ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ агротехнологій, селекції та екології
Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти магістр
на тему: «Вплив диференційованого внесення азотних добрив на урожайність соняшнику»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
групи 201Амд_21
Пищита Михайло Іванович

Керівник: Людмила ЄРЕМКО,
канд. с.-г. наук, доцент
Рецензент: Оксана ЧЕТВЕРИК,
канд. с.-г. наук, доцент

Полтава – 2025 року

Анотація

Основна частина кваліфікаційної роботи виконана на 54 сторінках тексту, відображена у 10 таблицях та 5 рисунках.
Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел, який містить 65 найменувань та 4 додатки.
Об'єкт дослідження: формування елементів продуктивності агроценозу соняшнику залежно від диференційованого внесення азотних добрив.
Предмет дослідження: гібрид соняшнику Бельведер
Мета кваліфікаційної роботи магістра: полягала у вивченні впливу використання диференційованого внесення азотного добрива на урожайність соняшнику.
Наукова новизна кваліфікаційної роботи магістра: вперше у регіоні дослідним шляхом встановлено, що в умовах Полтавської області економічно обґрунтованим є виробництво насіння соняшнику гібриду Бельведер із трьохразовим внесенням КАС-32 під час закриття вологи, у період передпосівної культивації та підживлення.
Практичне значення кваліфікаційної роботи магістра: підвищення врожайності соняшнику, досягнуте шляхом застосування диференційованого азотного удобрення, має економічне обґрунтування для використання у виробництві. Практичне значення даних досліджень полягає в подальшому їх використанні сільськогосподарськими виробниками.
Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.
Значення роботи та висновки: вперше в ґрунтових та кліматичних умовах Лівобережного Лісостепу України вивчено особливості формування урожайності та якості насіння гібриду соняшнику Бельведер залежно від диференціації азотного удобрення на його посівах. Продуктивність 32,3 ц/га гібриду соняшнику Бельведер при застосуванні трьохразового внесення КАС-32 (50 л/га під час закриття вологи + 50 л/га перед передпосівною культивацією + 50 л/га разом з проведенням міжрядногго обробітку) забезпечила найвищий рівень рентабельності виробництва – 230,36 %.
Ключові слова: соняшник, гібрид Бельведер, азот, рідке добриво, КАС-32, урожайність, економічна ефективність.

ЗМІСТ

ВСТУП 6

РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 8

1.1 Соняшник. Характеристика культури 8

1.2 Значення азотних мінеральних добрив 12

1.3 Застосування рідкого азотного добрива КАС-32 на посівах соняшнику 15

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 18

2.1 Характеристика місця та умов проведення досліду 18

2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень 19

2.3 Методика проведення досліджень 25

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 30

3.1 Вплив диференційованого внесення азотних добрив на розвиток рослин соняшнику 30

3.2 Вплив диференційованого внесення азотних добрив на урожайність та якість насіння соняшнику 36

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ У ДОСЛІДІ 42

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА 45

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ 49

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 53

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 55

ДОДАТКИ 60

ВСТУП

Актуальність теми. В даний час існує безліч технологій вирощування соняшнику з врахуванням кількості опадів, якості ґрунтів, середніх температур, з використанням нових сортів та гібридів і внесенням різних фонів мінерального живлення для різних регіонів України. Використання будь-яких агроприйомів у процесі вирощування сільськогосподарських культур спрямоване на збільшення урожайності. Тому кожен новий елемент технології вирощування перед його впровадженням у виробництво слід детально вивчити. Вплив диференційованого внесення азотних добрив на формування врожаю соняшнику в умовах Полтавської області недостатньо вивчений, тому становить науковий та практичний інтерес.

З метою кращої реалізації біологічного потенціалу та продуктивності соняшнику було проведено дослідження з диференційованого внесення азотних добрив на посівах соняшнику в період 2024-2025 років на базі фермерського господарства «Валькірія» Шишацького старостату Миргородського району Полтавської області.

Мета і завдання досліджень полягали у вивченні впливу диференційованого внесення азотних добрив на продуктивність соняшнику в умовах ФГ «Валькірія» Миргородського району.

Об’єкт дослідження – гібрид соняшнику Бельведер.

Предмет дослідження – формування елементів продуктивності соняшнику залежно від застосування диференційованого внесення азотних добрив в польових умовах ФГ «Валькірія» Шишацького старостату Миргородського району Полтавської області.

Методи дослідження – загальнонаукові.

Наукова новизна одержаних результатів полягала в тому, що в умовах Миргородського району Полтавської області вперше досліджено продуктивність гібриду соняшнику Бельведер залежно від диференційованого застосування азотних добрив на його посівах.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що отримані в результаті досліджень дані можуть використовуватися у виробництві насіння соняшнику в умовах даного регіону.

Особистий внесок здобувача полягав у детальному плануванні досліджень та їх ретельній підготовці, проведенні досліджень у польових умовах, узагальненні отриманої інформації, написанні кваліфікаційної магістерської роботи.

Структура та обсяг роботи включають в себе анотацію, вступ, 6 розділів, висновки, список використаних джерел.

Дана кваліфікаційна робота виконана на 54 сторінках основного тексту, має 10 таблиць, рисунки, додатки.

РОЗДІЛ 1
ВПЛИВ МОРФОРЕГУЛЯЦІЇ РОСЛИН СОНЯШНИКУ НА ЙОГО УРОЖАЙНІСТЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Соняшник. Характеристика культури

До олійних культур належать рослини, насіння котрих містить жирну олію: соняшник, ріпак, рицина, кунжут, мак, гірчиця біла та сиза (сарептська) сафлор, арахіс, перила, лялеманція, рижій, льон олійний, тощо [35].

Рослинна олія має важливе господарське значення, адже її використовують у харчовій, консервній, кондитерській, маргариновій, миловарній, шкіряній, текстильній а також у лакофарбній промисловості. Також важливо, що олію застосовують в медицині [27].

Вміст олії в насінні різних культур коливається в межах 20-62 % від загальної його маси. Якість та кількість олії в насінні змінюється під впливом ряду факторів, таких як сорт, тепловий та водний режими, обробіток ґрунту, строків посіву, удобрення, ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Рослинна олія містить у собі жирні кислоти (ерукову, олеїнову, рицинолеву, ліноленову, лінолеву) і насичені кислоти (стеаринову, арахісову, пальмітинову). В олії соняшнику міститься найбільше лінолевої кислоти [12].

Більшість олійних культур вирощують широкорядним способом посіву. Вони культивуються як просапні культури. В ході свого вирощування вони очищуючи ґрунт від бур’янів та мають особливе агротехнічне значення [19].

Як олійну культуру близько 150 років вирощують соняшник. Його світова площа посіву сягає 10 млн. га. Соняшник беззаперечно посідає перше місце за площею посіву серед олійних культур. Його частка становить близько 80 % загальної їх посівної площі. Соняшникова олія в Україні за об’ємом виробництва становить 98 % від загальної кількості виготовленої олії [28]. Саме тому у нашій країні він є основною олійною культурою [30].

Олія соняшнику має високі смакові якості та використовується здебільшого в їжу, у кондитерській, хлібопекарській промисловості, для виготовлення консервів.

Насіння сучасних сортів соняшнику містить 50-55 % олії від абсолютно сухої маси насіння. Вміст протеїну у його зерні варіює в межах 16 % [26]. Соняшникова олія належить до групи напіввисихаючих. За калорійністю всього лише одна вагова одиниця олії соняшнику відповідає 4 одиницям хліба, 3 одиницям цукру та 8 одиницям картоплі. Крім жирних кислот до її складу входять вітаміни А, Д та К [19].

Соняшниковий шрот та макуха, котрі є продуктами переробки насіння соняшнику, є цінними кормами для худоби. Попіл з соняшничиння вважають цінним фосфорно-калійним добривом, воно в собі містить 4 % фосфору, а також 35 % калію. З 1 га посіву при мінімальній врожайності соняшнику 2 т/га можна отримати до 900-950 кг олії, 340 кг протеїну та до 40 кг меду. Соняшник є гарним медоносом [20].

Соняшник можна сіяти суміжно з іншими культурами, а також його вирощують в якості силосної культури – урожайність його зеленої маси становить близько 60 т/га [36].

Залежно від тривалості вегетаційного періоду сорти соняшнику поділяють на скоростиглі (80-100 днів), ранньостиглі (100-120 днів) та середньостиглі (120-140 днів). На вегетаційний період соняшнику впливають сортові властивості та погодні умови [9].

Соняшник є теплолюбивою і досить вимогливою культурою до умов вирощування. Його насіння проростає коли ґрунт прогрівається до 2-5 ^{o}C. Сходи соняшнику можуть витримати приморозки до мінус 7 ^{o}C. Оптимальна температура для вегетації соняшнику складає 22 ^{o}C, а у період цвітіння та дозрівання – близько 25 ^{o}C. Згубними для росту і розвитку є температурний режим у понад 30°C. Для дозрівання культурі потрібна загальна сума ефективних температур 2300-2700 ^{o}C [29].

Соняшник відносять до посухостійких рослин, але він є дуже вимогливим до вмісту вологи в ґрунті [6]. Транспіраційний коефіцієнт для соняшнику високий – 480-560. Витрати вологи протягом всього періоду вегетації соняшнику є диференційованими: 23 % витрачається в період після сівби до появи сходів, 60 % в період утворення кошика і до цвітіння, а далі від цвітіння до збирання культури 17 % від загальної кількості необхідної для нього вологи. При проростанні насіння соняшнику поглинає майже 100 % вологи відносно до своєї маси. Головною вимогою одержання високої врожайності для цієї культури є достатня вологість ґрунту за його цвітіння [49].

Соняшник є культурою короткого дня і він вимогливий до інтенсивності сонячного освітлення. Якщо рослини соняшнику будуть затіненні, то послабиться його ріст, витягнуться стебла та утворяться дрібні кошики [31]. Цей момент потрібно враховувати та уникати загущення посівів під час його вирощування.

Під посіви цієї сільськогосподарської культури придатні звичайні та глибокі чорноземи, а також каштанові ґрунти. На важких, глинистих, піщаних, схильних до заболочування, кислих та засолених ґрунтах ріст соняшнику сповільнюється [51].

Соняшник є вимогливим до вмісту в ґрунті поживних речовин. На формування однієї тони насіння ним виноситься з ґрунту 60 кг азоту, 25 кг форфору та 185 кг калію. Азотне живлення від появи сходів і до утворення кошика а також після цвітіння у культури помірне, а в період від утворення кошиків до цвітіння буде підвищеним. Фосфорне живлення важливе в початковий період розвитку рослин соняшнику. Калійне живлення – у період від сходів і до утворення кошиків помірне, а після цвітіння і до повного дозрівання насіння стає підвищеним [2].

Дослідженнями рекомендовано, щоб соняшник повертався в сівозміні на своє попереднє місце через 8 років. Мінімальною вимогою є повернення його

на теж поле не раніше 4 років. За безмінних посівів урожайність соняшнику значно знижується через ураження шкідливими організмами [13].

Найкращими попередниками соняшнику є пар, озимі культури, зернобобові та кукурудза. При розміщенні сільськогосподарських культур після соняшнику варто враховувати, що він глибоко висушує ґрунт та залишає після себе велику кількість падалиці, з якою потім необхідно проводити заходи боротьби [27].

У вирощуваних в Україні гібридів та сортів соняшнику період вегетації триває від 80 до 130 днів. Період розвитку соняшнику поділяють на фази: сходи, поява першої пари справжніх листків, утворення кошика, цвітіння та достигання. Тривалість періодів між цими фазами у середньостиглої групи соняшнику становить 14-16 днів від сівби до сходів, 36-42 дні від сходів до початку утворення кошика, 26-31 – від початку утворення кошика до цвітіння та 43-50 днів від цвітіння до достигання. Відповідно в середньопізніх форм міжфазні періоди подовжуються, а у ранньостиглих – скорочуються [36].

В Лісостеповій зоні України для вирощування у сільськогосподарських підприємствах поширені високоврожайні селекційні сорти та гібриди соняшнику зі значним вмістом олії в його насінні, високою стійкістю до хвороб, шкідників, відомих рас вовчка та низькою лузжистістю з показником 21-27 %. Багатьма науковцями рекомендується одночасно вирощувати в одному господарстві декілька сортів чи гібридів з різним періодом вегетації [46].

Соняшник – це культура з високою адаптивною здатністю, котра навіть за складних умов може нормально рости, розвиватися та давати високий урожай. Однак варто дотримуватись основних правил його вирощування, вдосконалювати та регулювати технологію відповідно до сорту та агро-кліматичних умов.

1.2 Значення азотних мінеральних добрив

Азот є дуже важливим елементом для рослин. Він міститься в листках, гілках і стеблах. Значна його концентрація знаходиться в зеленій масі, адже він входить до складу хлорофілу, який є органом фотосинтезу та надає листю зелений колір, а тому за ознакою зміни кольору листя можна визначити дефіцит цього елементу. Якщо рослина матиме жовтуватий відтінок, то це сигнал про нестачу в ґрунті азоту та корисних мікроелементів. Недостача і надлишок азотних сполук, в кінцевому результаті впливає на врожайність, розміри та якість плодів [18].

За інтенсивного землеробства природний азот виснажується значно швидше, тож виникає необхідність внесення добрив, які його містять. Азотні добрива виготовляються на основі синтетичного аміаку, отриманого з молекулярного азоту та водню. Азот отримують пропусканням повітря через генератор при згоранні коксу [44]. Слід враховувати, що даний елемент досить швидко здатний вимиватися з ґрунту, що призводячи до його дефіциту та порушень у розвитку сільськогосподарських культур [7]. Азотні добрива добре розчинні та досить легко переміщуються разом з ґрунтовою вологою.

За надходження азоту в достатній кількості рослини стають стійкішими до різних захворювань та шкідників, швидше адаптуються до нового вегетативного циклу, підвищується кількість та якість їх врожаю [52].

Рослини, котрі здатні поглинати з повітря азот, мають на своїх поверхнях бактерії, дякуючи роботі яких стимулюються біологічні процеси, що в свою чергу призводять до цього поглинання. Коли ґрунтовий азот має вигляд органічних елементів, то він є складнодоступними для культурних рослин. У неорганічній формі з ґрунту азот рослини отримують лише 3% від всієї кількості, а решта – з органічних сполук, де він здатний трансформуватися у доступний для рослин азот шляхом його мінералізації [52].

Азотні добрива необхідно закладати в поверхневий сухий шар ґрунту на глибину 15-20 см, щоб він повністю та корисно засвоювався кореневою системою [58].

Азот – це один з основних макроелементів, що відіграє роль в багатьох процесах розвитку та росту рослин і впливає на врожайність сільськогосподарських культур. Щоб отримати хороший урожай, потрібно подбати про достатню його кількість в ґрунті у доступній для рослини формі шляхом внесення азотних добрив [45].

Варіантами внесення азотних добрив є внесення в ряд, стрічкове внесення, внесення врозкид та фоліарне внесення [44].

Норми азотних добрив залежать від запланованої врожайності, їх виду, форми азоту, запасу органічної речовини в ґрунті [57].

Залежно від виду розрізняють аміачну селітру, сечовину або карбамід, вапняно-аміачну селітру, карбамідно-аміачну суміш або КАС .

Карбамід-амонійно-нітратні добрива, скорочено КАС, є водними нейтральними чи лужними розчинами, котрі поєднують карбамід та амонійну селітру. Модифікації пропорцій вихідних складових найпоширеніші з відсотковим входження азоту 28 %, 30 %, 32 % та 34 % [24].

Карбамідно-аміачна суміш – це широко затребуване і високоефективне азотне добриво в сільському господарстві, особливо в зонах з недостатньою вологістю. Основним плюсом, порівняно з аміачною водою та аміакатами, є мале входження леткого вільного аміаку, завдяки чому азот при вантажно-розвантажувальних заходах, транспортуванні та внесенні в ґрунт продукту майже не втрачається. Часто карбамідно-аміачну суміш під рослини вносять спільно з мікродобривами і засобами захисту рослин. До переваг застосування карбамідно-аміачної суміші, окрім можливості комплексного введення з іншими добривами, слід також віднести високу економічну ефективність від застосування та забезпечення тривалого і раціонального азотоживлення завдяки наявності всіх трьох форм N [50].

КАС є оптимальним варіантом для місцевості з недостатньою вологістю та регіонів, де довго були відсутні дощі та відсутня можливість забезпечення регулярним поливом. За рахунок вмісту декількох форм азоту, дозволяє забезпечити тривале підживлення амідами, аміаком і нітратами. За необхідності його можна поєднувати із різними добривами [25].

Азотні мінеральні добрива вносять у вигляді порошку, гранул або рідини. Рідкими розчинами обробляють листя та коріння (кореневе та позакореневе підживлення). Залежно від технологічних аспектів вирощування сільськогосподарських культур визначають, в якому вигляді, яким способом та коли краще здійснювати удобрювальні маніпуляції. Способами внесення азотних добрив є: основне – це передпосівне внесення у ґрунт основної частини добрива до сівби; рядкове, або припосівне, що передбачає удобрення під час висіву; підживлення – здійснюється в напрямку кореневої системи чи наземних частин рослини протягом усього їх вегетаційного періоду [49].

Підживлення в період вегетації застосовують в якості доповнення до основного та припосівного з метою збільшення живлення рослин у період їх найбільш інтенсивного споживання поживних речовин. Роль підживлення суттєво зростає, якщо добрива до посіву не застосовувалися взагалі чи вносилися у недостатній кількості. За підживлення добрива вносять врозкид, або у міжряддя для просапних культур із закладкою в ґрунт та подальшою міжрядною обробкою [54].

При проведенні підживлення дотримуються таких основних правил: при кореневому підживленні добрива розміщують в безпосередній близькості від кореневої системи у борозни вздовж рядків чи навколо рослин із подальшим після внесення поливом, при некореневому підживленні обприскування рослин здійснюють розчинами слабкої концентрації з метою запобігання опіків листя [38].

Кожен із способів внесення добрив має власне призначення. Щоб найбільш повно забезпечити рослини елементами живлення протягом всього періоду їх вегетації, потрібно правильно поєднувати різні способи внесення

добрив. Поєднання різних способів внесення визначається особливостями живлення і розвитку культури, ґрунтово-кліматичними умовами та агротехнікою. Також варто зауважити, що поєднувати внесення добрив з іншими агротехнічними прийомами вирощування культури є економічно вигідним [64].

Азотні добрива є добре розчинними та легко переміщуються разом з ґрунтовою вологою.

Отже, азотні добрива потрібно розташовувати у ґрунті так, щоб вони знаходилися в зоні активної діяльності кореневої системи рослин – на глибині 15-25 см, у вологому шарі ґрунту [48]. При закладці в 5 см при поверхневому внесенні, вони будуть знаходитись у висушеному верхньому шарі ґрунту над кореневою системою рослин і не дадуть очікуваного ефекту. Окрім цього, необхідно зауважувати, що внесені у ґрунт добрива можуть не залишатися у місці їх внесення та пересуватися у різних напрямках. Зазвичай поживні речовини переміщуються у ґрунті разом із водою. Максимальна доза для внесення визначається залежно від виду добрива, культури, типу ґрунту (вміст глини та органічної речовини), вологості ґрунту, відстані між насінням, інтервалом ряду [44].

1.3 Застосування рідкого азотного добрива КАС-32 на посівах соняшнику

Протягом періоду своєї вегетації соняшник проходить кілька критичних періодів відносно поглинання ним елементів живлення. Так на початку свого розвитку у період повільного росту рослин йому не потрібна велика кількість поживних речовин, тому у початкові фази розвитку надмірне удобрення азотом спричиняє пониження урожайних показників соняшнику. Але вже у фазі утворення кошика потреби в азоті суттєво зростають [49].

Саме в цей період прикореневе внесення азотних добрив поліпшує подальший розвиток соняшнику та сприяє формуванню крупніших кошиків,

сильних рослин в цілому. В міжфазні періоди цвітіння соняшнику-утворення кошиків та бутонізація-цвітіння підживлення азотом сприяє покращенню якості насіння та збільшенню врожаю соняшнику. Нестача цього елементу в вказані періоди спричинює зменшення кількість сім'янок у кошику, а надлишок може знизити олійність [7].

Соняшником інтенсивно засвоюється азот в період від 6-го листка до початку його цвітіння, тому в цей час він потребує збалансованого внесення азотних добрив в кілька прийомів, а ще краще – в поєднанні з мікроелементами для їх більшого засвоєння [37].

Азот потрібен соняшнику для нормального розвитку його вегетативної маси та формування міцної кореневої системи. Належне азотне живлення допомагає рослинам соняшнику формувати більшу кількості квіток та насінин у кошику [33].

Щоб отримати тонну насіння, залежно від попередників і типу ґрунту, соняшник виносить від 35 до 70 кг азоту [32]. Окрім основного удобрення перед сівбою, в ґрунтово-кліматичних умовах Полтавської області, рекомендується додатково підживити азотом в нормі 50-100 кг/га в період проходження соняшником критичної фази вегетації від утворення 6-го листка до фази бутонізації [31].

КАС-32 для соняшнику є універсальним добривом, адже його можна вносити як основне добриво під передпосівну культивацію, а також підживлювати коренево чи позакоренево по листю культурних рослин [25]. Гарною перевагою також вважають поступовість живлення після його внесення. Завдяки вмісту трьох форм азоту – нітратратної, амонійної та амідної, котрі засвоюються рослинами соняшнику в різні періоди розвитку, забезпечується повноцінне азотне живлення від початку росту до цвітіння культури [24].

Диференційоване внесення азотних добрив, так зване дробове підживлення соняшнику, є досить ефективним агротехнічним прийомом для

забезпечення потреб у елементах живлення у певні критичні фази розвитку культури для кращого засвоєння і зниження втрат [7].

Стратегія цього методу для забезпечення максимального ефекту використання азотних добрив планово включає внесення їх в декілька прийомів, а саме – перед сівбою, у фазах 4-6 і 8-10 листків соняшнику. Розподіляючи азот протягом вегетації, максимально закриваються потреби соняшнику в цьому елементі, порівняно з разовим внесенням однієї і тієї норми [62].

Отже, основним елементом живлення необхідним соняшнику в найбільшій кількості є азот. Середня його потреба на 1 т врожаю становить 35 кг. Для підвищення олійності та врожайності соняшнику рекомендується вносити 100 кг/га діючої речовини азоту, наприклад 300 кг/га КАС-32, який згідно літературних даних має ряд переваг [24].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця та умов проведення досліду

Наші дослідження з вивчення впливу диференційованого внесення азотних добрив на соняшнику проводилися в період із 2024 по 2025 рік у фермерському господарстві «Валькірія», що знаходиться в селі Воскобійники Миргородського району Полтавській області.

Основною діяльністю підприємства є вирощування зернових та бобових культур, а перспективний напрямок – вирощування насіння олійних, передусім – соняшнику.

Територія земель ФГ «Валькірія» налічує близько 300 гектарів сільськогосподарських угідь. Серед цих земель є власні та орендовані землі. У господарстві застосовують новітню грунтообробну техніку, що дозволяє в повній мірі використовувати свій земельних фонд. Тут є власні комбайни для вчасного та якісного збирання врожаю. Для вирощування використовується високоякісний посівний матеріал районованих сортів сільськогосподарських культур.

В господарстві переважно вирощують ячмінь ярий, пшеницю озиму, овес та вико-вівсяну суміш, сою, , сочевиця, ріпак озимий, кукурудза на зерно, горох та соняшник.

Технічний парк господарства представлений тракторами, комбайнами, вантажними автомобілями. Є достатня кількість сівалок та ґрунтообробних знарядь, таких як культиватори, дискові та зубові борони, плуги, глибокорозпушувачі, котки, розкидачі добрив тощо. Також господарство має самохідний оприскувач.

Матеріально-технічна база дозволяє цьому господарству поступово розвиватися та розширювати своє виробництво, залучаючи найману працю та створюючи нові робочі місця.

2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

Ґрунтовий покрив в основному представляють чорноземи типові мало- та середньогумусні, темно-сірі лісові ґрунти, а також чорноземи опідзолені. Найбільшого поліпшення серед них потребують сірі лісові ґрунти, тому у господарствах періодично проводять меліоративні заходи та заходи із поліпшення їх родючості.

За механічним складом ґрунти господарства легкосуглинкові. У земельному фонді їх частка складаює 40 %. Є також середньосуглинкові – 45%, важкосуглинкові та глинисті – до 15 % від загальної площі ріллі.

Ґрунти госполарства родючі. В орному шарі ґрунту вміст гумусу становить близько 3,5-3,7 %, вміст обмінного калію – 25 мг, фосфору – 21 мг, нітратного азоту – 9,8 мг.

Завдяки високому вмісту високодисперсних мулистих частин, ґрунти господарства мають високу ємність поглинання грунтового комплексу – 40 мг.-екв. на 100 г ґрунту.

Реакція ґрунтового розчину може бути слабо кисла, або ж близька до нейтральної, pH грунтового розчину – 5,9-7,1.

Ґрунти, котрі перебувають у розпорядженні у господарства, відзначені високою природною родючістю і можуть ефективно використовуватися у аграрному виробництві для вирощування зернових, технічних та олійних культур, серед яких і соняшник.

Полтавська область розташована у Лісостеповій фізикоізографічній зоні, для якої є притаманними сприятливі кліматичні умови, а саме помірно-континентальний клімат із теплим літом та м'якою зимою.

За багаторічними даними Полтавського обласного центру із гідрометеорології, середньорічна температура повітря тут 0,7 °С. Найвища температура повітря спостерігається у період інтенсивної вегетації у липні – 38 °С, а найнижча у січні – мінус 27 °С.

Середня температура повітря влітку – близько 20 °С, а от у зимовий період – мінус 5 °С.

Зими не холодні, малосніжні. Мінусові температури повітря починають спостерігаютися у грудні, тривають у січні, лютому та березні. Безморозний період у повітрі в середньому триває понад 180 днів, на поверхні ґрунту він продовжується 150 днів. Відновлення вегетації спостерігається разом із сходом снігового покриву у кінці березня чи на початку квітня, а припинення її – в другій-третій декаді листопада.

Сума активних температур за рік складає 2700 °С. Цього тепла достатньо для вирощування у господарстві основних сільськогосподарських культур.

Середня відносна вологість повітря в літній період під час вегетації сільськогосподарських культур складає 60 %, а у серпні вона знижується до 56 %.

Середня кількість опадів на рік становить 495 мм. Цієї кількості опадів достатньо для нормального розвитку культурних рослин, які вирощуються в господарстві. По сезонах року опади розподіляються нерівномірно. Більша їх кількість, що становить близько 70 %, випадає у теплий період. Тільки 30 % припадає на холодний. Загалом, в роки досліджень розподіл опадів по місяцях був нерівномірним і це влинуло на диференціацію врожайності сільськогосподарських культур в різні роки їх вирощування.

Стійкий сніговий покрив утворюється в грудні місяці. Його висота сягає 20-28 см. Протягом зими досить часто спостерігаються відлиги та дощі, що часто призводить до утворення льодової кірки.

Коливання температур, опадів, сильний вітер та засуха впливають на вибір технології вирощування сільськогосподарських культур. Неперадбачення їх виникнення може можуть погіршувати якісні та кількісні показники виробництва [16]. Однак цілому кліматичні умови господарства можна вважати цілком сприятливими для вирощування всіх сільськогосподарських культур.

Погодні умови минулого 2024 року для Полавщини були досить особливими. За повідомленням Полтавського обласного центру із гідрометеорології, середньорічна температура в регіоні вперше подолала позначку 11°С, що перевищило кліматичну норму на 8 °С. Літо було спекотним, абсолютний максимум у липні цього року досяг 35,9 °С. У Полтавській області температура повітря значно перевищувала добові показники попередніх років. Аномальне перекриття абсолютного максимуму спостерігалося вперше за 10 років [11].

В регіоні спостерігалася нестача опадів. За рівнем опадів літній період був безпрецедентно сухим. У Полтавській області бездощовий період тривав близько 100 днів, а на річках спостерігалася гідрологічна посуха. Практично всі місяці 2024 року були теплішими майже на 2-3 °С від кліматичної норми. Така погода була наслідком впливу формування блокуючого антициклону.

Показники сумарної кількості опадів у 2025 році перевищували показники посушливого 2024 року, який запам’ятався найсухішим за останні 100 років.

Сільськогосподарський 2025 рік за своїми кліматичними умовами був більш сприятливим для формування урожаю сільськогосподарських культур. Весняний період супроводжувався довготривалою прохолодою, а літній період мав різкі середньодобові коливання температур. Проте своєчасне проведення агротехнологічних операцій дозволяло звести на мінімум негативний вплив усіх кліматичних умов та одержати кращі врожаї сільськогосподарських культур порівняно з минулим роком.

Показники середньомісячної температури повітря та кількості опадів, зафіксованих в районі господарства в роки досліджень, представлені в таблицях 2.1 та 2.2.

Таблиця 2.1

Показники середньомісячної температури повітря, ºС

Рік/Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сума за рік
2024	-2,4	-1,6	3,9	14,5	16,8	19,1	25,3	21,8	16,2	7,7	1,7	-2,6	120,4
2025	-0,8	-4,3	-2,1	9,6	17,2	18,3	22,2	20,8	15,9	8,1	4,2	0	109,1
Середнє за роки досліджень	-2,1	-3,5	1,9	10,8	16,9	17,9	20,9	22,1	16,5	7,9	1,9	-1,8	109,4

Таблиця 2.2

Показники середньомісячної кількості опадів, мм

Рік/Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сума за рік
2024	41,9	52,5	54,2	48,7	28,9	19,3	0,5	12,1	31,9	59,5	51,2	67,4	468,1
2025	24,9	48,7	82,4	64,6	32,9	29,7	19,8	20,1	32,3	58,7	76,4	0	490,5
Середнє за роки досліджень	50,8	40,2	28,7	24,4	32,8	72,6	67,9	60,8	21,9	39,6	51,8	49,6	541,1

Звісно, ґрунтово-кліматичні умови в регіоні значно впливають на вирощування сільськогосподарських культур, але щоб вони не стали головними у процесі формування сталих і високих урожаїв, вирішальним фактором має слугувати висока культура землеробства. Отже, необхідно використовувати сучасні методи та технології у процесі вирощування сільськогосподарських культур та досягати підвищення врожайності шляхом нівелювання негативних показників, що спричиняють стрес для культурних рослин, серед яких і погодні умови.

Погодні умови під час проведення наших досліджень можна оцінити як достатньо сприятливі для вирощування соняшнику. Найгіршим періодом для його розвитку було літо 2024 року, коли Полтавська область потерпала від аномальної стоденної посухи та спеки, температура повітря у всьому регіоні значно перевищувала добові показники попередніх років та була суттєво вищою від кліматичної норми [11].

Показники сумарної кількості опадів у 2025 році перевищували показники посушливого 2024 року. Температурні показники були більш сприятливими для вирощування і формування урожаю основних сільськогосподарських культур. Весняний період 2025 року супроводжувався довготривалою прохолодною, а літній період мав різкі середньодобові коливання температур. Проте своєчасне проведення агротехнологічних операцій дозволяло звести на мінімум негативний вплив таких кліматичних умов та одержати порівняно кращі врожаї сільськогосподарських культур порівняно з минулим роком.

Аналізуючи характеристики погодніх умов в роки, коли проводилися наші дослідження, ми можемо зробити висновок, що температурний та водний режим протягом років досліджень по різному впливали на реалізацію генетичного потенціалу соняшнику у фермерському господарстві «Валькірія» Миргородського району Полтавської області, але вцілому були задовільними для формування врожаю.

2.3 Методика проведення досліджень

Задля отримання вищої врожайності та прибутку від вирощування соняшнику в умовах ФГ «Валькірія» Миргородського району Полтавської області нами було проведено польові дослідження по визначенню ефективності диференційованого внесення азотних добрив.

Нами було досліджено вплив диференційованого внесення азотних добрив на урожайність соняшнику в умовах Полтавської області.

Для вивчення було обрано гібрид соняшнику Бельведер – високоврожайний стабільний гібрид для вирощування в різних зонах за класичною технологією, стійкий до посухи та хвороб. Характеризується високим вмістом олії.

Автором даного гібриду соняшнику є компанія Байєр. Даний гібрид характеризується високою продуктивністю, прекрасною адаптивністю до різних умов вегетації. Має відміння якісні та кількісні показники урожайності.

Бельведер відноситься до лінолевих гібридів соняшнику. Рекомендований для всіх зон вирощування в Україні за традиційною технологією [13,14]. Насіння даного гібриду виробляєтьсЯ у Франції. Постачається на ринок в пакунні по 150 тисяч насінин.

Основні характеристики гібриду соняшника Бельведер наступні:

- група стиглості – середньорання (106–110 днів);
- вегетаційний період становить 100-110 днів;
- висота рослини досягає 150-160 см;
- вміст олії – 50 %;
- густота на час збирання в зоні Лісостепу понинна становити 50-55 тис.шт./га [21].

Основними перевагами вирощування соняшнику гібриду Бельведер, крім високої потенційної урожайності та вмісту олії, є комбінація посухостійкості та стійкості до хвороб [53].

На рисунку 1 можна ознайомитися з основними агрономічними характеристиками гібриду соняшнику Бельведер.

ТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ХВОРОБ		
Біла гниль кошика	●●●●●●●●○	8
Біла гниль прикоренева	●●●●●●●●●	9
Вертицильоз	●●●●●●●○○	7
Іржа	●●●●●●●○○	7
Переноспороз НБР	●●●●●●○○○	6
Фомоз	●●●●●●●●○	8
Фомопсис	●●●●●●●●●	9

АГРОНОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ		
Стартовий розвиток	●●●●●●●●○○	8
Стійкість до вилягання	●●●●●●●●●○	9
Запилення	●●●●●●●●●○	9
Вміст олії	●●●●●●●●●○	9
Посухостійкість	●●●●●●●●○○	8

Рис. 1. Основні характеристики соняшнику гібриду Бельведер [розроблено на основі даних літературного джерела [3]]

Під час проведення наших досліджень в польових умовах ми порівнювали вплив диференційованого азотного удобрення соняшнику рідким добривом КАС-32 згідно наступних варіантів:

Варіант 1: удобрення КАС-32 в нормі 150 л/га в один прийом під час закриття вологи на соняшнику.

Варінт 2: удобрення соняшнику КАС-32 в нормі 100 л/га під час закриття вологи + внесення 50 л/га КАС-32 перед передпосівною культивацією.

Варіант 3: удобрення соняшнику КАС-32 в нормі 50 л/га під час закриття вологи + внесення 50 л/га КАС-32 перед передпосівною культивацією + внесення 50 л/га КАС-32 разом з проведенням міжрядного обробітку.

За контроль взято варіант без удобрення рідким азотним добривом КАС-32. Схема нашого досліду наведена нижче у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Схема досліджень

Контроль (без використання КАС-32)
КАС-32:150 л/га (закриття вологи)
КАС-32: 100 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація)
КАС-32: 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток)

Карбамідно-аміачна суміш КАС-32 – це, як правило, безбарвна речовина, що містить 32 % азоту у трьох формах, здатних засвоюватися рослинами: амідній (16%), амонійній (8%) та нітратній (8%). Через наявність у складі усіх трьох форм добриву характерна пролонгована дія. Завдяки препаративній формі добриво дозволяє вносити азот на поле рівномірно, що властиво не всім азотним добривам. Має нейтральну реакцію середовища (pH 7-8), що дозволяє одночасне застосування КАС-32 з пестицидами та мікродобривами. Для внесення добрива достатньо звичайних оприскувачів. Застосовують його на всіх сільськогосподарських культурах Однак пізнє використання добрива на просапних культурах повинне бути проведено обережно, так як є ризик викликати опік листя [40].

Для вивчення впливу диференційованого удобрення соняшнику азотним добривом КАС-32 на ріст і розвиток рослин соняшнику в даному досліді було використано наступні методи:

- сучасні польові, що слугували предметом для визначення взаємодії об’єкта досліджень із погодними умовами та агротехнічними чинниками;
- морфофізіологічні, щоб зробити виміри біометричних параметрів соняшнику з метою подальшого аналізу і визначення господарськоцінних ознак;
- вимірювально-вагові, щоб здійснити облік продуктивності та врожайності насіння;
- лабораторні, що визначити вміст олії та якість насіння;
- аналітичні та розрахунково-статистичні, щоб провести аналіз та оцінку отриманих результатів досліджень.

Сівбу культури проводили, коли температура ґрунту на глибині посіву складала 10 ^{o}C. В досліджувані роки даний період припадав в третю декаду квітня та першу декаду травня. Процес сівби виконували з нормою висіву 58 тис. насінин на гектар сівалкою УПС-5,6 широкорядним способом з шириною міжрядь 70 сантиметрів. Удобрення рідким азотним добривом проведено за допомогою оприскувача ОП-2000 (перед закриттям вологи та перед передпосівною культивацією) та культиватора міжрядного з системою КАС КМН-5,6 (разом з міжрядним обробітком). Збирання врожаю здійснювали у фазу повної стиглості культури.

Фенологічні спостереження проводили згідно стандартної методики державного сортовипробування. Для цього на дослідних ділянках фіксували час настання фенологічних фаз сонящшнику. За початок фази відзначали стан, коли близько 15 % рослин досягали цієї фази, а за повну фазу – 75 %.

Виміри рослин проводили за допомогою 10 рослин, взятих у 5-кратному повторенні. Динаміку росту простежували за фазами розвитку. Обліки висоти здійснювали на постійно виділених для цього 10 рослинах на кожному з

варіантів досліду з наступним знаходженням середньоарифметичного показника.

Елементи структури урожаю – масу 1000 насінин, кількість насінин у кошику, діаметр кошика визначали з використанням загальноприйнятих методик.

Облік урожайності проводили методом прямого комбайнування з подальшим перерахунком показників на стандартну вологість 8 %.

В лабораторних умовах встановлювали якісні показники насіння. Вміст олії в насінні визначали методом екстракції в апараті Сокслету (контрольний метод згідно ДСТУ 3768-2009). Натуру насіння після його доробки визначали методом лабораторного аналізу із використанням пурки та вагів [17].

Економічну ефективність вирощування соняшнику за диференційованого удобрення азотним добривом КАС-32 розраховували згідно загальноприйнятих методик із врахуванням актуальної вартості виробничих ресурсів.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив диференційованого внесення азотних добрив на розвиток рослин соняшнику

Застосування диференційованого внесення азотних добрив в умовах нестабільних погодних умов, котрі спричиняють стрес у рослин, ми вважаємо важливим елементом агротехніки вирощування соняшнику.

У виконаному нами досліді ми вивчали вплив диференційованого внесення азотних добрив на продуктивність соняшнику гібриду Бельведер в умовах ФГ «Валькірія» Миргородського району Полтавської області.

Нашим завданням було довести, що використання добрива за оптимальних термінів та при правильних нормах економічно вигідно і господарськи доцільно, адже дасть змогу забезпечувати господарство стабільним та високим врожаєм, підвищуючи врожайність, олійність насіння та покращуючи якість продукції соняшнику.

На рисунках 2-4 показано розвиток рослин соняшнику у період проведення досліджень.

У таблиці 3.1 подано дані результатів спостереження за розвитком соняшнику, а саме тривалістю міжфазних періодів у його рослин.

Так з даних таблиці бачимо, що у всіх варіантах досліду період сівба-сходи для культури був однаковий та тривав 8 днів.

Період від сходів до утворення кошика тривав 36 днів для всіх варіантів, окрім третього, де КАС-32 було внесено за схемою 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток). Тут міжфазний період подовжився на один день та становив 37 днів.

Диференційоване застосування азотного добрива КАС-32 сприяло подовженню міжфазного періоду – утворення кошика-цвітіння. Так у контрольному варіанті без застосування добрива він тривав 25 днів. Внесення

КАС-32 нормою 150 л/га під час закриття вологи подовжило період на один день – до 26 днів. Внесення КАС- 32 за схемою 100 л/га (закриття вологи) +

Таблиця 3.1

Вплив диференційованого внесення азотних добрив на тривалість міжфазних періодів у соняшнику, днів (2024-2025 рр)

Варіант досліду	Міжфазні періоди				Тривалість вегетаційного періоду
	Сівба-сходи	Сходи-утворення кошика	Утворення кошика-цвітіння	Цвітіння-фізіологічна стиглість	
контроль	8	36	25	38	106
варіант 1	8	36	26	38	108
варіант 2	8	36	28	38	110
варіант 3	8	37	28	39	111

50 л/га (передпосівна культивація) та 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток) подовжило тривалість даного міжфазного періоду на три дні – до 28 днів.

Період цвітіння-фізіологічна стиглість зерна був подовжений на один день тільки у третьому варіанті досліду у випадку застосування КАС-32 за схемою 50 л/га (передпосівна культивація) та 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток). Тривав він 39 днів. У інших варіантах із внесення КАС-32 та на контролі цей період тривав 38 днів.

Рис. 2. Розвиток рослин соняшнику гібриду Бельведер у контрольному варіанті та у варіанті із застосуванням КАС-32

Рис. 3. Рослини соняшнику у досліді у фазу утворення кошиків, 2025 рік

Рис. 4. Різниця у висоті рослин у контрольному варіанті та у варіанті із диференційованим внесееням добрива КАС-32, 2025 рік

Вцілому можна стверджувати, що внесення КАС-32 подожувало період вегетації соняшнику гібриду Бельведер. Так без використання азотних добрив у контролі він тривав 106 днів. У першому варіанті досліду, де одночасно внесли 150 л/га КАС-32 він подовжився на два дні та тривав 108 днів. Дворазове диференційоване внесення КАС-32 нормою 100 л/га + 50 л/га у другому варіанті збільшило тривалість періоду на 4 дні відносно контролю – до 110 днів.

Найдовше вегетаційний період соняшнику тривав у третьому варіанті досліду, де застосували 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток) добрива КАС-32 – 111днів.

У таблицях 3.2 та 3.3 подано результати вивчення впливу диференційованого внесення КАС-32 на біометричні показники рослин соняшнику.

Так із даних таблиці 3.2 видно, що застосування добрива КАС-32 як по роках досліджень, так і в цілому за період їх проведення сприяла зростанню висоти рослин соняшнику гібриду Бельведер відносно контролю.

Таблиця 3.2

Вплив диференційованого весення азотних добрив на висоту рослин соняшнику

Варіант досліду	Висота рослин соняшнику, см				
	2024 рік	2025 рік	Середнє за 2024-2025 роки	Різниця до контролю, см	Різниця до контролю,%
контроль	154	157	155,5	-	-
варіант 1	160	162	161	5,5	3,54
варіант 2	162	165	163,5	8	5,14
варіант 3	168	170	169	13,5	8,68

У 2024 році висота соняшнику без застосування добрив становила 154 см, із застосуванням змінювалася в межах 160-168 см залежно від варіанту досліду.

У 2025 році без застосування добрив висота соняшнику була 157 см, а у варіантах, де азотне добриво вносили – 162-170 см.

В середньому за роки проведення досліджень висота рослин соняшнику у контрольному варіанті досліду склала 155,5 см. У першому варіанті із одночасним внесенням азоту – 161 см. У другому варіанті, де азот внесли за два прийоми – 163,5 см. Найвищими рослини соняшнику гібриду Бельведер

були у третьому варінті, де проводили внесесення азоту за три підходи. Їх висота склала 169 см. Приріст її відносно контролю, де не вносили азотні добрива, був 13,5 см або 8,68 %.

Як по роках досліджень, так і в цілому за період їх проведення, внесення азотних добрив сприяло збільшенню діаметра кошика у рослин соняшнику.

Як свідчать дані таблиці 3.3, найменша величина показника була у контрольному варіанті без внесення азотних добрив та становила 16,8 та 17,5 см відповідно у 2024 та 2025 роках, а за період досліджень показник склав 17,15 см.

Таблиця 3.3

Вплив диференційованого весення азотних добривна діаметр кошика соняшнику

Варіант досліду	Діаметр кошика, см				
	2024 рік	2025 рік	Середнє за 2024-2025 роки	Різниця до контролю, см	Різниця до контролю, %
контроль	16,8	17,5	17,15	-	-
варіант 1	19,7	20,2	19,95	2,8	16,33
варіант 2	22,1	21,7	21,9	4,75	27,70
варіант 3	22,5	22,7	22,6	5,45	31,78

У першому варіанті досліду зі схемою внесення КАС-32 одноразово нормою 150 л/га діаметр кошика соняшнику в 2024, 2025 роках та в середньому за період досліджень був 19,7, 20,2 та 19,95 см відповідно. За період досліджень середній показник відносно контролю збільшився на 2,8 см, що становило 16,33 %.

При внесенні КАС-32 у два прийоми за схемою 100л/га + 50 л/га у другому варіанті досліду по роках досліджень відповідно та в середньому показник діаметра кошика був відповідно 22,1, 21,7 та 21,9 см. За період досліджень відносно контролю він зріс на 4,75 см або 27,70 %.

Найбільший приріст діаметра кошика соняшнику зафіксовано у третьому варіанті досліду, де КАС-32 вносили триразово за схемою 50 л/га + 50 л/га + 50 л/га. У 2024 році він був 22,5 см, у 2025 – 22,7 см та в середньому за роки – 22,6 см, що на 5,45 см більше аналогічного показника., отриманого на контрольному варіанті досліду. Діаметр кошика при такому внесенні азотних добрив збільшився на 31,78 %.

Таким чином, внесення азотних добрив КАС-32 сприяло подовженню тривалості вегетаційного періоду соняшнику гібриду Бельведер, збільшенню висоти його рослин та діаметра кошика. Найквищими згадані показники було отримано у варіанті, де КАС-32 внесли диференційовано за схемою 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток).

3.2 Вплив диференційованого внесення азотних добрив на урожайність та якість насіння соняшнику

Урожайність є головною метою вирощування будь-якої культури.

На рисунку 5 подано загальний вигляд рослин соняшнику гібриду Бельведер у 2025 році в період формування ними врожаю.

Рис.5. Формування урожаю соняшнику на дослідній ділянці, 2025 рік

У таблиці 3.4 наведено результати обліку урожайності соняшника гібриду Бельведер у досліді, де вивчали вплив диференційованого азотного живлення на його врожайність та якість насіння.

Так із даних таблиці видно, що застосування КАС-32 сприяло підвищенню урожайності соняшнику гібриду Бельведер.

У 2024 році урожайність у контрольному варіанті була 1,78 т/га. По варіантах досліду вона становила 2,51-3,18 т/га. У 2025 році показник урожайності у контролі склав 2,06 т/га. По варіантах досліду – 2,72-3,28 т/га.

В середньому за період досліджень вирощування соняшнику без удобрення азотом забезпечило урожайність 1,92 ц/га. Внесення КАС-32 в нормі 150 л/га в один прийом під час закриття вологи на соняшнику підвищило урожайність до 2,62 т/га, що було на 36,20 % краще контролю. Внесення КАС-32 диференційовано за схемою 100 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) забезпечило врожайність 2,93 т/га, що на

Таблиця 3.4

Вплив диференційованого весення азотних добривна урожайність соняшнику гібриду Бельведер

Варіант досліду	Урожайність, т/га			Приріст урожаю			
	2024 рік	2025 рік	середнє за 2024-2025 роки	2024 рік	2025 рік	Середнє за 2024-2025 роки	Різниця до контролю, %
контроль	1,78	2,06	1,92	-	-	-	-
варіант 1	2,51	2,72	2,62	0,73	0,66	0,695	36,20
варіант 2	2,84	3,02	2,93	1,06	0,96	1,01	52,60
варіант 3	3,18	3,28	3,23	1,4	1,22	1,31	68,23

1,01 т/га або на 52,60 % перевершило контроль.

Найвищу урожайність як по роках проведення досліджень, так і в цілому забезпечило диференційоване внесення КАС-32 за схемою 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток). В середньому вона була 3,23 т/га, що на 1,31 т/га або на 68,23 % вище, ніж у контрольному варіанті, де азот не вносили.

У таблицях 3.5 та 3.6 подано результати визначення якісних показників насіння соняшнику у досліді.

Таблиця 3.5

Вплив диференційованого весення азотних добривна натуру насіння соняшнику гібриду Бельведер, 2024-2025 рр

Варіант досліду	Натура, г/л				
	2024 рік	2025 рік	Середнє за 2024-2025 роки	Різниця до контролю, г	Різниця до контролю, %
контроль	420	438	429,0	-	-
варіант 1	455	468	461,5	32,5	7,58
варіант 2	462	482	472,0	43	10,02
варіант 3	476	501	488,5	59,5	13,87

Як видно з даних таблиці 3.5, застосування азотних добрив покращувало показник натури зерна. У 2024 році у контролі він був 420 г/л, по варіантах досліду змінювався у межах 455-476 г/л. У 2025 році у контролі становив 438 г/л, по варіантах досліду – 468-501 г/л.

В середньому за період досліджень показник натури у контрольному варіанті був 429 г/л. У першому варіанті досліду зріс до 461,5 г/л, у другому – до 472 г/л, у третьому – до 488,5 г/л, перевершивши контроль на 13,87% і показавши найвищий результат у досліді.

З даних таблиці 3.6 видно, що внесення КАС-32 підвищувало олійність соняшнику гібриду Бельведер.

Таблиця 3.6

Вплив диференційованого весення азотних добрив на вміст олії в насінні соняшнику гібриду Бельведер, 2024-2025 рр

Варіант досліду	Олійність, %				
	2024 рік	2025 рік	Середнє за 2024-2025 роки	Різниця до контролю	Різниця до контролю, %
контроль	49,2	49,8	49,5	-	-
варіант 1	52,6	53,1	52,85	3,35	6,77
варіант 2	53,6	54,3	53,95	4,45	8,99
варіант 3	54,4	55,7	55,05	5,55	11,21

У 2024 та 2025 роках показник олійності насіння у контролі відповідно був 49,2 та 49,8 %. По варіантах досліду у кожному році він варіював в межах 52,6-54,4 та 53,1-55,7 % відповідно.

У середньому за період досліджень показник олійності у контрольному варіанті без внесення азотних добрив становив 49,5 %. Недеференційоване його внесення у першому варіанті досліду збільшило олійність до 52,85 %, що було на 3,35 % вище контролю. У другому варіанті досліду, де КАС-32 внесли за два прийоми, олійність зерна зросла до 53,95 %, що на 4,45 % краще за контроль. Внесення КАС-32 тричі за вегетацію у третьому варіанті досліду дозволило отримати найбільш високий показник олійності зерна соняшнику – 55,05 %, що на 5,55 % покращило показник у контрольному варіанті.

Таким чином, внесення КАС-32 нормою150 л/га покращує усі досліджувані біометричні та якісні показники, підвищує урожайність зерна соняшнику гібриду Бельведер. Найвищі значення досліджуваних параметрів при цьому отримано у варіанті досліду, де КАС-32 диференційовано внесли за схемою 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток).

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В ДОСЛІДІ

Соняшник – одна з найбільш рентабельних для вирощування культур у більшості регіонів України. Сьогодні непроста ситуація для вирощування та реалізації насіння соняшнику, проте він залишається лідером у структурі посівних площ у всіх регіонах країни [8].

Безумовною перевагою якісної системи удобрення соняшнику є збільшення його врожайності та покращення якості продукції, що безпосередньо впливає на прибуток [2].

Вирощування соняшнику є затратним, проте досить прибутковим напрямом сільськогосподарського виробництва [10]. Тому доцільно проводити пошух нових шляхів вдосконалення елементів технології вирощування цієї культури, що впливають не лише на її врожайність, але покращують якість продукції [56].

Головна мета діяльності будь-якого сільськогосподарського виробництва – отримання прибутку. Підвищення рівня ефективності сільськогосподарського виробництва досягається шляхом вдосконалення технології вирощування [60].

Ефективність застосування окремих елементів технології вирощування культури напряму визначає рівень її продуктивності, а отже – отриманого прибутку та рентабельності виробництва.

Визначення економічної ефективності диференційованого внесення азотного добрива КАС-32 на соняшнику ми проводили згідно розрахунків технологічних карт, розроблених відповідно до показників урожайності та елементів технології кожного варіанту нашого досліду (додатки А, Б, В, Д).

Результати зроблених нами розрахунків економічних показників вирощування соняшнику гібриду Бельведер залежно від варіанту досліду наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування соняшнику гібриду Бельведер залежно від диференційованого внесення азотних добрив Архітект

Варіант досліду	Показники економічної ефективності					
	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість, грн./ц	Вартість отриманої валової продукції, грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль	1,92	17910	932,80	48000	30090,3	168,01
варіант 1	2,62	22187	846,85	65500	43313	195,21
варіант 2	2,93	23315	795,73	73250	49935	214,18
варіант 3	3,23	24443	756,74	80750	56307	230,36

Розрахунки проведено згідно урахування показників середньої урожайності соняшнику за роки досліджень.

Реалізаційна ціна 1 т насіння соняшнику у 2024 році 24000 грн, а у 2025 році – 26000 грн. Отже середня вартість продукції за роки досліджень склала 2500 грн/ц. Вартість валової продукції з одиниці площі розраховували множенням вартості одного центнера на показник врожайності культури, за прикладом найкращого за показниками рентабельності третього варіанту досліду, де удобрення рідким азотним добривом розподілено в три прийоми. Вона становила:

32,3 ц/га × 2500 грн/ц = 80750 грн/га.

Для визначення чистого доходу від вартості валової продукції потрібно відняти виробничі затрати:

80750 грн/га – 24443 грн/га = 56307 грн/га.

Показник рівня рентабельності ми визначаємо діленням показника чистого доходу на показник затрат, а потім виражаємо множенням на 100 у відсотках:

56307 грн/га: 24443 грн/га × 100 % = 230,36 %.

На основі проведених нами розрахунків із визначеня економічного ефекту від диференційованого азотного удобрення соняшнику, які наведено у таблиці 4.1, ми можемо побачити тенденцію, що ефективність вирощування соняшнику за економічними показниками стає вищою у варіантах з удобренням соняшнику азотним добривом КАС-32.

Найвищу економічну ефективність з рівнем рентабельності 230,36 % мав варіант досліду, де удобрення соняшнику здійснено в три прийоми: КАС-32 вносили за схемою 50 л/га під час закриття вологи + 50 л/га перед передпосівною культивацією + 50 л/га разом з проведенням міжрядногго обробітку. Саме цей варіант є економічно обґрунтованим. Ми рекомендуємо використовувати його в процесі виробництва насіння соняшнику в умовах Полтавської області.

РОЗДІЛ 5
ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Інтенсифікація землеробства передбачає використання високих доз мінеральних добрив та пестицидів. Кожен наступний агротехнічний захід з використанням мінеральних добрив поступово стає не просто важелем у процесі підвищення врожайності, а обов’язковою необхідністю у забезпеченні культурних рослин умовами для розкриття їх сортового потенціалу [61].

Паралельно з цим варто зауважити, що сільськогосподарські рослини використовуючи значну частину поживи ґрунту, вимагають ці витрати компенсувати, щоб уникнути виснаження ґрунту. Водночас за внесення мінеральних добрив в ґрунті понижується рівень природного перетворення атмосферного азоту на легкозасвоювані рослинами сполуки. Сповільнюється утворення гумусу внаслідок негативної дії синтетичних сполук на життєдіяльність бактерій та мікроорганізмів [62].

Беззаперечно мінеральні добрива слугують важливим інструментом для підвищення врожайності сільськогосподарських культур, але неправильне їх використання негативно впливає на довкілля. Отже необхідною умовою у процесі використання мінеральних добрив на сільськогосподарських посівах є дотримання екологічних основ з метою мінімізації шкідливого впливу їх на навколишнє природнє середовище [65].

Виробнича перевірка свідчить про те, що використання мінеральних добрив у землеробстві є одним з найбільш доступних та високорентабельних агрозаходів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур та покращення якості їх продукції.

Секрет успіху ефективності мінеральних добрив полягає у їх правильному застосуванні. Необхідно чітко дотримуватись дозування та інструкцій виробника, щоб не зашкодити посівам.

При роботі з мінеральними добривами важливо пам’ятати про безпеку під час роботи з хімічними речовинами та звертати увагу на дотримання норм безпеки, уникати токсичного ефекту або невірного дозування.

Правила та рекомендації при роботі з мінеральними добривами наступні:

- дотримуватися інструкцій виробника по застосуванню;
- обирати види та дози добрив, що відповідають потребам рослин;
- вести облік результатів застосування добрив для найефективнішого вибору у майбутньому.

Раціональне використання мінеральних добрив допомагає зменшити витрати, зберегти ресурси і покращити якість продукції [1].

Сучасна форма сільськогосподарської діяльності часто супроводжується забрудненням навколишнього природнього середовища, погіршується якість відновлюваних і невідновлюваних ресурсів та внаслідок антропогенної діяльності посилюються негативні природні процеси. Для попередження негативних наслідків від сільськогосподарської діяльності, контролю екологічної безпеки на відповідних об’єктах господарювання проводять екологічну експертизу [23].

В Україні регулювання суспільних відносин, котрі пов’язані з раціональним використанням природних ресурсів, охороною навколишнього середовища та захистом екологічних прав громадян, керується відповідними законами, актами і положеннями [41].

В процесі господарської діяльності наше господарство керується екологічним законодавством і наділяє достатньої уваги стану оточуючого довкілля й захисту агроекосистеми від можливих негативних змін та наслідків свого господарювання.

Основними завданнями охорони навколишнього середовища є запобігання негативного впливу на нього від впровадження господарської діяльності, раціональне використання і відтворення природніх ресурсів, регулювання на правовому рівні пов’язаних з цим відносин.

Екологічна экспертиза включає:

- аналіз матеріалів екологічної комісії;
- опрацювання отриманої інформації аналізу діяльності об’єктів екологічної експертизи;
- створення екологічних комісій і перевірку на наявність в ній матеріалів для здійснення своєї діяльності [47].

В нашому господарстві пестициди, паливно-мастильні матеріали, мінеральні добрива, зберігаються у відповідно обладнаноних для цього приміщеннях.

Використана тара після токсичних та небезпечних матеріалів відповідно до всіх вимог природоохоронного законодавства та рекомендованих норм утилізується.

Приготуванням робочих розчинів пестицидів займаються не в полі, а на обладнаних для таких робіт стаціонарних майданчиках зі спеціальними резервуарами, що максимально автоматизовані згідно санітарно-гігієнічних норм та вимог дотриманням правил безпеки.

У землекористуванні господарства є земельні ділянки, що піддаються негативному впливу вітрової і водної ерозії ґрунту. На них обов’язково проводять спеціальні агротехнічні заходи для пониження наслідкових негативних процесів, такі як мульчування, лінійні висіви культур, обробіток ґрунту впоперек схилів тощо.

Застосування гербіцидів, фунгіцидів та інсектицидів звісно є економічно необхідним, а обробка ними повинна проводитися за певного порогу шкодочинності для культурних рослин і бути екологічно доцільною. Тому необхідність їх використання має бути агрономічно грамотним з урахуванням впливу на навколишнє середовище та запобігаючи забрудненню атмосфери, ґрунту, водойм, мінімалізовуючи їх вміст у продуктах рослинництва, дотриманням розробленої системи та регламентів норм їх використання [59].

Проведення боротьби з шкідливими організмами переважно проводиться біологічними, агротехнічними, фізичними механічними і карантинним методами [22].

Для поліпшення екологічного стану у робочому процесі господарства ми рекомендуємо:

- зберігати пестициди й мінеральні добрива у відведених та спеціально облаштованих для цього місцях;
- пріоритетно обирати механічні та біологічні методи боротьби зі шкідливими організмами;
- застосовувати пестициди на сільськогосподарських посівах для боротьби зі шкідливими організмами не для страхових цілей, а за перевищення їх порогу шкодочинності, у випадках масового поширення та при виникненні інших ризиків і неможливості боротьби більш екологічними методами [41].

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ

Мінеральні добрива надзвичайно важлива складова сучасного сільського господарства, але їх використання може створювати небезпеку для навколишнього довкілля та здоров'я працівників [58]. З метою уникнення нещасних випадків під час робіт з ними необхідно дотримуватися вимог по забезпеченню безпеки праці [63].

Сучасні сорти та гібриди культурних рослин навіть з високим генетичним потенціалом потребують у технології їх вирощування додаткового використання хімічних препаратів для повного розкриття їх генетичного потенціалу, підвищення урожайності та отримання максимальних прибутків [4]. Використання мінеральних добрив у сільськогосподарському виробництві – це основний фактор, що може створювати небезпеку в процесі роботи працівників, тому при їх трудовій діяльності необхідно вимагати дотримуватися правил з охорони праці.

Охорона праці – це система правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних засобів та заходів, що спрямовані на збереження здоров'я, працездатності та життя людини у процесі її трудової діяльності [43] .

Система охорони праці кожного суб'єкта господарювання в Україні регулюється загальноприйнятими та затвердженими на державному рівні положеннями, актами та законами і поширюється на всі фізичні та юридичні об'єкти господарювання, котрі використовують найману, працю та їх працівників.

З моменту прийняття працівника на роботу обов'язком роботодавця є укладення трудового договору і проведення інформування щодо умов роботи та можливих небезпечних факторів, які можуть виникнути у її процесі.

Поміж задач, поставлених перед охороною праці, головною є навчання працівників правилам охорони праці. Адже більшість аварійних випадків на виробництві виникають внаслідок двох причин:

- працівник погано або зовсім не володіє знаннями з охорони праці;
- працівник недбало або зовсім не виконує вимоги з охорони праці.

За весь період існування господарства на виробництві не виникало професійних захворювань, нещасних і смертельних випадків. Це в першу чергу свідчить про високий рівень охорони праці в невеликих фермерських господарствах.

Робота з мінеральними добривами вимагає від працюючих хороших знань і суворого дотримання правил їх застосування, транспортування та зберігання.

Керівництво контролю за всім обсягом робіт по хімічному захисту рослин здійснює дипломований і кваліфікований спеціаліст по захисту рослин. Додатковий персонал, що залучений до проведення робіт з пестицидами, обирається з працюючих осіб, що мають досвід роботи та спеціальну курсову підготовку при станціях захисту рослин чи на виробничих семінарах. Для цього виду робіт персонал закріплюють на весь сезон з відповідною реєстрацією в спеціальному журналі, особистими підписами про проходження інструктажів та прикріпленням до документації медичних довідок про огляд стану здоров’я працівників, підтвердження відсутності медичних протипоказань для роботи з пестицидами і агрохімікатами.

Після прийняття працівників на роботу керівником господарства першочергово проводиться вступний інструктаж із техніки безпеки. При залученні працівників до роботи на конкретних місцях, знаряддях і машинах проводиться первинний інструктаж з метою роз’яснення особливостей безпечної роботи.

За підготовки до робіт з підвищеним рівнем небезпеки для закріплення знань повторно проводять такі інструктажі. Якщо відбуваються зміни, доповнення та нововведення у виробничі процеси, то проводяться позапланові

інструктажі. А при залученні працівників до абсолютно нових видів робіт, які раніше не входили в їхні обов’язки та виконуються лише разово, то проводиться цільовий інструктаж [42].

Керівник господарства обов’язково заносить відмітки про проведення інструктажів до журналу з техніки безпеки.

Працювати з пестицидами та агрохімікатами слід у вечірні і ранкові години або хмарні дні. Тривалість робочого дня регламентується згідно класу токсичності хімікатів та відповідних до них норм [39].

Зберігаються хімічні речовини в спеціальних складах, огороджених та обладнаних засобами пожежогасіння, окремо від харчових продуктів, предметів господарського призначення, фуражу тощо. Розміщують їх згідно класифікації по токсичності, пожежо- та вибухонебезпечності [47].

Мінеральні добрива в господарстві зберігаються у спеціально призначених для цього вентильованих, сухих та захищених від прямих сонячних променів складських приміщеннях, подалі від легкозаймистих речовин, харчових продуктів, кормів та водних джерел.

Транспортування проводять пристосованим для цієї мети або спеціальним транспортом. Протруєне зерно транспортують зі складів до місця посіву лише в мішках зі щільної тканини чи синтетичної плівки. Рух тракторних обприскувачів повинен бути з підвітряної сторони і швидкістю 3 м/сек. для дрібнокапельних та 4 м/сек. для великокапельних.

Варто зауважити, що працювати з отрутохімікатами заборонено особам, яким ще не виповнилося 18 років та вагітним жінкам. При здійсненні робіт з мінеральними добривами керівник повинен стежити за станом та самопочуттям працівників, за першої скарги на погіршення самопочуття вживаються заходи з надання першої медичної допомоги, за необхідності потрібно викликати лікаря.

Вибір засобів індивідуального захисту для кожного працівника здійснюється з урахуванням його особистих даних та умов праці відповідно до застосовуваних пестицидів чи добрив та їх специфічних властивостей.

Для покращення умов праці персоналу та попередженню можливих виробничих травм чи захворювань я пропоную господарству:

- уважно стежити за забезпеченням працівників повною мірою необхідними засобами індивідуального захисту;
- своєчасно проводити інструктажі з техніки безпеки;
- контролювати дотримання правил та вимог з охорони праці;
- перед початком робіт проводити технічний огляд сільськогосподарської техніки на відповідність вимогам безпеки праці;
- дотримуватись норм витрат, інструкцій з використання та експлуатації, технологічного процесу під час проведення кожного виду робіт;
- працювати з небезпечними речовинами у спеціально відведених для цього місцях;
- зберігати хімічні речовини в належному стані та місці;
- щороку проводити аналіз стану і оновлювати забезпечення індивідуальних засобів захисту;
- ознайомлюватися з інструкціями виробника по використанню та технічним регламентом із застосування перед початком робіт;
- визначати оптимальні строки виконання робіт, корегуючи їх до погодних умов та органогенезу культурних рослин;
- своєчасно проводити технічне обслуговування та контроль за справністю сільськогосподарських машин та агрегатів;
- слідкувати за допустимими нормами тривалості часу роботи працівників з хімічними речовинами.

В даному господарстві працівники повною мірою забезпечені комплектами індивідуального захисту, проходять всі необхідні навчання та інструктажі з охорони праці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідження із вивчення диференційованого внесення азотних добрив на соняшнику гібриду Бельведер було проведено у 2024 та 2025 роках в умовах фермерського господарства «Валькірія» Шишацького старостату Миргородського району Полтавської області.

Застосування азотного добрива КАС-32 позитивно впливало на досліджувані показники: подовжувало тривалість вегетаційного періоду, сприяло збільшенню висоти рослин та розміру діаметра кошика, дозволяло підвищувати врожайність, покращити показники натури та олійності зерна. Внесення азотних добрив підвищувало економічний ефект вирощування соняшнику.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що найкращим є внесення КАС-32 диференційовано у три прийоми за наступною схемою: 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток).

Даний спосіб та норма внесення подовжували період вегетації соняшнику у досліді до 111 днів, що на 5 днів довше, ніж без внесення добрив. При цьому висота рослин підвищувалася до 169 см або на 8,68% відносно контролю. Діаметр кошика збільшувався до 22,6 см, що на 31,78 % перевищило розмір кошика у контролі.

Диференційоване внесення КАС-32 за схемою 50 л/га (закриття вологи) + 50 л/га (передпосівна культивація) + 50 л/га (міжрядний обробіток) дозволило отримати найвищий показник урожайності – 3,23 т/га, що було на 68,23 % вище, ніж у контрольному варіанті, де азот не вносили. Також забезпечило найвищі показники якості зерна соняшнику. Натура зерна становила 488,5 г/л та на 13,87 % перевершила контроль. Показник олійності зерна соняшнику – 55,05 %, що на 5,55 % краще, ніж у контрольному варіанті.

Найвищу економічну ефективність з рівнем рентабельності 230,36 % також мав варіант досліду, де удобрення соняшнику здійснено в три прийоми.

Тому в процесі виробництва насіння соняшнику в умовах Полтавської області ми рекомендуємо вносити під культуру азотне добриво КАС-32 за схемою: 50 л/га під час закриття вологи + 50 л/га перед передпосівною культивацією + 50 л/га разом з проведенням міжрядногго обробітку.