у метровому шарі доступної вологи у кількості 80-100 мм густота рослин має бути в межах 20-30 тис. шт/га, а при запасах вологи 120-150 мм – 40 тис. шт/га. Густоту стояння до 50 тисяч рослин на гектарі можуть дозволити запаси вологи щонайменше 170-190 мм.

П.Д. Шевченко, Г.Т. Балакай, В.М. Василенко, вивчаючи густоту посіву соняшника в умовах зрошення, рекомендували до збирання мати 50-60 тис. штук рослин на гектарі. Дослідження гібридів соняшнику вітчизняної та закордонної селекції на предмет щільності рослин у посівах показали, що схеми густоти стояння рослин (30, 50 і 70 тис. шт/га), що вивчаються, найбільш продуктивні у всіх гібридів були при густоті 50 тис. шт/га. Детальний аналіз досліджень щодо густоти стояння соняшнику в посівах показав, що оптимальним варіантом виявилася густота стояння рослин у кількості 50 тис. шт/га, а скорочення або збільшення густоти стояння рослин від оптимальної кількості призводить до зміни тривалості вегетаційного періоду та продуктивності рослин [14].

Проведені дослідження з сортами та гібридами в Кіровоградській області при густоті стояння рослин соняшнику від 20 до 60 тис. шт/га

показали, що максимальний урожай соняшнику (3,0-3,2 т/га) отримано за густоти 50-55 тис. шт /га. Збільшення чи зниження густоти стояння рослин сприяли зростанню врожайності насіння. Подібні дослідження із соняшником проводились у різних регіонах України. Так, у дослідях у південному лісостепу з вивчення впливу густоти стояння рослин на врожайність насіння гібридів соняшнику було встановлено оптимальну густоту стояння рослин із кількістю 80 тис. шт/га, що забезпечує врожайність насіння 2,4 т/га з олійністю 48,6%. У досліді в умовах посушливої зони Степу максимальна врожайність була отримана за норми висіву сортів соняшнику 40-50 тис. шт/га, а гібридів – 50-65 тис. шт/га.

Соняшник через розвинену кореневу систему показує високу посухостійкість і здатний при посусі переносити зневоднення тканин, відновлюючи асиміляційну діяльність листя в темний час доби. При цьому для досягнення високої продуктивності сортів та гібридів соняшника технологія його вирощування орієнтована на накопичення у ґрунті продуктивної вологи (обробіток ґрунту, попередники, снігозатримання, полив). Внаслідок того, що соняшник є теплолюбною культурою і основні посівні площі зосереджені в зоні недостатнього зволоження, полив розглядається як резерв збільшення виробництва насіння соняшнику як у посушливих, так і в досить забезпечених ґрунтовою вологою районах [15].

Вплив зрошення соняшнику в умовах Херсонської області показав, що реакція сортів, що вивчаються, на підвищення вологозабезпечення проявилася в зростанні врожайності насіння на 0,7-1,2 т/га при проведенні одного поливу, а в цілому використовуваний агроприйом забезпечував врожайність соняшнику до 2,95 т. /га. Результати досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни, показали, що потреба у воді в період сходів до утворення кошика становить 20-30%, від утворення кошика до цвітіння – 40-60%, від цвітіння до повного дозрівання – 30-40 %.

Дослідженнями встановлено максимальну врожайність соняшника з поливом, що забезпечує не нижче 70% НВ у метровому шарі. Скорочення шару промочування до 0,6 та 0,8 м сприяло скороченню врожайності на 14,2 та 7,4 % відповідно. Вивчення режиму зрошення соняшнику добрив і неудообрених фонів показало, що незалежно від способів обробітку ґрунту та фонів живлення максимальна врожайність отримана за підтримки режиму зволоження метрового шару ґрунту на рівні 70-80 НВ. Подібні дослідження з підтримкою різних підґрунтових порогів вологості (60-65; 70-75; 80-85% НВ) показали необхідність підтримання вологості ґрунту на рівні 70-75% НВ, що забезпечує максимальну врожайність та економічну ефективність зрошення. Дослідження ефективності зрошення соняшнику в різних регіонах свідчать про доцільність підтримки метрового шару ґрунту з вологістю близько 80 % ПВ, а найкращими термінами поливу є: перший полив – у фазі 5-6 пар листя, другий – у фазі утворення кошика, третій – у фазі наливу насіння.

Запорукою успіху вирощування соняшнику в умовах степової зони є вибір врожайного та добре адаптивного до гідротермічних умов регіону сорту або гібриду. Сільгоспвиробник сьогодні має таку можливість, оскільки ринок пропонує великий асортимент насінневого матеріалу соняшнику вітчизняної та зарубіжної селекції для різних кліматичних зон.

При відносній стійкості до погодних умов, соняшник, як і багато просапних культур, чутливий до засміченості полів. На ранніх етапах зростання соняшнику бур'яни сильно пригнічують культуру, конкуруючи з нею за вологу, елементи живлення, світло [16]. Особливої уваги вимагають посіви соняшнику до наявності рослини-паразита - вовчка, який може практично знищити посіви соняшника. Бур'яни-багаторічники практично завжди присутні в агроценозах соняшнику. Традиційні методи боротьби з бур'янами недостатні. Результати досліджень показали, що у боротьбі з бур'янами у посівах соняшнику результативним є застосування гербіцидів. Вітчизняні та зарубіжні селекційні центри, співпрацюючи з виробниками

пестицидів (Syngenta AG, Bayer Crop Science, Basf, DuPont, August), пропонують не лише насіннєвий матеріал, а й технологію його вирощування із засобами захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб.

Одним із таких нововведень є розробка виробничої системи Clearfield, яка забезпечує боротьбу з бур'янами гербіцидом Євро-Лайтінг. Інтерес сільгоспвиробників до виробничої системи Clearfield щороку зростає, що підтверджується збільшенням кількості гібридів соняшника, придатних для цієї технології, внесених до Державного реєстру та допущених до використання на території України.

Виробнича система Clearfield передбачає внесення гербіцидів Євро-Лайтінг, Євро-Лайтінг плюс та стійких до нього гібридів соняшника. Гербіциди Євро-Лайтінг та Євро-Лайтінг плюс, потрапляючи на поверхню землі та на рослини, поглинаються корінням та листям, блокують синтез ензиму ацетолататсинтази (ALS), який необхідний для вироблення важливих амінокислот та білка. Після обробки однорічні, багаторічні дводольні, злакові бур'яни, включаючи амброзію, осоти та вовчок, гинуть при використанні гербіцидів технології Clearfield. Гібриди соняшника, стійкі до імідазолінонів, створюються в ході селекції культурних рослин з донорами цієї ознаки. Така робота зі схрещування за схемою топкросу стійких до імідазолінонів проводиться і у ІОК НААН України.

Дослідження у посівах соняшника із застосуванням гербіциду Євро-Лайтінг показали, що оптимальним терміном використання гербіциду є період знаходження бур'янів у фазі 2-6 листків у дозі 15 г/л імазапіру та 33 г/л імазамоксу.

За даними ряду дослідників, гербіциди Експрес і Фюзілад форте ефективні проти більшості багаторічних бур'янів.

Використання гербіцидів має свої підходи та обґрунтування. Одні дослідники вважають, що, якщо посіви соняшнику засмічені на перших етапах розвитку культури, слід очікувати великий недобір врожаю, тому

необхідно використовувати досходові гербіциди. Роботи дослідників з технологією Clearfield показали виробничу та економічну ефективність застосування гербіцидів на сходах. Зважаючи на те, що способи боротьби з бур'янами в посівах соняшнику залежать від посівного матеріалу, можна зробити висновок про те, що важлива роль у підвищенні врожайності насіння соняшнику поряд з технологічними прийомами належить гібриду, що використовується [17, 18].

Формування продуктивності агроценозів соняшнику обумовлено використанням сучасних високоврожайних гібридів. Агроекологічна оцінка продуктивності гібридів соняшника при вивченні оптимальних прийомів технології забезпечить достовірну оцінку ступеня придатності гібридів, що вивчаються, ґрунтово-кліматичним умовам місця досліджень. Ґрунтуючись на показниках винесення елементів живлення з урожаєм, багато авторів стверджують, що соняшник вимогливий до умов мінерального живлення та родючості ґрунтів. Дослідники відзначають, що як нестача, так і надлишок елементів живлення знижує врожайність та якість олійного насіння. Оптимізація мінерального живлення соняшника є найважливішим важелем реалізації потенційної продуктивності сучасних гібридів. Азот у посівах соняшнику посилює ріст рослин, сприяє розвитку великого листя та кошиків, входить до складу всіх органічних сполук [19].

Фосфор бере участь у розвитку репродуктивних органів із великою кількістю квіток у кошику. При хорошій забезпеченості фосфором рослини соняшника прискорюють розвиток, економно витрачають вологу, підтримують стійкість до її нестачі у ґрунті та атмосфері [20].

Калій, підтримуючи життєдіяльність протоплазми, бере участь у процесах фотосинтезу та пересування вуглецю. Нестача калію в період вегетації соняшника знижує тургор рослин, інтенсивність фотосинтезу, синтез білків, сприяє розвитку епіфітотій в агроценозах культури. Недолік доступного калію веде до пожовтіння або відмирання листя. Дослідники

відзначають взаємозв'язок забезпеченості соняшнику макроелементами, що, згідно із законами землеробства, сприяє одержанню високих урожаїв за повної забезпеченості мінеральним харчуванням [21].

І.У. Марчук, О.В. Савчук, Є.О. Філонів та ін, резюмуючи результати свого дослідження, відзначають ефективність азотно-фосфорних добрив на соняшнику; повна доза добрив залежить, на думку авторів, від типу ґрунту і становить на чорноземі звичайному $N_{60}P_{60}K_{60}$, на чорноземі південному $N_{60}P_{60}K_{40}$, на каштановому ґрунті $N_{60}P_{60}$. Для нестійкого зволоження рекомендують мінеральні добрива в дозі $N_{30}P_{40}K_{20}$, відзначаючи при цьому, що високі вологозапаси ґрунту дозволяють збільшити кількість добрив до $N_{60}P_{60-70}K_{30-40}$.

Дослідження з сортами та гібридами соняшника показали, що величина споживаних елементів живлення із ґрунту залежить від генотипу рослин, вологозабезпеченості ґрунту та технології вирощування. Соняшник, як і інші польові культури, засвоює елементи живлення за вегетацію нерівномірно. Так, від сходів до утворення кошика соняшник повільно росте і не вимогливий до харчування, у період формування кошика та цвітіння споживання елементів живлення зростає, а до дозрівання цей процес згасає. За даними Д.С. Васильєва, кількісне вираження виносу елементів живлення до періоду цвітіння досягає 60% азоту, 80% фосфору та 90% калію від загального виносу із ґрунту за весь період вегетації. Найменша частина елементів живлення посідає у завершальний період вегетації. Аналіз хімічного складу показує, що основна маса азоту (до 60%) та фосфору (до 70%) зосереджена в насінні, а калію (до 90%) – у вегетативних частинах [22, 23].

Вивчення потреби соняшника в елементах живлення показало високу чутливість рослин до нестачі азоту та фосфору у початковий період. Дефіцит цих елементів призводить до недорозвиненості рослин (низькорослості, малої облиственості), що неможливо усунути надалі. Вибагливість соняшнику в

калії ускладнює засвоєння азоту і фосфору, знижуючи при цьому продуктивність соняшнику в цілому [24].

За даними Р.М. Назимка, мінеральне живлення соняшнику під час онтогенезу можна розділити на три періоди:

- у першому періоді (від сходів до утворення кошика) – помірне живлення азотом та калієм та посилене – фосфором;
- у другому періоді (від утворення кошика до цвітіння) – посилене живлення всіма трьома елементами;
- у третьому періоді (від цвітіння до дозрівання) – помірне живлення азотом та фосфором та посилене – калієм.

Вивчення підвищених доз азотних добрив у країнах Євросоюзу показало, що перевищення азоту понад 100 кг/га призводить до зниження олійності насіння, а доза понад 250 кг/га діючої речовини економічно не виправдана. Вивчення ролі мінеральних добрив показало, що ефективність макроелементів залежить від типу ґрунту та наявності доступних для рослин форм азоту, фосфору та калію. Дослідження свідчать, що фосфорно-калійні добрива рекомендується використовувати з урахуванням їх запасів у коренних шарах: на родючих ділянках вносити під соняшник компенсаторну дозу; на ділянках із середнім рівнем родючості використовувати норму виходячи з величини, що виноситься з урожаєм, збільшеного в 1,2 рази; на малородючих ґрунтах використовувати підвищені дози добрив [25].

За даними вчених, на чорноземах продуктивність соняшнику при внесенні $N_{45}P_{10}$ становила 18,4 ц/га, при дозі $N_{30}P_{90}$ – 19,8 ц/га, при дозі $N_{30}P_{120}$ – 21,9 ц/га, а олійність відповідно – 40,1; 38,5 та 36,4%. Спільне використання азотних та фосфорних добрив у дозі $N_{120}P_{90}$ підвищувало врожайність з 14,7 до 21,2 ц/га, а олійність знижувалася з 42,7 до 33,3 %.

За багаторічними даними на сірих лісових ґрунтах при середній забезпеченості калієм фосфором ефективними для соняшника були дози $N_{60}P_{45}K_{90}$. Внесення добрив забезпечувало стійке збільшення врожаю насіння

на 6,4 ц/га. Збільшення дози добрив до $N_{90}P_{60}K_{120}$ забезпечували збільшення, але величина її була в межах 1,8 ц/га. Низка дослідників звертає увагу на ростові процеси соняшнику. Підвищення доз мінеральних добрив сприяло лінійному росту та висоті рослин. Кошик при високих дозах добрив формується іншої форми, а насіння залежно від погодних умов представлено пустозерним з підвищеною лузистістю.

Літературні дані про роль мінеральних добрив під соняшник є широкими і суперечливими, але багато дослідників єдині в тому, що для умов нестійкого зволоження найкращою дозою під соняшник є $N_{30}P_{40}K_{20}$. Високі запаси продуктивної вологи дозволяють збільшити дозу добрив $N_{60}P_{60-70}K_{30-40}$. Подібні результати отримані, коли від дози азотно-фосфорних добрив $N_{40}P_{60}$ було досягнуто збільшення врожаю олійного насіння в 2,8 ц/га. При збільшенні дози добрив удвічі врожайність зростала до 28,6 ц/га, а збільшення не перевищувало 1,0 ц/га [26, 28].

Ефективність добрив у посівах соняшнику як важливого елемента технології сьогодні доведено, проте в силу соціально-економічних умов у зонах вирощування культури, як і раніше, актуальне і вимагає вивчення.

Екотипи сучасних гібридів соняшнику, потепління клімату та нові види добрив вимагають перегляду та корекції термінів та способів внесення макроелементів.

У науково-дослідному інституті олійних культур встановлено, що при врожайності соняшнику на контролі без добрив 30 ц/га внесення добрив у дозі $N_{40}P_{60}$ під зяб формувало збільшення врожаю 2 ц/га, під передпосівну культивуацію - 1,7 ц/ стрічкою – 2,6 ц/га, двома стрічками – 3,6 ц/га. При сформованих наукових підходах до осінніх термінів внесення у ґрунт фосфору і калію величина використовуваних доз залежить від типу ґрунту та забезпеченості доступними формами. При вмісті в ґрунті обмінного калію більше 30 мг/100 г, а рухомого фосфору, Чирикову, більше 24 мг/100 г, Мачигіну, більше 35 мг/100 г, потреба в таких добривах відсутня.

Враховуючи різну потребу соняшнику в елементах живлення в період вегетації, рекомендовано під час міжрядних обробок проводити підживлення азотно-фосфорними добривами. Терміни проведення ґрунтових підживлень визначаються за результатами рослинної діагностики та вмісту азоту та фосфору у вегетуючих частинах рослин. Для підживлення посівів соняшнику використовують культиватори-рослинні живильники з закладенням добрив на глибину 14-16 см і відстані від рядка 112-14 см [28-30].

Поживні речовини для соняшника частіше вносяться у ґрунт у вигляді простих або складних сухих (гранульованих) добрив. У ХХ столітті аграрне виробництво почало освоювати рідкі комплексні добрива (РКД). Вперше РКД були зроблені у США та країнах Європи у 1950-1960-і роки. В Україні промислове виробництво було налагоджено 1980 року. Сьогодні лінійку РКД представляють водний та безводний аміак, КАС та рідкі комплексні добрива. В умовах інтенсифікації рослинництва РКД є затребуваними та перспективними джерелами макроелементів.

Існує два види РКД, що відрізняються між собою формою фосфору, що використовується. Найбільшого поширення набули РКД на основі поліфосфорної кислоти через більш високу концентрацію фосфору і можливість вводити в розчини мікроелементи.

Інтерес до РКД обумовлений мобільністю використання, відсутністю токсичності та горючості. Вітчизняною промисловістю випускаються РКД марок N11P37; N10P34. Легкість автоматизованого контролю розподілу добрив по полю та їх загортання у ґрунт, можливість розведення РКД та спільного внесення у бакових сумішах пестицидів та мікроелементів легко вписуються в агротехнологію вирощування соняшнику на багатьох типах ґрунтів. Пошук здешевлення технологічних витрат за виробництво рослинницької продукції свідчить про нижчу собівартість РКД проти твердими добривами. Витрати виробництва РКД на 20-30 % нижче, які зберігання, застосування – на 300-350 % нижче, ніж твердих. Рекомендації та

практичний досвід використання РКД вказує на різноманіття прийомів застосування: суцільний розподіл по ґрунту перед загортанням з осені, передпосівне загортання в ґрунт, локально при сівбі, кореневі та позакореневі підживлення сільськогосподарських культур [31].

Позакореневі підживлення РКД допускають додавання мікроелементів, регуляторів росту, пестицидів, мікробних препаратів за допомогою одночасного використання у бакових сумішах. Поживні речовини РКД, що надходять як підживлення, швидше засвоюються кореневою системою, ніж при використанні сухих добрив.

Оцінюючи та порівнюючи сухі та рідкі мінеральні добрива, дослідники відзначають невисокий рівень розчинення гранульованих форм, що знижує ефективність їх застосування під сільськогосподарські культури у рік їх застосування. Внесення РКД забезпечує більш просторовий розподіл елементів живлення в коренеживаному шарі ґрунту [32].

В силу неоднозначності поведінки орто- та поліфосфатів у ґрунті ефективність РКД залежить від типу ґрунту. На основі вивчення РКД та генезису ґрунтів сільськогосподарських угідь склалася думка, що на дерново-підзолистих ґрунтах поліфосфати амонію РКД трансформуються так само, як і ортофосфати. Вапнування таких ґрунтів не змінює хімізму фосфатного режиму.

На чорноземах типових та вилужених дія поліфосфатів у рідкій формі рівнозначна дії ортофосфатів у твердій формі. Карбонатні чорноземи при внесенні РКД зберігають доступні форми ортофосфорної кислоти і показували переваги перед твердими формами добрив. На сіроземах поліфосфати амонію РКД були ефективнішими за ортофосфати твердих добрив, а ряд польових культур свідчить про пролонгуючу дію РКД на вміст фосфору в ґрунті.

Поява на ринку агрохімікатів групи РКД зажадала вивчення як їх властивостей, так і особливостей взаємодії з механічною та органічною

частинами ґрунту. За висновком Н.М. Тишкова та Г.І. Єр'оміна, головною особливістю РКД марки азот-фосфор є полімерна структура конденсованих поліфосфатів. Для кожного типу ґрунту механізм перетворення поліфосфатів індивідуальний, що в результаті формує агро-виробничу результативність використання РКД у вирощуванні польових культур.

Висока агрономічна результативність РКД встановлена під час використання під горох, соняшник, озиму пшеницю, цукрові буряки. Культури формували достовірне збільшення врожаю, підвищення його якості, значення яких часом перевищували ефект від застосування сухих добрив [33].

Глибокі дослідження в польових вегетаційних та лабораторних умовах показали відсутність впливу РКД на польову схожість соняшнику в дозах N_9P_{30} та $N_{18}P_{60}$, а весняне застосування перед посівом соняшника сприяло більшому поглинанню рослинами азоту, фосфору та калію, ніж від добрив, внесених з осені під оранку. Внесення РКД та сухих добрив у дозі $N_{18}P_{60}$ перед посівом підвищувало врожайність насіння соняшника від дії РКД на 0,8-1,2 ц/га. Максимальна врожайність соняшнику 36,4 ц/га отримана від дії РКД. Використання РКД як підживлення підвищувало врожайність на 1,0-1,6 ц/га, а найвищий ефект отримано при внесенні РКД перед посівом (2,4-3,6 ц/га) та під оранку з осені (2,5 -2,7 ц/га). Незалежно від термінів внесення РКД у дозах $N_{20}P_{30}$ та $N_{40}P_{60}$ незначно знижували олійність насіння на 0,1-0,8% та підвищували вміст протеїну до 0,6-1,1%.

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

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Цілі та завдання. Мета досліджень – обґрунтування прийомів формування врожайності та олійності насіння гібридів соняшнику вітчизняної та зарубіжної селекції в інтенсивній технології при різних дозах та способах застосування рідких комплексних добрив (РКД) на чорноземних ґрунтах північної степової зони України.

Завдання досліджень:

- 1) вивчити вплив РКД на польову схожість та збереження рослин гібридів, що розглядаються в агроценозах соняшника;
- 2) провести оцінку засміченості у посівах вітчизняних та зарубіжних гібридів соняшнику при використанні РКД;
- 3) визначити динаміку біометричних параметрів рослин гібридів соняшнику залежно від дози та глибини загорання РКД;
- 4) оцінити ступінь впливу застосування РКД на продуктивність гібридів та збирання олії з посівної площі агроценозу соняшника;
- 5) провести економічну оцінку застосування РКД під соняшник в умовах господарства;
- 6) розробити пропозиції виробництва щодо використання РКД при вирощуванні вітчизняних та зарубіжних гібридів соняшнику на чорноземі звичайному в умовах Степу України.

Методологія та методи дослідження. У роботі використано теоретичні та емпіричні методи дослідження. Методологічною основою проведеного експерименту служив системний підхід взаємодії факторів, що розглядаються, в умовах Степу України. Спостереження, обліки та аналізи

здійснювалися згідно з методами та рекомендаціями польових та лабораторних досліджень у землеробстві стосовно соняшника.

2.2 Умови проведення досліджень

ТОВ «Агрофірма Батьківщина» розташоване за 68 км від міста Дніпро та за 43 км від районного центру — міста Самар (Новомосковськ). Поруч із підприємством проходять автомобільні шляхи та залізничні магістралі, що забезпечує зручну логістику. Основна спеціалізація господарства — виробництво продукції рослинництва, зокрема зернових і технічних культур, а також переробка насіння соняшнику.

Ґрунтовий покрив на території господарства характеризується значною складністю. Він включає переважно чорноземи звичайні та їх змиті варіанти, лугово-чорноземні, лугові незасолені ґрунти, а також ґрунти з різним ступенем солонцюватості й засоленості.

1. Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів господарства

Найменування ґрунтових різниць	Площа, га.	рН	Гумус, %	Міліграм. на 100 г. ґрунту		
				NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорноземи звичайні малогумусні не змиті	780	6,92	3,85	3,01	12,04	11,33
Чорноземи звичайні малогумусні слабозмиті	470	6,82	3,57	2,82	11,81	10,41

Клімат господарства характеризується помірно-континентальними рисами з помірно посушливими умовами. Середньорічна температура повітря становить 8,3°C, а за багаторічними даними — 7,6°C. Річна кількість опадів у середньому досягає 466 мм, причому близько 35% цієї суми випадає в літні місяці (червень, липень, серпень). У період вегетації (квітень–листопад) припадає приблизно 55% річної кількості опадів, що є важливим фактором для розвитку сільськогосподарських культур у цьому

регіоні.

2. Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °С

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Середньорічна
температура	-6.3	-5.1	-1.8	8.3	15.4	18.1	23.4	20.9	14.8	9.2	3.1	-4.0	7.6

У окремі місяці можливі значні відхилення від середньомісячних температур.

Зима порівняльно м'яка, малосніжна, пов'язані з впливом теплих і вологих атлантичних мас повітря.

Зима в регіоні малосніжна та нестійка, з чергуванням відлиг і морозів. Сійкий сніговий покрив утворюється наприкінці грудня і зникає в першій декаді березня, загалом тримаючись близько 75 днів.

3. Середньомісячна і річна кількість опадів, мм

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За рік
Кількість опадів	26	19	22	32	41	59	59	44	23	29	31	31	466

Весна настає в другій декаді березня, коли сніг тоне і ґрунт починає прогріватися. Температура повітря в цей період поступово підвищується: у квітні вона сягає +8,3°С, а в травні — +16,3°С. Заморозки можуть тривати з 13 квітня до 11 травня.

Літо характеризується спекотною погодою. Середньомісячна температура в червні становить $+19,2^{\circ}\text{C}$, у липні — $+22,2^{\circ}\text{C}$, а в серпні — $+21,1^{\circ}\text{C}$. Опади здебільшого випадають у формі злив.

Осінь встановлюється наприкінці вересня, коли починаються перші заморозки, зокрема з 25 вересня.

Вітровий режим змінний. У зимово-весняний період переважають вітри східного та південно-східного напрямків, а влітку — західного. Частими явищами є суховії, що спостерігаються навесні та влітку.

Весняний період характеризується швидким підвищенням температури. Уже в першій декаді квітня середньодобова температура переходить через $+5^{\circ}\text{C}$, а до третьої декади — через $+10^{\circ}\text{C}$. Потепління у березні спричиняє інтенсивне танення снігу, що супроводжується весняними паводками, які посилюють водну ерозію на схилових територіях.

Нічні заморозки з температурами на поверхні ґрунту до $-3\dots-5^{\circ}\text{C}$ нерідко трапляються у квітні й навіть у першій половині травня. Часто в цей період дмуть сильні східні вітри, які спричиняють посушливі умови.

Літній період розпочинається в середині травня, коли середньодобова температура перевищує $+15^{\circ}\text{C}$, і триває до вересня. Початок літа зазвичай теплий, але згодом настає спекотна погода з високими температурами. Максимуми досягають $+37\dots+39^{\circ}\text{C}$, іноді сягаючи $+40^{\circ}\text{C}$. Середньомісячна температура влітку варіюється: на півдні області становить $+22,6^{\circ}\text{C}$, на півночі — $+21,8^{\circ}\text{C}$.

Літні опади мають переважно зливовий характер, їхня максимальна кількість ($55\text{--}65$ мм) випадає у червні-липні.

Природна рослинність території господарства носить, в основному, ксерофітний характер і представлена переважно вузьколистими дерновидними злаками. Досить широко поширені рослинні співтовариства з пануванням типчака і деяких видів ковилю.

2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

У сільському господарстві земля - це головний засіб виробництва, без якого неможливий сам процес виробництва продукції рослинництва і тваринництва всі земельні угіддя закріплені за сільськогосподарським підприємством, складають його земельний фонд. Землі, використовувані для виробництва продуктів харчування, називаються сільськогосподарськими угіддями.

В таблиці 4 наведені дані щодо динаміки і структури земельних ресурсів ТОВ «Агрофірма Батьківщина»

Як видно з таблиці, зміни в період з 2022 по 2024 рік були незначними і не торкнулися загальної земельної площі, збільшилась площа ріллі, а від так і ступінь розораності земель господарства з 74,8 до 89,0 %, що не є доброю ознакою господарювання.

Спеціалізація сільського господарства - це об'єктивний і закономірний процес, що розвивається на підставі впровадження у виробництво досягнень науково-технічного прогресу.

4. Динаміка і структура земельних угідь в ТОВ «Агрофірма Батьківщина»

Види земельних угідь	2022		2023		2024	
	га	%	га	%	га	%
Загальна земельна площа	1250	100,0	1250	100,0	1250	100,0
Сільськогосподарські угіддя	1205	96,4	1205	96,4	1205	96,4
в т.ч.- рілля	935	74,8	1112	89,0	1112	89,0
Ліс і лісополоси	30	2,4	30	2,4	30	2,4
Інші землі	15	1,2	15	1,2	15	1,2

Спеціалізація є основою масового виробництва товарної продукції, з якими господарства виступають у суспільному поділі праці. Тому спеціалізація сільського господарства характеризується тими галузями і продуктами, частина яких у структурі товарної продукції найбільша. Структура товарної продукції господарства приведена в таблиці 5.

Проаналізувавши структуру товарної продукції можна сказати, що в господарстві з роками відмічається спад обсягів виробництва зернових культур, з 2022 по 2024 роки частка гороху в структурі товарної продукції зросла з 8,1 до 11,9 %.

Однією з найважливіших частин матеріально-технічної бази сільськогосподарського підприємства є основні фонди та енергетичні ресурси. Основними фондами називаються засоби виробництва, що беруть участь у процесі виробництва, тривалий час, та не змінюють при цьому своєї первісної форми, переносять свою вартість поступово на вироблену продукцію.

5. Склад та структура товарної продукції галузі рослинництва ТОВ «Агрофірма Батьківщина»

Галузі та види продукції	2022		2023		2024	
	тис.грн.	%	тис.грн.	%	тис.грн.	%
Продукція рослинництва, всього в т.ч.:	2745	100	2900	100	3683	100
зерно і зернобобові з них:	1532	55,8	1594	55,0	2338	49,9
пшениця	750	27,3	772	26,6	1680	25,3
горох	222	8,1	250	8,6	720	11,9
кукурудза	560	20,4	572	19,7	-	-
Соняшник	1213	44,2	1306	45,0	-	-

Спеціалізація сільського господарства є об'єктивним і закономірним явищем, яке формується на основі активного впровадження у виробничий процес досягнень науково-технічного прогресу. Цей процес спрямований на оптимізацію виробництва, зосередження зусиль на найефективніших галузях і використання передових технологій для підвищення продуктивності та конкурентоспроможності аграрного сектору.

Загалом можна констатувати, що основним джерелом доходів господарства у останні роки є вирощування технічних культур, зокрема соняшнику. Це, однак, негативно впливає на стан орних земель і знижує їх родючість. У той же час, на відміну від виробництва пшениці, ціни на яку часто необґрунтовано падають під час жнив, вирощування соняшнику забезпечує стабільний економічний ефект. Це дає змогу керівництву господарства своєчасно виплачувати заробітну плату, закуповувати паливо-мастильні матеріали та насіння, а також уникати надмірного використання кредитних ресурсів.

Позитивним аспектом є зростання обсягів виробництва зернобобових культур, зокрема гороху. Його частка в структурі товарної продукції господарства за останні роки зросла майже до 12%.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Схема дослідження включала три фактори: А – гібриди соняшнику, В – рідкі комплексні добрива, С – глибина закладення РКД у ґрунт орієнтована на досягнення мети та вирішення завдань протягом 2023 та 2024 років (таблиця 6).

6. Схема багатофакторного польового дослідження

Гібрид соняшнику (Фактор А)	Рідке комплексне добриво (Фактор В)	Глибина загортання, м (Фактор С)	
Неома Syngenta	контроль	-	
	NP8:24	0,05	
		0,1	
		0,15	
	NP16:48	0,05	
		0,1	
		0,15	
	NP24:72	0,05	
		0,1	
		0,15	
	P63LE166 Pioneer	контроль	-
		NP8:24	0,05
0,1			
0,15			
NP16:48		0,05	
		0,1	
		0,15	
NP24:72		0,05	
		0,1	
		0,15	
Сантос		контроль	-
		NP8:24	0,05
	0,1		
	0,15		
	NP16:48	0,05	
		0,1	
		0,15	
	NP24:72	0,05	
		0,1	
		0,15	

Об'єктом дослідження виступали районовані гібриди зарубіжних (Неома Syngenta та P63LE166 Pioneer) та вітчизняних (Сантос) компаній. Наукова робота передбачала комплекс польових та лабораторних досліджень, обліків, спостережень згідно з прийнятими методиками в агрономічній практиці.

Польові дослідження проводилися згідно з методикою польового дослідження у триразовій повторності при систематичному розміщенні ділянок в один ярус.

У ході виконання науково-дослідної роботи використали спостереження:

- температурний режим та кількість опадів враховували за даними місцевої метеостанції;

- фенологічні спостереження за ростом, розвитком та густотою рослин соняшника проводили протягом усієї вегетації за відповідною методикою.

- лінійне зростання стебла визначали за фазами розвитку на 20 рослинах у триразовій повторності;

- Визначення основних фотосинтетичних показників посіву соняшника проводили на основі відбору та обліку рослинних зразків згідно з методикою А.А. Ничипоровича;

- вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом, відбір ґрунтових зразків проводили буром а пошарово через 10 см

- сумарне водоспоживання розраховували методом водного балансу;

- облік надземної маси бур'янів проводили кількісним і ваговим методами шляхом виділення стаціонарних майданчиків з урахуванням видового складу, числа та маси бур'янів;

- структурний аналіз урожаю проводили по 10 кошиках з кожного варіанта. Початок фази дозрівання відзначали при її обліку у 10 % рослин, повну фазу – за її наявності у 75 % рослин. При обліку врожаю застосовували метод суцільного обмолоту з перерахуванням маси насіння на стовідсоткову чистоту та семивідсоткову вологість.

- економічну ефективність вирощування соняшника розраховували за технологічними картами, додатковими витратами на агроприйоми, що вивчаються, та закупівельними цінами на насіння станом на жовтень 2024 року;

- обробка результатів досліджень проводилася методом покрокового регресійного аналізу, дисперсійний статистичний аналіз отриманих даних з використанням програми MS Excel і Statistica-10.

Порівняльну оцінку продуктивності гібридів соняшнику різних селекційних центрів у формуванні агрофону РКД проводили на основі традиційної для зони досліджень технології вирощування соняшника. Після збирання попередника (озима пшениця) проводили дискування стерні на глибину 6-8 см агрегатом К744 + БДМ6 х 4ПК. Через 2-3 тижні, перед оранкою плугом Lemken на глибину 25-27 см вносили мінеральні добрива на NPK_{48} . У досліджуваних варіантах елементи живлення застосовували навесні в рідкій формі (рідке комплексне добриво марки NP8:24 (Україна) в дозах NP8:24 , NP16:48 та NP24:72 культиватором КРН-5,6 на глибину 0,05; 0,1 та 0,15 м.

Гібриди висівали широкорядно з міжряддями 0,70 м сівалкою Веста 8 на глибину 4-5 см у кількості 60 тис. шт/га схожого насіння. Терміни посіву змінювалися за роками залежно від прогріву ґрунтів до $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ на глибині 0,06-0,08м. У період 2 – 4 пари справжнього листя рослин соняшника використовували в посівах хімічні засоби захисту від бур'янів – гербіцид Експрес (25 г/га) + Фюзилад Форте (1 л/га) з робочою витратою 300 л/га.

Облік урожайності проводили шляхом суцільного збирання комбайном зі швидкістю руху 4,5-5,5 км/год та обертанням барабана зі швидкістю 300-450 об./хв.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Соняшник – одна з технічних культур, що вимагає точного висіву на кінцеву густоту стояння рослин до збирання. За висновком низки вчених та рекомендацій оригінаторів, густота насіння соняшнику ранньо- та середньостиглих гібридів в умовах Степу має становити до збирання 45-55 тис. рослин на гектарі. Для цього необхідно враховувати не лише якість насінневого матеріалу, а й супутні фактори природного та антропогенного характеру. Дослідження з гібридами вітчизняної та зарубіжної селекції показали різні результати польової схожості за норми висіву 60 тис. штук схожого насіння на гектар.

Аналіз схожості насіння соняшнику в роки спостережень підтверджує різноманітність факторів, що потребують вивчення польової схожості насіння гібридів соняшнику.

В оцінці факторів, що впливають на польову схожість, дослідники єдині в головній ролі в цьому ґрунтово-кліматичних умов. Як нестача, так і надлишок ґрунтової вологи впливає на проростання насіння та утворення сходів рослин. В силу індивідуальності погодних умов навіть за однакового прогріву ґрунту в період посіву стан посівного (поверхневого) шару ґрунту змінювався за роками спостережень, формуючи більш менш виражену кірку верхнього шару. Все це навіть за умов одноманітності технологічних прийомів вирощування соняшнику створює неоднорідність числа повних сходів за роками спостережень.

Середні значення за два роки обліку польової схожості гібридів на фоні локального внесення різних РКД на глибину від 0,05 до 0,15 м показали, що ні доза добрива, ні глибина їх загорання суттєвого впливу на кількість повних сходів та величину польової схожості не надавали (Таблиця 7).

Зміна числа повних сходів була на варіантах досліджуваних гібридів. Селекційна основа типів гібридів, що розглядаються, говорить про різну пристосованість їх до ґрунтово-кліматичних умов півночі Дніпропетровської

області. Найкращі результати польової схожості показали гібриди P63LE166 (87,6-89,1%) та Сантос (85,1-86,7%). У посівах гібрида Неома отримано мінімальні значення сходів (49,1-49,9 тис. шт/га) та польової схожості (81,8-83,2 %).

7. Польова схожість гібридів соняшника в досліді, 2023-2024 рр.

Гібрид соняшнику (Фактор А)	Рідке комплексне добриво (Фактор В)	Глибина загортання, м (Фактор С)	Висіяно насіння тис/га	Польова схожість		
				сходи, тис/га	%	
Неома Syngenta	контроль	-	60,0	49,7	82,8	
	NP8:24	0,05	60,0	49,5	82,5	
		0,1	60,0	49,7	82,8	
		0,15	60,0	49,8	83,0	
	NP16:48	0,05	60,0	49,4	82,3	
		0,1	60,0	49,8	83,0	
		0,15	60,0	49,7	82,8	
	NP24:72	0,05	60,0	49,1	81,8	
		0,1	60,0	49,7	82,8	
		0,15	60,0	49,9	83,2	
	P63LE166 Pioneer	контроль	-	60,0	53,1	88,5
		NP8:24	0,05	60,0	52,8	88,0
0,1			60,0	53,1	88,5	
0,15			60,0	53,3	88,8	
NP16:48		0,05	60,0	52,7	87,8	
		0,1	60,0	53,3	88,8	
		0,15	60,0	53,3	88,8	
NP24:72		0,05	60,0	52,5	87,5	
		0,1	60,0	53,2	88,7	
		0,15	60,0	53,2	88,7	
Сантос		контроль	-	60,0	51,5	85,8
		NP8:24	0,05	60,0	51,4	85,7
	0,1		60,0	51,8	86,3	
	0,15		60,0	51,6	86,0	
	NP16:48	0,05	60,0	51,3	85,5	
		0,1	60,0	51,8	86,3	
		0,15	60,0	51,7	86,2	
	NP24:72	0,05	60,0	50,9	84,8	
		0,1	60,0	51,9	86,5	
		0,15	60,0	52,0	86,7	

Збереження рослин свідчить про кількість, що приймають участь формуванні врожайності культури від сформованих та їх загибель у період вегетації. Важливість показника продиктована необхідністю формування оптимальної густини агроценозу в кліматичних зонах. Однак у літературі та практиці присутні два підходи до визначення виживання рослин. У першому під виживанням розуміється відношення числа збережених до збирання рослин до схожого насіння на одиницю площі, виражене у відсотках. У другому аналізується відношення числа збережених до збирання рослин у відсотках до тих, що зійшли. У практиці рослинництва перший підхід формулюється як виживання рослин, другий – як збереженість. Обидва актуальні в наших дослідженнях, дозволяючи інтерполювати та оцінити періоди зростання та розвитку соняшнику.

Сучасні технології вимагають не тільки контролю, а й управління процесами росту та розвитку рослин від насіння до насіння.

Облік рослин перед збиранням дозволив нам оцінити їх збереженість і виживання по варіантах досліду. Найкраща збереженість рослин до збирання встановлена в 2023 році, коли на ряді варіантів гібридів Неома і Р63LE166 досягала 100%, а кількість рослин до кінця вегетації досягала на контролі 49,7-52,9 тис. шт/га, а випадках з РКД, внесеними на глибину 0,15 м, – 54,5-55,3 тис. шт/га. Висока збереженість відзначена у гібрида Неома і при мінімальній дозі РКД з попередньою глибиною загортання. Мінімальні показники збереженості рослин були у гібрида Сантос. Як на контролі, так і у варіантах з РКД деякі з них знижувалися до 94,5-94,7 %. Виживання, як і збереження, змінювалася у випадках із застосуванням РКД і коливалося від 84,3 до 92,2 % у гібрида Неома, від 86,7 до 91,8 у Р63LE166 та від 80,3 до 85,8 % у гібриду Сантос.

Оцінка збереження та виживання рослин соняшнику у 2024 році внаслідок вкрай несприятливих погодних умов у всіх гібридів відрізнялася від значень 2023 року.

Результати дворічних досліджень показали мінливість значень збереження та виживання рослин гібридів, що вивчаються, під впливом гідротермічних умов (Таблиця 8).

8. Збереженість і виживаність рослин соняшника в досліді, 2023-2024 рр.

Гібрид соняшнику (Фактор А)	Рідке комплексне добриво (Фактор В)	Глибина загортання, м (Фактор С)	Рослин перед збиранням, тис/га	Збереженість, %	Вживаність, %	
Неома Syngenta	контроль	-	47,7	96,0	79,6	
	NP8:24	0,05	47,2	95,2	78,8	
		0,1	48,3	97,0	80,5	
		0,15	48,1	97,3	81,3	
	NP16:48	0,05	47,3	95,7	78,9	
		0,1	48,6	97,2	81,0	
		0,15	49,4	97,8	82,3	
	NP24:72	0,05	46,9	95,4	78,2	
		0,1	49,1	97,9	81,8	
		0,15	49,8	97,8	83,1	
	P63LE166 Pioneer	контроль	-	51,7	97,4	86,3
		NP8:24	0,05	51,2	96,8	85,5
0,1			52,4	98,5	87,4	
0,15			52,7	98,5	87,8	
NP16:48		0,05	51,5	97,7	85,9	
		0,1	53,3	99,1	88,8	
		0,15	53,8	99,4	89,7	
NP24:72		0,05	51,5	95,6	85,8	
		0,1	53,6	99,7	89,4	
		0,15	54,3	99,8	90,5	
Сантос		контроль	-	49,4	95,8	82,3
		NP8:24	0,05	48,5	94,2	80,8
	0,1		49,1	94,7	81,9	
	0,15		49,7	96,2	82,9	
	NP16:48	0,05	48,2	93,8	80,3	
		0,1	49,3	95,0	82,2	
		0,15	50,2	96,9	83,7	
	NP24:72	0,05	47,9	94,1	80,0	
		0,1	49,9	96,0	83,2	
		0,15	51,8	97,6	84,8	

Середні за роки результати обліку рослин соняшнику показали переваги гібриду P63LE166, де кількість рослин на контролі до збирання була більша на 4,0 тис. шт/га, ніж у гібрида Неома, та на 2,3 тис. шт/га більше, ніж у гібрида Сантос при значеннях збереженості і виживаності 97,4 і 86,3%. Вплив РКД на збереження та виживання рослин соняшника проявився у всіх гібридів, що вивчаються, з тенденцією зростання за збільшення дози РКД та умови їх загортання на 0,1 і 0,15 м. Внесення РКД на глибину 0,05 м незалежно від дози або трохи знижувало збереження рослин, або залишалося лише на рівні контрольних значень. Середні (NP16:48) та високі (NP24:72) дози РКД, внесені на глибину 0,1 та 0,15 м, підвищували збереження рослин гібриду Неома на 1,7-1,8 %, гібриду P63LE166 – на 1,8-2,3 % та гібриду Сантос – на 0,2-1,7 %. Виживаність у цих випадках була вище контрольних значень і досягала у гібрида Неома 81,0- 83,1%, у гібрида P63LE166 - 88,8-90,5% і гібрида Сантос - 83,2- 84,8%.

Соняшник у своєму розвитку проходить ряд послідовних періодів та фаз розвитку з різними вимогами до умов місця вирощування. Чим комфортніші ці умови для конкретного екотипу, тим більшу продуктивність він реалізує за вегетаційний період. Фенологічні обліки є складовою польових спостережень, що вказують на рівень комфортності біотичних та абіотичних факторів для росту рослин соняшнику гібридів, що вивчаються.

У виробництві соняшника першим етапом є формування дружних сходів, своєчасність та якість яких залежить від температури та вологості ґрунту, технологічних прийомів. Температура ґрунту в діапазоні 12-14 °С є достатньою для появи повноцінних сходів у польових умовах. Посів гібридів соняшника проводили в наступні терміни: 27 квітня 2023 року, 24 квітня 2024 р.

Витримуючи умови прогрівання ґрунту, неоднозначним стає показник вологості посівного шару під час посіву. Соняшник, вимагаючи для набухання та проростання до 90 % води від маси насіння, не завжди

забезпечується вологою у кількості 70-80 % від польової вологоємності, що впливає на період появи сходів. Гібрид Сантос був більш толерантним до умов вирощування, формуючи сходи в 2023 і 2024 роках за 11 днів.

Мінімальний термін (9 днів) появи сходів був відзначений у 2024 році у гібридів Неома та P63LE166, на тривалість якого не впливали ні РКД, ні глибина їх загортання у ґрунт.

Утворення справжнього листя у соняшнику настає рано і залежить від перебігу позитивних температур. Друга пара справжнього листя у 2023 році наступала у гібрида Неома 16 травня, у гібрида P63LE166 – 14 травня, а гібрида Сантос – 18 травня, або через 8; 7 та 9 днів після формування повних сходів. У 2024 році терміни появи другої пари листя наступали раніше через ранню сівбу, хоча тривалість періоду сходів - 2 пари листя збільшувалася у гібридів Неома і P63LE166 на один день, залишаючись колишньою у гібрида Сантос.

Міжфазний період 4 пари листя - утворення кошика змінювався як у гібридів, так і від дії РКД. Різке потепління у травні-червні 2024 року скорочувало період переходу до бутонізації, тривалість якого у всіх гібридів на контролі не перевищувала 18 днів, тоді як у 2023 році він коливався в межах 20-26 днів.

У цей період поряд з активним зростанням вегетативної маси йде диференціація конуса наростання, утворення репродуктивних органів.

Період утворення кошика – цвітіння супроводжувалося посиленням зростанням вегетативної маси. У цей період важливі опади та сприятливий температурний режим.

Період цвітіння – дозрівання є найтривалішим і включає такі фази онтогенезу, як цвітіння, ріст та налив насіння, дозрівання. При цвітінні зростання головного стебла у висоту припинялося при подальшому зростанні верхнього листя та кошику. Спостереження показали, що тривалість заключного періоду цвітіння – дозрівання змінювалася як під впливом

факторів, що вивчаються, так і погодних умов у роки проведення досліджень. У гібрида Неома цей період змінювався на контролі від 50 у 2024 році до 56 днів у 2023 році, а у гібрида Сантос – від 57 до 49 днів. Гібрид P63LE166 показав високу пластичність до умов зростання з тривалістю цього періоду в 50-51 день.

9. Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин соняшника в досліді, 2023-2024 рр.

Гібрид соняшнику (Фактор А)	РКД (Фактор В)	Глибина загортання, м (Фактор С)	Тривалість періоду, днів					Період вегетації, днів	
			сівба-сходи	сходи-2 пара-листя	2 пара-4 пара-листя	4 пара-кошик	кошик-цвітіння		цвітіння-достигання
Неома Syngenta	контроль	-	11	11	8	21	20	52	114
	NP8:24	0,05	11	11	8	21	20	52	114
		0,1	11	11	8	21	21	52	115
		0,15	11	11	8	22	21	52	116
	NP16:48	0,05	11	11	8	22	21	52	116
		0,1	11	11	8	23	21	52	117
		0,15	11	11	8	23	21	52	117
	NP24:72	0,05	11	11	8	23	21	52	117
		0,1	11	11	8	23	22	52	118
0,15		11	11	8	23	22	52	118	
P63LE166 Pioneer	контроль	-	10	10	7	20	19	50	108
	NP8:24	0,05	10	10	7	20	19	50	108
		0,1	10	10	7	20	19	50	108
		0,15	10	10	7	20	19	50	108
	NP16:48	0,05	10	10	7	21	20	50	110
		0,1	10	10	7	21	20	50	110
		0,15	10	10	7	21	20	50	110
	NP24:72	0,05	10	10	7	21	20	50	110
		0,1	10	10	8	21	20	50	111
0,15		10	10	8	21	20	50	111	
Сантос	контроль	-	11	11	8	20	21	51	113
	NP8:24	0,05	11	11	9	20	21	51	114
		0,1	11	11	9	20	21	52	114
		0,15	11	11	9	20	21	52	115
	NP16:48	0,05	11	11	9	21	22	52	117
		0,1	11	11	9	21	22	52	117
		0,15	11	11	9	21	22	52	117
	NP24:72	0,05	11	11	9	21	22	52	117
		0,1	11	11	9	22	23	52	119
0,15		11	11	9	22	23	52	119	

Завершальний період вегетації соняшнику цвітіння – дозрівання не змінювався під дією РКД у рослин гібридів Неома та P63LE166, але збільшувався на один день у гібриду Сантос від дії РКД за винятком варіанта з дозою NP8:24, внесеною на глибину 0,05 м. Сказане свідчить про хорошу адаптованість до різних умов зовнішнього середовища в період росту і розвитку.

Загальний період вегетації у досліді змінювався між гібридами у межах 5-6 днів. Добрива, що в максимальній дозі внесені на глибину 0,1 і 0,15 м, збільшували період сходу – дозрівання у гібридів Неома та Сантос на чотири дні, а у гібриду P63LE166 – на три дні. Вивчення глибини внесення РКД показало, що дрібне закладення (0,05 м) менше впливає на міжфазні періоди та загальний період вегетації, ніж закладення на глибину 0,1 та 0,15 м.

Сучасні гібриди соняшника мають прямостояче, не схильне до гілкування стебло, стійке до поникання при формуванні кошика. Вирівняність рослин за висотою дозволяє формувати кошики на одному рівні, підвищуючи технологічність збирання врожаю. Але до цього стану рослини йдуть всю вегетацію з різною інтенсивністю лінійного зростання заввишки, яке залежить як від погодних умов, і чинників технології вирощування. Спостереження за зростанням та розвитком дали різні значення за роками.

Генетична неоднорідність гібридів та різна реакція на фактори середовища призводила до того, що в окремі фази росту рослини одних гібридів то випереджали, то відставали від інших. Гібрид Неома мав низьку енергію зростання в період формування справжнього листя і за наявності 2 пари листя рослини у варіантах мали висоту 0,14... 0,17 м, що на 0,05- 0,07 м нижче, ніж у гібридів P63LE166 та Сантос. До періоду формування кошика він не тільки досягав висоти рослин гібриду P63LE166, а й випереджав рослини гібриду Сантос на 0,07...0,11 м, або на 5,21-8,42%. Рослини гібриду Сантос у період формування кошика – цвітіння випереджали у рості рослини

гібридів Неома та P63LE166, досягаючи висоти на контролі 1,69 та 1,78 м у варіантах з добривами. До дозрівання висота рослин гібридів P63LE166 та Сантос була максимальною за роки спостережень і в досліджуваних варіантах досягала відповідно 1,74-1,85 та 1,84-1,97 м.

10. Вплив РКД на лінійний ріст рослин соняшника в досліді (м), 2023-2024 рр.

Гібрид соняшнику (Фактор А)	РКД (Фактор В)	Глибина загортання, м (Фактор С)	2 пара листя	4 пара листя	Утворення кошика	Цвітіння	Достигання	
Неома Syngenta	контроль	-	0,12	0,47	1,20	1,55	1,66	
	NP8:24	0,05	0,12	0,46	1,18	1,53	1,66	
		0,1	0,12	0,48	1,20	1,55	1,67	
		0,15	0,13	0,48	1,21	1,55	1,67	
	NP16:48	0,05	0,13	0,47	1,21	1,56	1,68	
		0,1	0,14	0,50	1,23	1,57	1,70	
		0,15	0,14	0,49	1,22	1,58	1,71	
	NP24:72	0,05	0,14	0,51	1,25	1,59	1,70	
		0,1	0,15	0,52	1,26	1,61	1,72	
		0,15	0,15	0,53	1,27	1,62	1,74	
	P63LE166 Pioneer	контроль	-	0,15	0,54	1,20	1,54	1,67
		NP8:24	0,05	0,15	0,54	1,20	1,53	1,67
0,1			0,15	0,54	1,20	1,54	1,67	
0,15			0,15	0,55	1,20	1,54	1,67	
NP16:48		0,05	0,17	0,56	1,25	1,58	1,70	
		0,1	0,18	0,58	1,27	1,59	1,71	
		0,15	0,18	0,58	1,27	1,60	1,72	
NP24:72		0,05	0,19	0,58	1,27	1,57	1,72	
		0,1	0,20	0,60	1,30	1,61	1,76	
		0,15	0,20	0,60	1,30	1,63	1,77	
Сантос		контроль	-	0,16	0,54	1,21	1,65	1,78
		NP8:24	0,05	0,17	0,55	1,21	1,66	1,78
	0,1		0,17	0,55	1,23	1,65	1,79	
	0,15		0,17	0,55	1,23	1,66	1,79	
	NP16:48	0,05	0,18	0,56	1,24	1,68	1,81	
		0,1	0,19	0,58	1,26	1,70	1,83	
		0,15	0,20	0,59	1,26	1,72	1,83	
	NP24:72	0,05	0,19	0,59	1,25	1,71	1,84	
		0,1	0,21	0,61	1,29	1,73	1,87	
		0,15	0,22	0,61	1,30	1,75	1,88	

У період дозрівання коливання висоти серед гібридів на контролі були 0,04-0,17 м, а від дії РКД у гібрида Неома – до 0,07 м, у гібриду P63LE166 – до 0,11 м та гібриду Сантос – 0,10 м (див. табл.10)

Максимальну висоту мали рослини гібридів Сантос та P63LE166, які в період 2 пари листя були на 0,05-,07 м вище за рослини Неома.

До періоду утворення кошика рослини вирівнювалися за висотою як на контролі, так і у випадках із РКД. Стійкий приріст рослин у цій фазі відзначений від РКД у дозах NP16:48 та NP24:72, внесених на глибину 0,10 та 0,15 м. Рослини були вищими за контрольні на 0,06-0,10 м. Подальша вегетація соняшника хоч і супроводжувалася зростанням стебла, але інтенсивність його сповільнювалася від утворення кошика до цвітіння та дозрівання. Аналіз отриманих результатів показує, що за досить тривалий період наливу та дозрівання насіння приріст рослин досягав у гібриду Неома 0,11-0,12 м, а у гібридів P63LE166 та Сантос – 0,13-0,14 та 0,13 м.

До збирання при середній висоті рослин на контролі 1,67 -1,79 м РКД в мінімальній дозі (NP8:24) не надавали помітного впливу на цей показник, а збільшення їх кількості вдвічі-втричі сприяло наростанню стебла до 1,75 м у гібрида Неома, до 1,78 м у гібрида P63LE166 і до 1,89 м у гібриду Сантос, або збільшення контролю відповідно на 1,7; 5,9; 5,5%. Середні значення ролі глибини внесення РКД на гібриди, що вивчаються, показали найкращий результат їх дії на глибині 0,10 і 0,15 м при мінімальній і середній дозах, а в максимальній дозі – на глибині 0,15 м.

Спостереження за приростом надземної маси рослин соняшнику показали, що, як і за лінійного зростання, зміни були під впливом погодних умов. У ході їхньої нестабільності в процесі вегетації одні періоди росту і розвитку проходили в кращих умовах, інші - в гірших, що позначилося на масі рослин.

Середні значення за два роки спрощують аналіз факторів, що вивчаються в досліді, показуючи роль РКД у формуванні надземної маси рослин у гібридів (Таблиця 11).

11. Вплив РКД на масу надземної частини рослин соняшника в досліді
(г/м²), 2023-2024 рр.

Гібрид соняшнику (Фактор А)	РКД (Фактор В)	Глибина загортання, м (Фактор С)	2 пара листя	4 пара листя	Утворення кошика	Цвітіння	Достигання	
Неома Syngenta	контроль	-	304	692	1883	3409	3865	
	NP8:24	0,05	304	695	1900	3432	3881	
		0,1	308	703	1914	3471	3943	
		0,15	311	709	1927	3504	3955	
	NP16:48	0,05	311	711	1935	3627	3936	
		0,1	316	724	2016	3697	4048	
		0,15	324	727	2045	3734	4143	
	NP24:72	0,05	319	735	2003	3729	4134	
		0,1	332	750	2111	3798	4282	
		0,15	338	755	2137	3884	4377	
	P63LE166 Pioneer	контроль	-	350	865	1983	4054	4534
		NP8:24	0,05	354	867	1995	4045	4529
0,1			364	882	2009	4079	4547	
0,15			373	884	2057	4103	4584	
NP16:48		0,05	366	878	2044	4123	4623	
		0,1	377	907	2133	4257	4739	
		0,15	378	922	2167	4339	4829	
NP24:72		0,05	369	898	2175	4341	4835	
		0,1	385	990	2248	4443	4964	
		0,15	394	1017	2283	4537	5038	
Сантос		контроль	-	381	921	2130	4349	5039
		NP8:24	0,05	382	921	2124	4384	5040
	0,1		393	944	2176	4448	5101	
	0,15		394	943	2208	4470	5124	
	NP16:48	0,05	395	955	2210	4489	5197	
		0,1	406	984	2211	4569	5328	
		0,15	411	1036	2273	4631	5391	
	NP24:72	0,05	405	1001	2301	4709	5398	
		0,1	415	1060	2378	4834	5594	
		0,15	416	1145	2393	4919	5700	

За використання РКД та збільшення глибини загортання підвищувалася маса рослин на всіх етапах росту. Чуйність на РКД у гібридів була різною. У фазу 2 пари листя маса рослин з облікової площі у кращих варіантах РКД підвищувалася у гібрида Неома з 304 до 338 г/м², або 11,1 %, у P63LE166 – з 350 до 394 г/м², або на 12,5 %, а у Сантос - з 381 до 416 г/м², або на 9,2 %.

До 4 пари листя приріст становив у досліджуваних гібридів 62; 151; 223 г, або 9,1; 17,6; 24,3% до контролю. У наступні періоди росту дія РКД на гібриди, що вивчаються, вирівнювалася.

У фазу утворення кошика рослини при дозі РКД NP24:72 збільшували масу на 253-299 г/м² або на 12,1-15,0%. У період цвітіння та дозрівання зберігався вплив РКД на рівні 11,1-13,9 % до контролю, забезпечуючи приріст маси рослин до 511-660 г/м². До збирання середня маса рослин відрізнялася між гібридами на 17,3-30,4% на контролі і 15,1-30,2% на варіантах з РКД. Середні дані свідчать про позитивний вплив ролі РКД на величину надземної маси рослин з 2 пари листя до дозрівання. Найкращі результати росту та розвитку встановлені при максимальній дозі РКД (NP24:72), внесеної на глибину 0,15 м.

Життя вищих рослин засноване на фотосинтетичній діяльності, яка визначає їх продуктивність та накопичення сонячної енергії у формі органічної речовини. Основним органом рослини, призначеним для цього процесу, є листок. Число листя на рослині та їх розмір визначають інтенсивність поглинання фотосинтетично активної радіації сонця. У соняшнику листя велике і опушене. У середньому та верхньому ярусах вони розташовуються на стеблі спірально, забезпечуючи доступність світла кожному з них. Зі збільшенням висоти рослин зростає кількість листя, досягаючи максимуму до періоду формування кошика та його цвітіння. Кількість листя та його розмір залежать від стиглості та біологічних особливостей гібриду.

Спостереження у варіантах досліду свідчать про велику мінливість показників фотосинтетичної діяльності рослин соняшника як між гібридами, що вивчаються, так і під дією РКД у різних погодних умовах періоду досліджень.

12. Вплив РКД на динаміку площі листя рослин соняшника в досліді (тис.м²/га), 2023-2024 рр.

Гібрид соняшнику (Фактор А)	РКД (Фактор В)	Глибина загортання, м (Фактор С)	2 пара листя	4 пара листя	Утворення кошика	Цвітіння	Достигання	
Неома Syngenta	контроль	-	0,61	1,40	20,04	31,16	15,19	
	NP8:24	0,05	0,60	1,49	21,21	31,04	15,71	
		0,1	0,66	1,54	22,99	31,93	16,82	
		0,15	0,69	1,57	23,95	33,09	16,99	
	NP16:48	0,05	0,65	1,61	22,72	32,42	16,24	
		0,1	0,77	1,66	23,54	34,55	17,30	
		0,15	0,82	1,72	24,62	34,95	18,01	
	NP24:72	0,05	0,78	1,69	23,04	33,84	17,04	
		0,1	0,81	1,77	24,32	35,09	18,09	
		0,15	0,83	1,93	25,09	35,71	18,24	
	P63LE166 Pioneer	контроль	-	0,69	1,55	21,30	33,63	17,84
		NP8:24	0,05	0,71	1,62	22,52	33,82	17,78
0,1			0,74	1,70	22,94	34,15	18,07	
0,15			0,78	1,77	23,19	34,55	18,34	
NP16:48		0,05	0,73	1,68	22,79	34,09	17,99	
		0,1	0,80	1,77	23,30	34,76	18,72	
		0,15	0,82	1,83	23,72	35,04	18,92	
NP24:72		0,05	0,85	1,99	23,94	35,79	19,07	
		0,1	0,87	2,11	24,32	36,22	19,68	
		0,15	0,89	2,31	24,85	36,95	19,90	
Сантос		контроль	-	0,67	1,57	23,52	35,72	19,81
		NP8:24	0,05	0,67	1,58	23,95	36,29	19,69
	0,1		0,73	1,77	25,04	37,11	20,91	
	0,15		0,76	1,82	26,76	37,83	21,35	
	NP16:48	0,05	0,72	1,73	25,72	37,70	20,30	
		0,1	0,77	1,81	27,11	39,09	22,85	
		0,15	0,78	1,89	28,82	39,84	23,04	
	NP24:72	0,05	0,76	2,16	27,11	39,52	21,11	
		0,1	0,79	2,29	29,09	41,10	23,17	
		0,15	0,82	2,38	31,05	41,99	24,86	

Середні за два роки значення площі листя показали мінімальний результат рослини гібриду Неома. Уповільнене зростання цього гібрида на початкових етапах не дозволило йому й у подальшому сформувати листовий апарат, що дорівнює гібридам P63LE166 та Сантос (Таблиця 12).

Максимальних значень площа листя в досліді досягала в період цвітіння і коливалася у гібридів, що вивчаються на контролі в межах 28,92-33,72 тис. м²/га. Дія РКД на величину листової поверхні визначалася як дозою РКД, так і глибиною загортання. У нашому досліді зі збільшенням дози РКД на всіх етапах росту соняшнику у гібридів зростала площа листя. Кращі результати забезпечувала загортання РКД на 0,1 і 0,15 м. Дрібне закладення на 0,05 м показало низькі результати в силу частого пересихання верхнього шару, а при мінімальній дозі РКД (N8P24) і зовсім їх відсутність у деяких гібридів (Неома, Сантос). Досліджуючи гібриди соняшника на інтенсивність приросту площі листя при локальному внесенні РКД, встановлено стабільну динаміку зростання площі листя до фази цвітіння. Потім зростання сповільнювалося і до періоду дозрівання зупинялося з інтенсивним усиханням раніше сформованого листя. Внесення РКД стимулює збільшення листової поверхні як за рахунок числа листя, так і їх розміру. Більш чуйними до дії РКД були гібриди Неома та Сантос, які в період цвітіння збільшували площу листя на 3,82 та 6,26 тис. м²/га.

У гібрида P63LE166 це менш виражено як у період інсоляційної активності (фаза цвітіння), так і в період дозрівання.

Спостереження за ростом та розвитком листового апарату соняшнику показали, що асиміляційна діяльність посівів залежить як від площі листя, так і від тривалості їх життєдіяльності. Навіть при невеликій облистяності, але при тривалій вегетації рослини можуть мати високий фотосинтетичний потенціал. Отже, фотосинтетичний потенціал характеризує

світлопоглинаючу здатність посівів соняшнику як за окремий період, так і за увесь період вегетації.

Локальне внесення РКД збільшувало площу листя на рослинах та тривалість міжфазних періодів, що сприяло зростанню фотосинтетичного потенціалу у всіх гібридів, що вивчаються.

Врожайність польових культур визначається їхньою щільністю на одиниці посіву та продуктивністю кожної з них, що для світлолюбної культури соняшника особливо актуально. Для ґрунтово-кліматичних зон з урахуванням біології гібридів визначено оптимальну густоту рослин до дозрівання.

Дослідники у дослідах з соняшником у різних кліматичних зонах дійшли висновку про те, що збільшення кількості рослин доцільно доти, доки скорочення маси однієї рослини або одержуваного від неї насіння компенсується збільшенням їх кількості.

Оптимізація щільності рослин в агроценозі соняшнику – найдоступніший, маловитратний та екологічно безпечний технологічний прийом. Але в умовах інтенсифікації виробництва потрібна максимальна віддача генетичного потенціалу гібридів, що використовуються через морфологічні особливості репродуктивних органів. Морфологія кошиків мала особливості як за формою, так і за розміром.

Розмір кошиків у період дозрівання був підсумком взаємодії генотипу рослин з біотичними та абіотичними факторами умов зростання. Обліки показали, що їх розмір визначався генотипом гібридів, що використовуються, динамічно змінюючись як від гідротермічних умов вегетативного періоду, так і від дії РКД. Погодні умови навіть для районованих гібридів більшою чи меншою мірою розкривали ресурсний потенціал екотипу, визначали вплив РКД та глибини їх загортання.

Аналіз кошиків соняшнику у варіантах досвіду 2023 показав середній їх розмір серед гібридів, що вивчаються. Під впливом РКД коливання були в межах 20,4-21,5 см. Збільшення дози РКД сприяло зростанню діаметра кошика на 0,6 ... 1,3 см. Глибина закладення добрив при мінімальній дозі РКД (NP8:24) не позначилася на розмірі кошиків, але при дозах NP16:48 та NP24:72 дрібне закладення (0,05 м) знижувала діаметр на 0,7...1,3 см.

Це стосується і продуктивної частини кошиків, що скорочувалася в цих варіантах з 320,5 до 282,9 см², або на 11,7%. Слід зазначити, що продуктивна частина кошиків була найбільшою в перший рік досліджень, а у гібрида Неома – максимальною серед гібридів, що вивчаються, досягаючи в кращих варіантах 98,9 %. Невиконана частина кошиків у гібрида Неома була мінімальною і під впливом РКД знижувалася до 1,1%.

Розмір кошика у гібрида P63LE166 був мінімальним серед гібридів, що вивчаються, і в 2023 році коливався по варіантах 18,3-20,8 см. Вплив РКД на кошики цього гібрида був значнішим, так як діаметр кошиків під дією дози РКД N24P72 зростав до 20,8 см, або на 2,4 см, продуктивна частина досягала 98,2% при площі 336,6 см². Невиповнена частина кошика під впливом РКД зменшувалась з 2,6 до 1,8 %.

Вітчизняний гібрид Сантос відрізнявся максимальним діаметром кошиків, який на 0,8-1,2 см випереджав гібрид Неома та на 1,4-3,2 см – гібрид P63LE166. Більший розмір кошиків сприяв зростанню продуктивної частини, яка у найкращих варіантах досягала 379,8 см². Порівнюючи виповнену частину кошика з іншими гібридами, відзначимо її зростання в контрольних варіантах на 32,5-94,3 см² і на 20,9-43,1 см² у варіантах з дозою РКК NP24:72 із загортанням на глибину 0,15 м. Особливістю даного гібрида була підвищена частка невиконаного насіння, що займає до 13,2% частини кошику на контролі та до 10,0 % у варіантах із РКД. Позитивний вплив РКД

позначився не лише на розмірах кошиків, а й на зниженні пустозерниці у кошиках до 2,7%.

Атмосферні опади та температурний режим 2024 позначилися на формуванні репродуктивних органів соняшника. Діаметр кошика у всіх вивчених гібридів був меншим, ніж у 2023 році, але співвідношення розмірів зберігалось на рівні попереднього року у спадаючій послідовності: Сантос → Неома → Р63LE166. У гібрида Неома площа продуктивної частини кошика на контролі становила 288,2 см², що на 11,2% менше, ніж торік. Подібне скорочення продуктивної частини кошика встановлено у гібридів Р63LE166 та Сантос, яке відповідно досягало 21,9 та 18,1 %. Площа невиповненої частини кошика по варіантах зросла вдвічі і досягала у гібрида Неома 10,5-3,21 см², Р63LE166 – 10,38-13,5 см² та Сантос 21,2-23,9 см².

Зі збільшенням дози та глибини закладення РКД кількість невиповнених сім'янок скорочувалася, а площа у кошику під ними знижувалася з 4,3 до 3,5% у гібрида Неома, з 5,4 до 4,8 % у гібриду Р63LE166 та з 7,4 до 6,2% у гібриду Сантос.

Середні значення за період спостережень показали відносну стабільність морфологічних ознак кошиків гібридів, що вивчаються (таблиця 13).

Рідке комплексне добриво у досліді брало участь як у ростових процесах вегетативної маси, так і у формуванні кошиків. У варіантах з РКД, крім збільшення діаметра кошиків, покращувався налив насіння, що підвищувало кількість виповнених насінин у периферійній та центральній їх частині. Продуктивна площа кошиків залежно від дози РКД та глибини їх загортання сильніше зростала у гібридів Сантос (з 96,5- 97,4 %) та Р63LE166 (з 97,6 до 98,4%).

13. Морфологія кошиків гібридів соняшника в досліді, 2023-2024 рр.

Варіанти			Діаметр кошиків, см	Площа кошиків				
Гібрид соняшнику (Фактор А)	РКД (Фактор В)	Глибина загортання, м (Фактор С)		Продуктивна частина		Невиповнена частина		
				см ²	%	см ²	%	
Неома Syngenta	контроль	-	20,0	310,2	96,8	9,9	3,0	
	NP8:24	0,05	20,0	312,4	96,9	9,8	2,9	
		0,1	20,3	316,5	97,0	9,8	2,8	
		0,15	20,5	326,7	97,1	9,4	2,7	
	NP16:48	0,05	19,6	304,1	97,4	8,7	2,4	
		0,1	20,6	330,4	97,3	8,9	2,5	
		0,15	20,7	339,1	97,4	8,5	2,4	
	NP24:72	0,05	19,8	308,9	97,4	8,0	2,4	
		0,1	21,1	350,4	97,5	8,6	2,3	
		0,15	21,3	356,7	97,6	8,5	2,2	
	P63LE166 Pioneer	контроль	-	18,0	250,5	96,1	9,8	3,7
		NP8:24	0,05	18,1	252,4	96,1	9,9	3,7
0,1			18,2	257,6	96,3	9,5	3,5	
0,15			18,4	272,2	96,3	10,2	3,5	
NP16:48		0,05	17,9	250,6	96,5	8,7	3,3	
		0,1	18,3	262,0	96,5	9,1	3,3	
		0,15	18,8	274,8	96,6	9,3	3,2	
NP24:72		0,05	18,4	265,6	96,6	9,0	3,2	
		0,1	19,7	303,6	96,7	9,7	3,1	
		0,15	20,1	314,3	96,8	9,7	3,0	
Сантос		контроль	-	21,1	338,5	94,6	18,8	5,2
		NP8:24	0,05	21,2	340,2	94,8	18,1	5,0
	0,1		21,4	347,8	94,8	18,4	5,0	
	0,15		21,5	351,6	95,0	18,1	4,8	
	NP16:48	0,05	21,0	336,2	95,0	17,2	4,8	
		0,1	21,8	363,0	95,2	18,0	4,6	
		0,15	22,0	369,6	95,2	18,4	4,6	
	NP24:72	0,05	21,2	342,7	95,1	15,2	4,7	
		0,1	22,2	376,4	95,5	17,6	4,3	
		0,15	22,3	381,2	95,5	17,5	4,3	

Невиповнена частина сім'янок зосереджена у центральній частині кошиків та мінімальна у гібридів зарубіжної селекції з тенденцією скорочення під дією РКД з 6,12 до 3,92 у гібрида Неома та з 6,81 до 5,94 см –

у гібрида P63LE166. У гібрида Сантос при більшій площі кошика невиконана частина досягала на контролі 13,12 см² і знижувалася під дією РКД до 9,93 см. Отже, вивчені гібриди мають високу наповнюваність кошиків, а заміна сухих добрив, внесених з осені, на РКД, що використовуються перед посівом, скорочує непродуктивну частину кошиків з 3,11 до 2,32 % у гібриду Неома, з 3,82 до 3,21% у гібрида P63LE166 і з 5,32 до 4,43% у гібриду Сантос.

Морфологічні ознаки рослин тісно пов'язані з їх продуктивністю в умовах факторів, що вивчаються.

У дослідях 2024 року відзначено найнижчу продуктивність кошиків. Число сім'янок у кошиках гібрида Неома варіювало в межах 1299-1506 шт., що на 4,42-11,51 % нижче від значень минулого року. Гібрид P63LE166 був толерантнішим до умов зростання, скорочення кількості насіння у кошиках не перевищувало 3,32-4,61 %. Вітчизняний гібрид Сантос знизив до минулого року обсіменіння кошиків на 11,2...14,4 % при значеннях у варіантах дослідів 970...1107 шт. Погодні умови 2024 року найбільше позначилися на зав'язі та наливі гібридів Неома та Сантос, де відношення загальної кількості сім'янок до виконаних знизилося до минулого року з 97,1-97,9 % та 93,2-94,4 % до 94,4- 96,2% та 90,1-,7%. Частка невиконаного насіння у гібриду Сантос на контролі та мінімальних дозах РКД сягала 8,5-9,9 %.

Продуктивність кошиків соняшнику оцінюється масою сім'янок у них і залежить від виконаності та маси 1000 сім'янок. За висновком вчених крупність насіння є основною цільовою ознакою, і вивчення лінійних розмірів та маси 1000 сім'янок поряд з урожайністю є важливим (таблиця 14).

14. Маса насіння соняшника в досліді, г (середнє 2023-2024 рр)

РКД	Глибина загортання, м	Маса 1000 насінин			Маса насіння в кошику		
		гібрид Неома	гібрид Р63LE166	гібрид Сантос	гібрид Неома	гібрид Р63LE166	гібрид Сантос
контроль		62,6	72,3	63,3	81,5	63,6	66,0
NP8:24	0,05	62,6	72,2	63,3	81,9	64,6	67,6
	0,1	63,0	72,5	63,5	85,0	65,7	69,2
	0,15	63,3	72,8	63,6	89,3	68,5	70,8
NP16:48	0,05	62,8	72,2	63,2	81,5	65,6	68,0
	0,1	63,5	73,2	63,8	85,7	67,3	69,3
	0,15	63,8	73,3	63,9	88,9	68,9	71,7
NP24:72	0,05	63,7	72,3	63,6	81,4	64,8	68,6
	0,1	63,9	73,4	64,2	86,3	68,1	68,5
	0,15	61,4	73,6	64,5	91,5	70,0	70,8

Гібриди, що вивчаються, добре технологічні і селекціоновані на типовість, однорідність сім'янок за анатомо-морфологічними, біологічними та господарсько цінними ознаками. Гібриди олійного спрямування на відміну від сортів кондитерського призначення дрібніші з масою 1000 насінин 40...95 г. Аналіз насінневого матеріалу кошиків показав, що маса 1000 насінин у вивчених варіантах змінювалася під впливом генетичних, абіотичних та антропогенних факторів. Середні значення за роки спостережень за масою сім'янок свідчать про стійке перевищення у гібриду Р63LE166 маси 1000 насінин на 9,21-9,72 г до гібриду Неома та на 9,04-9,13 г до Сантосу. Позитивна дія РКД на масу 1000 насінин проявляється при загортанні їх на глибину 10 та 15 см. Зі збільшенням дози РКД результативність зростає, і при внесенні РКД NP24:72 на глибину 0,15 м маса 1000 насінин збільшується у гібридів, що вивчаються: Неома – на 2,92 %; Р63LE166 – на 1,84% та Сантос – на 1,92%.

Пошук товаровиробником кращих гібридів соняшника орієнтований на максимальну урожайність насіння в конкретних умовах. Дослідження з гібридами соняшника як української так і закордонної селекції показали більшу залежність врожайності від абіотичних факторів (Таблиця 15).

15. Урожайність гібридів сояшника в досліді, т/га (середнє 2023-2024 рр)

Варіант			Урожайність, т/га	Прибавка до контролю		
Гібрид сояшнику (Фактор А)	РКД (Фактор В)	Глибина загортання, м (Фактор С)		т/га	%	
Неома Syngenta	контроль	-	2,55	-	-	
	NP8:24	0,05	2,53	-0,02	-0,8	
		0,1	2,76	0,21	8,2	
		0,15	2,94	0,39	15,3	
	NP16:48	0,05	2,52	-0,03	-1,2	
		0,1	2,82	0,27	10,6	
		0,15	3,04	0,49	19,2	
	NP24:72	0,05	2,48	-0,07	-2,7	
		0,1	2,88	0,33	12,9	
		0,15	3,20	0,65	25,5	
	P63LE166 Pioneer	контроль	-	1,98	-	-
		NP8:24	0,05	1,99	0,01	0,5
0,1			2,12	0,14	6,5	
0,15			2,29	0,31	15,7	
NP16:48		0,05	2,06	0,08	4,0	
		0,1	2,27	0,29	14,1	
		0,15	2,38	0,40	20,2	
NP24:72		0,05	2,02	0,04	2,0	
		0,1	2,32	0,34	17,2	
		0,15	2,47	0,49	24,7	
Сантос		контроль	-	1,94	-	-
		NP8:24	0,05	1,97	0,03	1,5
	0,1		2,08	0,14	7,2	
	0,15		2,20	0,26	13,4	
	NP16:48	0,05	1,96	0,02	1,0	
		0,1	2,09	0,15	7,7	
		0,15	2,27	0,33	17,0	
	NP24:72	0,05	1,97	0,03	1,5	
		0,1	2,09	0,15	7,7	
		0,15	2,34	0,40	20,6	
	HIP ₀₅			2023 р		
		фактор А		0,05	0,03	
фактор В		0,05	0,03			
фактор С		0,06	0,03			
обобщенная		0,18	0,09			

Результати, отримані у виробничих умовах, підтвердили вищу врожайність гібрида Неома порівняно з іншими варіантами. При цьому

гібриди P63LE166 та Сантос дозволяють отримувати при внесенні мінеральних добрив на контролі до 1,98-1,94 т/га. Використання РКД локально перед посівом замість частини гранульованих добрив підвищує врожайність гібридів Неома, P63LE166 та Сантос залежно від дози та глибини їх загортання у ґрунт. При мінімальній глибині врожайність гібриду Неома знижується, а на глибині 0,1 та 0,15 м зростає відповідно до 3,04 та 3,2 т/га, або 19,2 і 12,5 % відносно контролю (2,55 т/га).

Виявлена закономірність відзначено і в інших гібридів. Найкращі результати застосування РКД отримані при дозі NP24:72 із внесенням на глибину 0,15 м. Це підвищує врожайність гібридів, що досліджуються, на 0,49-0,40 т/га.

Метою вирощування соняшнику у виробничих умовах є одержання олійного насіння з високим вмістом жиру. Олійність насіння оцінюється за вмістом у них сирого рослинного жиру та жироподібних речовин.

Біосинтез жирів у сім'янках соняшника йде від початку цвітіння кошиків і залежить від багатьох факторів. В оптимальних для соняшнику умовах перші три тижні наливу сім'янок характеризуються інтенсивним жиронакопиченням. У міру формування ядра в сім'янках цей процес загасає до рівня приросту сухої маси олійного насіння. При відносно стійкому збереженні цієї ознаки сортами та гібридами соняшника реалізація цієї генетичної ознаки залежить як від абіотичних умов та зростання кожного екотипу, так і від антропогенних факторів, обумовлених рівнем інтенсифікації використовуваних технологій. В умовах Дніпропетровської області на чорноземі звичайному використання РКД дозволило підвищити показник олійності в продукції, наблизивши його до заявленого оригіном (таблиця 16).

16. Олійність насіння гібридів соняшника, %

Гібрид	РКД	Глибина	2023 р	2024 р	середнє
--------	-----	---------	--------	--------	---------

соняшнику (Фактор А)	(Фактор В)	загортання, м (Фактор С)			2023-2024 рр	
Неома Syngenta	контроль	-	47,7	49,4	48,6	
	NP8:24	0,05	47,8	49,2	48,5	
		0,1	47,8	49,7	48,8	
		0,15	48,0	49,8	48,9	
	NP16:48	0,05	47,6	49,2	48,4	
		0,1	48,1	49,9	49,0	
		0,15	48,5	49,8	49,2	
	NP24:72	0,05	47,5	48,7	48,1	
		0,1	48,8	50,0	49,4	
		0,15	49,2	50,5	49,9	
	P63LE166 Pioneer	контроль	-	47,0	48,2	47,6
		NP8:24	0,05	46,9	48,1	47,5
0,1			47,4	48,2	47,8	
0,15			47,6	48,4	48,0	
NP16:48		0,05	46,7	47,8	47,3	
		0,1	47,8	48,5	48,2	
		0,15	48,1	48,7	48,4	
NP24:72		0,05	46,5	47,6	47,1	
		0,1	48,3	48,9	48,6	
		0,15	48,4	49,0	48,7	
Сантос		контроль	-	45,8	47,7	46,8
		NP8:24	0,05	45,8	47,6	46,7
	0,1		46,1	48,0	47,1	
	0,15		46,4	48,1	47,3	
	NP16:48	0,05	45,5	47,4	46,5	
		0,1	46,3	48,2	47,3	
		0,15	47,1	48,2	47,7	
	NP24:72	0,05	45,2	47,3	46,3	
		0,1	47,3	48,6	48,0	
		0,15	47,4	48,6	48,0	

Середні результати за роки спостережень показали стійке зростання олійності насіння в досліді у всіх гібридів, які при дозі РКД NP24:72, внесеної на глибину 0,15 м, досягало 49,9 % у гібрида Неома, 48,7 % у гібриду P63LE166 і 48,0% у вітчизняного гібрида Сантос, що на 1,2-1,3% вище контрольних значень.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

У ринкових умовах розвитку сільського господарства вкрай важливим є підвищення ефективності використання земельних, трудових та матеріально-грошових ресурсів зі зростанням величини та якості одержуваної продукції. Економічна ефективність суб'єкта господарювання класично визначається зіставленням показників прибутковості виробництва з витратами в ході його діяльності. У сільськогосподарському виробництві задіяно цілий комплекс ресурсів (біотичні, абіотичні, антропогенні), взаємодія яких створює відокремлену економічну категорію. Економічна ефективність виробництва рослинницької продукції оцінюється комплексом натуральних та вартісних показників.

Важливим натуральним показником є урожайність, що забезпечує конкретний ефект вирощування польової культури. Навіть за високих значень такого ефекту необхідно розглядати умови, за яких він відтворений. Для порівняння величини витрат та результатів виробництва отриману продукцію переводять у вартісну форму. З метою економічної оцінки вирощування гібридів при локальному внесенні РКД були використані дані технологічних карт вирощування соняшнику за кожним варіантом.

Розрахунок економічної ефективності на варіантах дослідів проводився в наступній послідовності:

- врожайність згідно з даними механізованого обліку за варіантами;
- ціна реалізації олійного насіння за ринковими цінами, що склалися на товарну продукцію;
- Вартість товарної продукції з 1 га виходячи з величини врожайності у варіанті та середньої ціни реалізації;
- виробничі витрати склалися з експлуатаційних, технологічних, загальногосподарських та страхових відрахувань;

- собівартість продукції розраховувалася розподілом виробничих витрат за величину врожайності;
- прибуток визначався за різницею між вартістю продукції та виробничими витратами на одержання цієї продукції;
- рівень рентабельності визначався як відношення прибутку до виробничих витрат у відсотках.

Вирощування соняшнику в досліді було ефективним на всіх варіантах і залежало від використовуваного гібриду, виду та глибини загортання РКД (Таблиця 17).

17. Економічна ефективність вирощування соняшнику в досліді (гібрид Неома), середнє 2023-2024 рр (за цінами 2024 року)

Варіант РКД, глибина 15 см	Показники економічної ефективності							
	Урожайність, т/га	Ціна 1 т зерна, грн	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т, грн	Умовно-чистий прибуток, грн	Рентабельність, %	Окупність витрат, грн
контроль	2,55	22000	56100	26000	10196	30100	115,8	2,16
NP8:24	2,94	22000	64680	27500	9354	37180	135,2	2,35
NP16:48	3,04	22000	66880	28000	9211	38880	138,9	2,39
NP24:72	3,20	22000	70400	29000	9063	41400	142,8	2,43

Як видно з даних таблиці 17 вирощування соняшнику було прибутковим, найвищі показники економічної ефективності отримано на варіанті удобрення NP24:72 за глибини загортання РКД 15 см, що забезпечило отримання 41400 грн умовно-чистого прибутку з 1 га за рівня рентабельності 142,8 % і, відповідно, окупності витрат 2,43 грн.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Батьківщина»

Директор господарства відповідає за організацію та забезпечення охорони праці, здійснюючи контроль за дотриманням правил безпеки. Він проводить необхідні інструктажі та організовує забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), інструментами та іншими необхідними матеріалами для безпечного виконання робіт.

У господарстві обладнано кабінет з охорони праці, оснащений стендами, плакатами та іншими навчальними матеріалами. У цьому приміщенні проводяться вступні інструктажі для нових працівників, що забезпечує їх ознайомлення з правилами безпеки та специфікою роботи.

Для підвищення рівня безпеки особливо небезпечні ділянки території господарства позначені попереджувальними табличками з чіткими інструкціями, що допомагає уникати потенційних ризиків і нещасних випадків.

До недоліків в галузі охорони праці господарства слід віднести слабку підготовку працівників, які безпосередньо займаються питаннями охорони праці в своїх підрозділах. Негативним моментом є недостатня кількість засобів індивідуального захисту робітників (через брак коштів), наявність застарілої, а тому травмонебезпечної техніки та обладнання, велика кількість прострочених за терміном дії отрутохімікатів, що зберігаються не завжди з дотриманням відповідних вимог.

В господарстві згідно зі статтею 19 Закону України „Про охорону праці” на охорону праці повинно виділятися 0,5% обсягу виручки від реалізованої продукції. А так як нерідко буває, що господарство несе збитки від своєї діяльності, то і фінансування питань охорони праці в господарстві знаходиться на низькому рівні, що звичайно неприпустимо.

6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення.

Травматизм у сфері рослинництва часто виникає внаслідок дії різних факторів, які можна згрупувати за кількома основними напрямками: неправильна робота з сільськогосподарськими машинами, недостатня підготовка працівників до виконання конкретних завдань або ігнорування інструкцій із техніки безпеки, використання обладнання без належного знання інструкції, поспішність чи недбале ставлення до роботи, невиконання регулярних інструктажів, відсутність контролю за технічним станом обладнання або недостатнє забезпечення працівників засобами індивідуального захисту значно збільшують ризики.

18 Аналіз показників виробничого травматизму в ТОВ «Батьківщина»

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2022	2023	2024
Кількість працівників	25	22	15
Кількість нещасних випадків	3	-	1
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	24	-	10
- від захворювань	20	-	7
Витрати, тис. грн.:			
- виробничий травматизм	36	-	12
- профзахворювання	1	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	36,17	-	20,21
Коефіцієнт важкості травматизму	0	-	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	59,2	-	51,1

Для мінімізації ризиків травматизму в рослинництві необхідно впроваджувати комплексні заходи: регулярне навчання персоналу правилам безпеки, технічне обслуговування машин та обладнання, забезпечення працівників якісними засобами індивідуального захисту, створення комфортних і безпечних умов праці.

6.3. Загальні вимоги до безпечних умов праці

Основи охорони праці в Україні визначаються та регламентуються Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України "Про охорону праці" та нормативно-правовими актами, такими як укази Президента, постанови уряду, правила, інструкції й стандарти. Центральною ланкою є Закон "Про охорону праці", який формує державну політику в цій сфері.

У господарствах відповідальність за стан охорони праці зазвичай несе директор. У деяких випадках окремі обов'язки передаються іншим посадовим особам: головному агроному — за рослинництво, головному інженеру — за сумісництвом, якщо спеціаліста з охорони праці немає.

Згідно з Типовим положенням, організовано навчання та перевірку знань з питань охорони праці, що включає:

- Вступний інструктаж для нових працівників. Його реєструють у відповідному журналі, але іноді проводять із затримками.
- Первинний інструктаж на робочому місці, який обов'язковий для кожного нового працівника.
- Повторний інструктаж, який має проводитися щонайменше раз на пів року, часто обмежується лише формальною реєстрацією.

- Позаплановий інструктаж, що здійснюється у разі змін у виробничому процесі чи після нещасних випадків, проте його проведення часто затримується.

- Цільовий інструктаж, обов'язковий для робіт із підвищеною небезпекою, часто ігнорується під час разових робіт.

У господарстві виявлено низку проблем: недостатнє забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та спецодягом, незадовільний стан агітаційних матеріалів, відсутність кабінету охорони праці. Також фінансування заходів охорони праці є недостатнім.

6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві

Для покращення ситуації рекомендується:

- Забезпечити вчасне проведення всіх видів інструктажів.
- Налагодити забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та справним інструментом.
- Організувати навчання та перенавчання з охорони праці.
- Обладнати кабінет або оновити куточок з охорони праці.
- Виконувати роботи лише технічно справними машинами.

Дотримання цих заходів сприятиме створенню безпечних умов праці, підвищенню продуктивності та зменшенню ризиків травматизму.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Найкращі результати польової схожості показали гібриди P63LE166 (87,6-89,1%) та Сантос (85,1-86,7%). У посівах гібрида Неома отримано мінімальні значення сходів (49,1-49,9 тис. шт/га) та польової схожості (81,8-83,2 %).

2. Найкраща збереженість рослин до збирання встановлена в 2023 році, коли на ряді варіантів гібридів Неома і P63LE166 досягала 100%, а кількість рослин до кінця вегетації досягала на контролі 49,7-52,9 тис. шт/га, а на варіантах з РКД, внесеними на глибину 0,15 м, – 54,5-55,3 тис. шт/га. Мінімальні показники збереженості рослин були у гібрида Сантос.

3. Середні (NP16:48) та високі (NP24:72) дози РКД, внесені на глибину 0,1 та 0,15 м, підвищували збереження рослин гібриду Неома на 1,7-1,8 %, гібриду P63LE166 – на 1,8-2,3 % та гібриду Сантос – на 0,2-1,7 %.

4. Загальний період вегетації у досліді змінювався між гібридами у межах 5-6 днів. Добрива, що в максимальній дозі внесені на глибину 0,1 і 0,15 м, збільшували період сходу – дозрівання у гібридів Неома та Сантос на чотири дні, а у гібриду P63LE166 – на три дні. Вивчення глибини внесення РКД показало, що дрібне загортання (0,05 м) менше впливає на міжфазні періоди та загальний період вегетації, ніж на глибину 0,1 та 0,15 м.

5. Рослини гібриду Сантос у період формування кошика – цвітіння випереджали у рості рослини гібридів Неома та P63LE166, досягаючи висоти на контролі 1,69 та 1,78 м у варіантах з добривами.

6. До збирання при середній висоті рослин на контролі 1,67 -1,79 м РКД в мінімальній дозі (NP8:24) не надавали помітного впливу на цей показник, а збільшення їх кількості вдвічі-втричі сприяло наростанню стебла до 1,75 м у гібрида Неома, до 1,78 м у гібрида P63LE166 і до 1,89 м у гібриду Сантос, або збільшення контролю відповідно на 1,7; 5,9; 5,5%. Середні значення ролі глибини внесення РКД на гібриди, що вивчаються, показали найкращий

результат їх дії на глибині 0,10 і 0,15 м при мінімальній і середній дозах, а в максимальній дозі – на глибині 0,15 м.

7. Середні дані свідчать про позитивний вплив ролі РКД на величину надземної маси рослин з 2 пари листя до дозрівання. Найкращі результати росту та розвитку встановлені при максимальній дозі РКД (NP24:72), внесеної на глибину 0,15 м.

8. Максимальних значень площа листя в досліді досягала в період цвітіння і коливалася у гібридів, що вивчаються на контролі в межах 28,92-33,72 тис. м²/га. Дія РКД на величину листової поверхні визначалася як дозою РКД, так і глибиною загортання. У нашому досліді зі збільшенням дози РКД на всіх етапах росту соняшнику у гібридів зростала площа листя. Крайні результати забезпечувала загортання РКД на 0,1 і 0,15 м.

9. Рідке комплексне добриво у досліді брало участь як у ростових процесах вегетативної маси, так і у формуванні кошиків. Продуктивна площа кошиків залежно від дози РКД та глибини їх загортання сильніше зростала у гібридів Сантос (з 96,5- 97,4 %) та P63LE166 (з 97,6 до 98,4%).

10. Найкращі результати застосування РКД отримані при дозі NP24:72 із внесенням на глибину 0,15 м. Це підвищує врожайність гібридів, що досліджуються, на 0,49-0,40 т/га.

11. Середні результати за роки спостережень показали стійке зростання олійності насіння в досліді у всіх гібридів, які при дозі РКД NP24:72, внесеної на глибину 0,15 м, досягало 49,9 % у гібрида Неома, 48,7 % у гібриду P63LE166 і 48,0% у вітчизняного гібрида Сантос, що на 1,2-1,3% вище контрольних значень.

12. Найвищі показники економічної ефективності отримано погібриду Неома на варіанті удобрення NP24:72 за глибини загортання РКД 15 см, що забезпечило отримання 41400 грн умовно-чистого прибутку з 1 га за рівня рентабельності 142,8 % і, відповідно, окупності витрат 2,43 грн.

Цей варіант рекомендується для впровадження у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдієнко О.П. Продуктивність гібридів соняшнику в залежності від елементів технології вирощування / О.П. Авдієнко // Успіхи сучасної науки та освіти. - 2007. - № 3. - Т.2. - С. 92-95.
2. Андрієнко Т.І. До оцінки енергетичного потенціалу відходів рослинництва: зернове господарство/Т.І. Андрієнко, С.В. Кисельова, В.П. Шакун// Міжнародний науковий журнал. Альтернативна енергетика та екологія. -2014. - № 12 (152). - С. 84-95.
3. Балов В.К. Олійність насіння соняшнику залежно від рівня мінерального живлення/В.К. Балов, М.І. Шибзух // Зернове господарство. - 2006. - №5. - С. 9-12.
4. Білівцев Д.М. Вплив добрив на продуктивність соняшника у зоні недостатнього зволоження / Д.М. Білівцев, В.Ф. Макарова // Землеробство. - 2005. - № 5. - С. 10-11.
5. Біологія, селекція та вирощування соняшнику / О.І. Тихонов, Н.І. Бочкарьов, А.Б. Дьяков та ін.. - К.: Урожай, 1991. - 281 с.
6. Більдісов Є.А. Реакція гібридів соняшнику на норми висіву насіння та застосування добрив у різних ґрунтово-кліматичних умовах/Є.А. Більдісов, А.С. Бушнів // Олійні культури. - 2016. - № 1 (165). - С. 59-72.
7. Васильєв Д.С. Агротехніка соняшнику/Д.С. Васильєв. - К.: Урожай, 1993. - 197 с.
8. Виноградов Д.В. Ріст та розвиток олійних культур при різному рівні мінерального живлення / Д.В. Виноградов, І.А. Вертепєцький //Міжнародний техніко-економічний журнал. - 2011. - № 4. - С. 99-102.

9. Грамов О.О. Фотосинтетична діяльність рослин у посівах різних гібридів соняшнику/О. О. Грамов, І.Д. Давлятов// *Агроном.* - 2008. - № 4. - С. 39-42.
- 10.Гринько О.В. Нові гербіциди для захисту соняшнику/О.В. Гринько // *Міжнародний журнал гуманітарних та природничих наук.* - 2017. - № 10. - С. 39-43.
- 11.Громов О.А. Вплив норм висіву та розрахункових фонів живлення на продуктивність соняшнику / О.А. Громов, І.Я. Давлятов// *Пропозиція.* - 2007. - № 4 (5). - С. 12-17.
- 12.Дробілко О.Д. Ефективні прийоми вирощування соняшнику при зрошенні в Херсонській області/О.Д. Дробілко, Ю.А. Дробілко, П.Д. Шевченко // *Олійні культури.* - 2009. - № 1. - С. 54-57.
- 13.Дубовик Д.В Якість сільськогосподарських культур залежно від агротехнічних прийомів та кліматичних умов / Д.В. Дубовик, О.Г. Чуян // *Землеробство.* - 2018. - № 2. - С. 9–13.
- 14.Загорулько О.В. Параметри показників фотосинтетичної діяльності рослин та їх вплив на продуктивність соняшнику при вирощуванні за різними технологіями / О.В. Загорулько, А.М. Кравцов // *Вісник вінницького державного аграрного університету.* - 2008. - № 74. - С. 40-52.
- 15.Застосування мінеральних добрив та бактеріальних препаратів під соняшник на чорноземі звичайному / О.В. Ващенко, Р.А. Каменєв, А.П. Солодовніков, Є.А. Жук// *Аграрний науковий журнал.* - 2010. - № 1. - С. 4-8.
- 16.Іващенко, А.А. Енергія світла та бур'яни / А.А. Іващенко // *Захист та карантин рослин.* – 2010. – № 11. – С. 18-19.
- 17.Квашин О.А. Вплив доз мінеральних добрив та попередників на врожайність соняшнику / О.А. Квашин, Н.М. Нецадим, К.М. Гориніченко // *Colloquium-journal.* - 2017. - № 7 (7). - Т. 1. - З. 38-42.

18. Клюка В.І. Вплив агроекологічних умов вирощування на олійність сім'янок гібридів соняшнику різного походження/В.І. Клюка, І.Б. Хаштир, С.А. Бандюк // Олійні культури. Науково-технічний бюлетень науково-дослідного інституту олійних культур. - 2012. - № 1 (150). - С. 76-79.
19. Котлярова О.Г. Мінливість морфометричних параметрів та показників продуктивності соняшнику / О.Г. Котлярова, М.М. Рязанов // Інновації в АПК: проблеми та перспективи. - 2010. - № 2 (26). - С. 176-185.
20. Лапа В.В. Рідкі комплексні добрива на основі КАС/В.В. Лапа, В.Г. Смольський// Агрохімічний вісник. - 2003. - № 3. - С. 36-38.
21. Лещенко Р.М. Врожайність та якість насіння соняшника залежно від застосування бакових сумішей регуляторів росту на фоні різних доз НРК/Р.М. Лещенко О.О. Шаповал // Родючість. - 2013. - № 6 (75). - С. 19-21.
22. Лукашів А.І. Мінеральні добрива під соняшник на вилужених чорноземах / А.І. Лукашів // Олійні культури. - 1996. - № 2. - С. 8-9.
23. Макляк О.М. Реакція гібридів соняшнику різних груп стиглості на температурний режим періоду вегетації / О.М. Макляк, В.В. Кириченко // Олійні культури. Науково-технічний бюлетень науково-дослідного інституту олійних культур. - 2011. - № 4 (168). - С. 55-60.
24. Назарько О.М. Способи застосування мінеральних добрив та їх вплив на продуктивність сортів та гібридів соняшнику на чорноземі типовому / О.М. Назарько // Олійні культури. Науково-технічний бюлетень науково-дослідного інституту олійних культур. - 2013. - № 2 (151-152). - С. 116-121.
25. Нікітін Д.І. Засміченість посівів соняшнику за інтенсивної технології / Д.І. Нікітін // Технічні культури. - 1994. - № 2. - С. 2-3.

26. Норов М.С. Вплив густоти стояння рослин та дози добрив на продуктивність соняшнику / М.С. Норов // Олійні культури. – 2011. – №4 (180). - С. 50-52.
27. Особливості формування врожайних властивостей репродукційного насіння сортів соняшнику у різних екологічних умовах/В. М. Лукомець, О. Д. Бочкова, В. І. Хатнянський [та ін] // Олійні культури. Науково-технічний бюлетень науково-дослідного інституту олійних культур. - 2016. - № 1 (165). - С. 3-9.
28. Пігорєв І.Я. Засміченість посівів соняшника за локального внесення РКД в умовах Кіровоградської області / І.Я. Пігорєв, Н.В. Шитіков // Землеробство. - 2013. - № 7. - С. 43-47.
29. Плєскачов, Ю.М. Вплив вологості ґрунту на врожайність соняшника / Ю.М. Плєскачов, А.А. Сидорко, А.А. Аверчів// Пропозиція. - 2017. - № 5-6. - С. 49-52.
30. Продовольча безпека виробництва олійних культур/Є.В. Картамишева, О.Ф. Горбаченко, Т.М. Лучкіна [та ін] // Таврійський вісник аграрної науки. - 2017. - № 4 (12). - С. 63-70.
31. Рідкі комплексні добрива/В.М. Герасимова, А.А. Рум'янцева, К.А. Максимова та ін. // Modern Science. – 2021. – №1-1. - С. 25-27.
32. Рязанов М.М. Продуктивність соняшнику залежно від умов рельєфу, обробітку ґрунту та органічних добрив / М.М. Рязанов, Є.Г. Котлярова // Пропозиція. - 2013. - № 2 (51). - С. 78-85.
33. Тишків Н.М. Вплив способів застосування добрив на продуктивність соняшнику та споживання елементів живлення на чорноземі вилуженому / Н.М. Тишків, Р.В. Пихтярьов // Олійні культури. – 2011. – №2 (178). - С. 61-68.