

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 ріпаку озимого»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
групи 201Амд_22
Зайченко Данііл Олегович

Керівник: Любов МАРІНІЧ,
канд. с.-г. наук, доцент
Рецензент: Наталія ШОКАЛО,
канд. с.-г. наук, доцент

Полтава – 2025 року

Анотація

Основна частина кваліфікаційної роботи виконана на 52 сторінках тексту, відображена у 7 таблицях та 6 рисунках.

Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел, який містить 51 найменувань та 4 додатків.

Об'єкт дослідження: формування елементів продуктивності агроценозу ріпаку озимого залежно від диференційованого внесення азотних добрив.

Предмет дослідження: гібрид ріпаку озимого Амбасадор.

Мета кваліфікаційної роботи магістра: полягала у вивченні впливу диференційованого внесення азотних добрив на урожайність ріпаку озимого.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи магістра: вперше у регіоні дослідним шляхом встановлено, що в умовах Полтавської області економічно обґрунтованим є виробництво насіння ріпаку озимого гібриду Амбасадор із застосуванням диференційованого внесення азотних добрив у три прийоми КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації).

Практичне значення кваліфікаційної роботи магістра: підвищення врожайності ріпаку озимого досягнуте шляхом застосування диференційованого внесення азотних добрив 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 зони Лівобережного Лісостепу України вивчено особливості формування урожайності та якості насіння гібриду ріпаку озимого Амбасадор залежно від застосування диференційованого внесення азотних добрив.

Економічна ефективність агроприйому забезпечила продуктивність гібриду ріпаку озимого Амбасадор за варіанту з трьох разовим внесенням рідкого азотного добрива 1. КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації), 2. КАС-32 50 л/га (фаза гілкування), 3. КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації) – 190,7 %.

Ключові слова: ріпак озимий, гібрид Амбасадор, диференційоване внесення добрив, рідке азотне добриво, КАС-32, урожайність, економічна ефективність.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ УРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1 Ріпак озимий. Характеристика культури	8
1.2 Значення азотних мінеральних добрив	10
1.3 Застосування рідкого азотного добрива КАС-32 на посівах ріпаку озимого	14
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1 Характеристика місця та умов проведення дослідів	17
2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення дослідів	18
2.3 Методика проведення дослідів	23
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1 Вплив диференційованого внесення азотних добрив на ріст і розвиток рослин ріпаку озимого	28
3.2 Вплив диференційованого внесення азотних добрив на урожайність ріпаку озимого	33
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В ДОСЛІДІ	39
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	43
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53
ДОДАТКИ	57

ВСТУП

Актуальність теми. Ріпак є високотехнічною сільськогосподарською культурою. З метою підвищення урожайності насіння ріпаку озимого не припиняється вивчення нових шляхів реалізації його біологічного потенціалу.

Одним з сучасних технологічних прийомів є внесення азотних добрив на посівах ріпаку озимого. Диференційоване внесення азотних добрив на формування врожаю ріпаку озимого в умовах Полтавської області є недостатньо вивченим, тому становить практичний та науковий інтерес.

З метою кращої реалізації біологічного потенціалу та продуктивності ріпаку озимого було проведено дослідження з диференційованого внесення азотних добрив на посівах в період 2024-2025 років на базі фермерського господарства «Андора» Кременчуцького району Полтавської області.

Мета і завдання досліджень полягали у вивченні впливу застосування морфорегулятора Архітект на продуктивність ріпаку озимого в умовах ФГ «Андора» Кременчуцького району.

Об'єкт дослідження – гібрид ріпаку озимого Амбасадор.

Предмет дослідження – формування елементів продуктивності агроценозу ріпаку озимого залежно від застосування в різні фази розвитку та різних норм препарату Архітект в польових умовах ФГ «Світязь» Кременчуцького району Полтавської області.

Методи дослідження – загальнонаукові.

Наукова новизна одержаних результатів полягала в тому, що в умовах Кременчуцького району Полтавської області вперше досліджено продуктивність гібриду ріпаку озимого Амбасадор залежно від диференційованого внесення азотних добрив.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що отримані в результаті досліджень дані можуть використовуватися у виробничому процесі даного регіону.

Особистий внесок здобувача полягав у детальному плануванні досліджень та їх ретельній підготовці, проведенні досліджень у польових

умовах, узагальненні отриманих даних, написанні кваліфікаційної магістерської роботи.

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

Дана кваліфікаційна робота виконана на 52 сторінках основного тексту, має 8 таблиць, рисунки, додатки.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ МОРФОРЕГУЛЯЦІ РОСЛИН РІПАКУ ОЗИМОГО НА ЙОГО УРОЖАЙНІСТЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ріпак озимий. Характеристика культури

Озимий ріпак є цінною однорічною трав'янистою рослиною, олійною культурою родини капустяних *Brassicaceae*, що вирощується для отримання високоякісної олії та кормів [30].

Коренева система стрижнева, головний корінь проникає в ґрунт на глибину від 1,5 до 3 метрів, бокові корені розміщуються в діаметрі до 0,8 метра. Стебло висотою 1,3-1,8 метра, циліндричне, добре розгілковане, вкрите восковим нальотом. Бокові пагони розподілені у верхній частині головного пагона у кількості 6-10 штук. За умови дотримання оптимальних норм висіву та вірному співвідношенні внесених добрив, ріпак має високу стійкість проти вилягання [19].

Листки синьо-зеленого кольору, інколи з антоціановим відтінком, на нижньому боці з опушенням. Восени формується від 6 до 10 листків. Спершу формується розетка прикореневих черешкових листків, потім з'являються перистонадрізані із зазубреними хвилястими краями [41]. Середні листки видовжено списоподібні. Верхні листки видовженоланцетоподібні безчерешкові із розширеною основою, охоплюючою стебло. Загальна кількість листків на рослині від 15 до 23 штук [28].

Квітки чотирьопелюсткові, жовтого кольору, цвісти розпочинають з головної китиці. Тривалість цвітіння окремої квітки до 3 днів, а всієї рослини – до 30 днів. Суцвіття китицеподібне і має від 20 до 40 квіток [20].

Плід у ріпаку – стручок довжиною від 6 до 12 сантиметрів. Кількість стручків на одній рослині суттєво коливається від 30 до понад 400. У стручку розміщується до 40 насінин. Насіння темно-коричневого кольору, дрібне та кругле, з масою 1000 насінин близько 3-5 г [29].

Найбільш високий урожай ріпаку озимого отримують на посівах, де навесні густота рослин складає 50-70 шт. на метрі квадратному [6]. На одній рослині може формуватися до 10 бокових гілок, а кількість гілок на 1 м² коливається в межах 350-600 штук. Кількість стручків на рослині – в межах 150-300. У стручку в середньому знаходиться 18-25 насінин. Маса 1000 насінин при цьому повинна становити становить 4,5-5,5 г [41].

Ріпак невибаглива до тепла культура. Його насіння проростає за температури 1°C, а для отримання дружніх сходів на 3-4 день після посіву потрібна температура 14-17 °C. Рослини ріпаку добре вегетують при температурі 5-6 °C. Для осінньої вегетації сума активних температур має складати 700-800 °C. Найкраще перезимовують рослини ріпаку із розвинутою розеткою справжніх листків з 6-8 листків [11].

Загартування ріпаку озимого проходить у дві фази. Осіння фаза проходить за температури від 5 °C впродовж 13-20 днів і припиняється з настанням мінусових температур. Друга фаза настає за температури мінус 5 °C впродовж 5-7 днів. Сходи ріпаку за пізніх термінів сівби, котрі мають до 4 листків, не проходять належного загартування та гинуть при морозі мінус 6°C. А за гарного загартування ріпак озимий на рівні кореневої шийки може витримати морози до мінус 14 °C без снігового покриву та мінус 25 °C зі сніговим покривом. Найкраща висота рослин ріпаку озимого для перезимівлі 10-15 см [4].

Навесні рослини відновлюють вегетацію за температури 3 °C. Оптимальною для росту вегетативної маси ріпаку є температура 18-20 °C, а найкращою в період цвітіння та досягання 22-23 °C [47].

Ріпак досить вимоглива до вологи культура. Він формує високу продуктивність за річної суми кількості опадів 600-700 мм, при меншій врожаї значно знижуються. Транспіраційний коефіцієнт ріпаку становить 500-700 [13].

За весняного відновлення вегетації рослини ріпаку використовують зимові запаси вологи. А в період інтенсивного росту вегетативної маси та

стебла культура потребує її найбільше [32]. Також під час фази цвітіння у рослин ріпаку недостатня вологозабезпеченість може викликати опадання квіток та скоротити тривалість цвітіння [25]. Варто зауважити, що під час наливання та дозрівання стручків вологи буде недостатньо, то маса 1000 насінин може майже впововину, прискориться досягання насіння та як наслідок зменшиться врожайність [42].

Вегетаційний період ріпаку озимого складає приблизно 295–323 днів, включно з осінньою та весняно-літньою фазою росту [34].

Ріпак озимий відноситься до рослин довгого дня. Впродовж свого загартування ясна погода сприяє підвищенню морозостійкості, а під час весняно-літньої вегетації краще росте в умовах похмурої погоди [41].

До показників родючості ґрунту ріпак озимий також вимогливий. На формування 1 ц його насіння потрібно 6 кг азоту, близько 3 кг фосфору та до 4 кг калію. Задля високої врожайності ріпаку також значущі мікроелементи, такі як бор, цинк, сірка, магній та мідь. Рослини ріпаку гарно ростуть на чорноземних, сірих лісових та темно-сірих ґрунтах з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину [31]. Непридатними для його вирощування заболочені важкі глинисті ґрунти, адже в них погано розвивається коренева система. Вирощування ріпаку на піщаних ґрунтах Найсприятливішою зоною для вирощування цієї культури є Лісостепова [17].

1.2 Значення азотних мінеральних добрив

Азот є дуже важливим елементом для рослин. Він міститься в листках, гілках і стеблі. Значна його концентрація знаходиться в зеленій масі, адже він входить до складу хлорофілу. Він надає листю зелений колір, і тому за ознакою зміни кольору листя можна визначити його дефіцит. Якщо рослина матиме жовтуватий відтінок, то це сигнал про нестачу в ґрунті корисних мікроелементів. Недостача і надлишок азотних сполук, в кінцевому результаті впливає на врожайність, розміри та якість плодів [35].

За інтенсивного землеробства природний нітроген виснажується значно швидше, тож виникає необхідність внесення азотних добрив. Азотні добрива виготовляються на основі синтетичного аміаку, отриманого з молекулярного азоту та водню. Азот отримують пропусканням повітря через генератор при згоранні коксу. Слід враховувати, що даний компонент досить швидко здатний вимиватися з ґрунту, що призводить до його дефіциту та порушень у розвитку сільськогосподарських культур. Азотні добрива добре розчинні та досить легко переміщуються разом з ґрунтовою вологою [31].

За надходження азоту в достатній кількості рослини стають стійкішими до різних захворювань та шкідників, краще переносять зимові періоди, швидше адаптуються до нового вегетативного циклу, підвищується кількість та якість врожаю, що збирається, а також стійкість [8].

Рослини, котрі здатні поглинати з повітря азот, мають на своїх поверхнях бактерії, дякуючи роботі яких викликаються біологічні процеси, що в свою чергу призводять до такого поглинання. Коли ґрунтовий азот має вигляд органічних елементів він є складно доступними для культурних рослин. У неорганічній формі азот рослини здатні засвоювати лише 3% всієї кількості, а в органічних сполуках, здатний формуватися у доступний для культур азот формується шляхом його мінералізації [50].

Азотні добрива необхідно закладати в поверхневий сухий шар ґрунту на глибину 15-20 см, щоб повністю та корисно засвоювалися кореневою системою поживні речовини.

Азот це один з основних макроелементів, що відіграє значну 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 [44].

Варіантами внесення азотних добрив є внесення в ряд, стрічкове внесення, внесення врозкид та фоліарне внесення [19].

Норми азотних добрив залежать від запланованої врожайності, виду азотних добрив, форми азоту, запасу органічної речовини в ґрунті [21].

Залежно від виду розрізняють аміачну селітру, сечовину або карбамід, вапняно-аміачну селітру, карбамідно-аміачну суміш або КАС [44].

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 %. 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 продукт 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 [27].

КАС є оптимальним варіантом для місцевості з недостатньою вологістю і регіонів де довго були відсутні дощі та відсутня можливість забезпечення регулярним поливом. За рахунок вмісту декількох форм азоту, дозволяє забезпечити тривале підживлення амінами, аміаком і нітратами. За необхідності його можна поєднувати із різними добривами [26].

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 [35]. 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 як ранньовесняне підживлення озимих, або у міжряддя для просапних із закладкою в ґрунт з подальшою міжрядною обробкою [21].

При проведенні підживлення дотримуються таких основних правил: при кореновому підживленні добрива розміщують в безпосередній близькості від кореневої системи у борозни вздовж рядків чи навколо рослин із подальшим після внесення поливом, при некореновому підживленні обприскування рослин здійснюють розчинами слабкої концентрації з метою запобігання опіків листя [50].

Кожен зі 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 обробки культури є економічно вигідним [31].

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 15-25 см, у вологому шарі ґрунту, оскільки без закладки 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 з водою. Максимальна доза для використання визначається залежно від виду добрива, культури, типу ґрунту (вміст глини та органічної речовини), вологості ґрунту, відстані між насінням, інтервалом ряду [35].

1.3 Застосування рідкого азотного добрива КАС-32 на посівах ріпаку озимого

Навесні ріпак, маючи короткий період вегетації, дуже інтенсивно відновлює свій ріст і розвиток. Тому рослини ріпаку озимого рано починають поглинати поживні речовини з ґрунту. При цьому разом з ростом рослин інтенсивно зростає і споживання ним азоту. За таких умов визначається найоптимальніший час для внесення азоту перед початком і в період активного вегетативного росту рослин ріпаку [21].

Споживання ріпаком азоту залежить від сорту, умов вирощування і потенціалу врожайності гібриду. При складанні системи удобрення необхідно планувати загальну норму азоту, так ріпак озимий потребує на формування однієї тонни свого врожаю близько 60–80 кг діючої речовини [35].

Підживлення ріпаку азотними добривами буде ефективним за оптимальних погодних умов та помірного вологозабезпечення. Надмірна вологість ґрунту може підвищити втрати азоту через денітрифікацію і

вилуговування. В такому разі нерідко для досягнення потенційної врожайності ріпак може потребувати додаткової норми азоту. А за вирощування ріпаку озимого в посушливих умовах зазвичай зазвичай використовують 60% рекомендованої дози внесення при посіві, а решту при поліпшенні умов росту підживленням [50].

Симптоми дефіциту азоту на ріпаку проявляються у вигляді блідо-зеленого чи жовтого забарвлення на старому листі. Якщо ріпак вже має такі ознаки, то внесення азоту може лише частково усунути проблему дефіциту, та зменшення врожайності буде неминучим [45].

Важливо, щоб коріння під час споживання мало доступ до азоту, тому підживлення ріпаку азотними добривами проводять після при відновленні росту коріння та дозріванні ґрунту.

Максимальна швидкість поглинання ріпаком азоту відбувається від стадії 5 листка до повного цвітіння рослин. Після цього внесення азоту є недоцільним, адже він не потрапить до коріння вчасно і не зможе зробити свій внесок для формування урожаю [44].

З ґрунтових запасів ріпак здатен засвоїти близько 10–30 % елементів живлення, а більшу кількість потреби варто забезпечити мінеральними добривами [4].

Весняні підживлення посівів ріпаку озимого потребують визначення правильних норм та строків внесення азотних добрив, адже на культурні рослини негативно впливає не тільки дефіцит, а і надлишок азоту [10].

Гарною перевагою застосування на посівах сільськогосподарських культур КАС-32 вважають поступовість живлення після його використання. Завдяки вмісту трьох форм азоту, нітратратної, амонійної та амідної, котрі засвоюються культурними рослинами в різні періоди розвитку, забезпечується повноцінне азотне живлення від початку росту до цвітіння культури [26].

Диференційоване внесення азотних добрив, або так зване дробове підживлення, є досить ефективним агротехнічним прийомом для забезпечення потреб у елементах живлення у певні критичні фази розвитку сільськогосподарських культур для кращого засвоєння і зниження втрат.

Стратегія цього методу планово включає внесення азотних добрив в декілька прийомів для забезпечення максимального ефекту використання добрив. Розподіляючи азот протягом вегетації максимально закриваються потреби ріпаку озимого в цьому елементі, порівняно з разовим внесенням однієї і тієї ж норми [5].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця та умов проведення дослідів

Наші дослідження з вивчення ефективності диференційованого внесення азотних добрив на ріпаку озимому проводилися в період із 2024 по 2025 роки у фермерському господарстві «Світязь», що знаходиться в селі Пришиб Кременчуцького району Полтавській області.

Головним принципом функціонування підприємства є вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції, своєчасна її переробка та реалізація. Основною діяльністю підприємства є вирощування зернових та бобових культур, а перспективний напрямок – вирощування насіння олійних.

Територія земель ФГ «Світязь» налічує близько 380 гектарів сільськогосподарських угідь, серед яких є власні, а також залучені орендовані землі. Ґрунтовий фонд господарство використовує досить ефективно завдяки застосуванню нової ґрунтообробної техніки, що дозволяє в короткі терміни підготувати ґрунт до сівби. Має власні комбайни, що дозволяє зібрати урожай вчасно і мінімалізувати втрати. А використання сучасних сертифікованих сортів та гібридів з прекрасним генетичним потенціалом та відмінними посівними властивостями і їх сортооновлення в кожні 3-4 роки дає змогу зменшити використання високозатратних ключових ресурсів на одиницю площі і готової продукції.

Основними культурами, що вирощуються в господарстві є пшениця озима, ячмінь ярий, овес, ріпак озимий, соя, горох, сочевиця, соняшник та кукурудза на зерно.

Тракторний парк господарства налічує 4 трактори, 2 комбайни, 2 вантажних автомобіля, 3 сівалки, ґрунтообробні знаряддя (плуги, глибокорозпушувачі, культиватори, борони, котки і т.д.), самохідні оприскувачі та розкидачі добрив.

На території господарства у приватній власності є власне складське приміщення та комора для зберігання зерна. Матеріально-технічна база дозволяє цьому господарству щороку залучати в обробіток нові орендовані землі.

2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

Ґрунтовий покрив господарства неоднорідний, але основну частину земельних угідь господарства представляють чорноземи типові мало- та середньогумусні, темно-сірі лісові ґрунти та чорноземи опідзолені. Найбільшого поліпшення серед них потребують сірі лісові ґрунти, тому їх вапнують та удобрюють органікою. За механічним складом у господарстві легкосуглинкові ґрунти складають 50 %, середньосуглинкові – 40 %, а важкосуглинкові та глинисті – лише 15 % від загальної площі ріллі.

Вміст гумусу в орному шарі становить близько 3,7-3,9 %, вміст обмінного калію – 27 мг, фосфору – 23 мг, нітратного азоту – 9,7 мг на один кг ґрунту. Завдяки високому вмісту високодисперсних мулистих частин ґрунти орного шару відзначені високою ємністю поглинання – 40 мг.-екв. на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину тут від слабокислої до нейтральної, а показник кислотності рН – від 5,9 до 7,1.

Ґрунти, котрі представлені на земельних угіддях території господарства відзначені високою природною родючістю і ефективно використовуються в сільськогосподарському виробництві для вирощування основних 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 становить 0,7 °С. Найвища температура повітря спостерігається у період інтенсивної вегетації у

липні – 38°C, а найнижча у січні – мінус 26 °С. Середня температура повітря в літній період близько 20 °С, а у зимовий період мінус 5 °С. Зими не холодні та малосніжні, середньомісячні мінусові температури повітря спостерігаються в грудні, січні, лютому та березні. Безморозний період в середньому триває понад 180 днів у повітрі, а на поверхні ґрунту більше 150 днів. Відновлення вегетації озимих культур та багаторічних трав спостерігається разом із сходом снігового покриву у кінці березня або початку квітня, а припинення – в другій-третьій декаді листопада.

Сума активних температур за рік становить понад 2700 °С. Ця кількість тепла дозволяє вирощувати в господарстві основні сільськогосподарські культури.

Середня відносна вологість повітря в літній період, коли культурні рослини активно вегетують, у червні та липні складає 60 %, а у серпні – 56 %. Середня кількість опадів становить 495 мм за рік. Цієї кількості опадів вистачає для нормального розвитку культурних рослин, вирощуваних в господарстві. По сезонах опади розподіляються нерівномірно. Більша їх кількість, що становить близько 70 %, випадає за теплий період, і лише 30 % за холодний. Загалом, в роки досліджень розподіл опадів по місяцях був нерівномірний і це вплинуло на диференціацію врожайності сільськогосподарських культур в різні роки.

Сніговий покрив утворюється в грудні місяці і його середня висота сягає 19-26 см. Протягом зими досить часто спостерігаються відлиги й дощі, що призводить до утворення льодової кірки. Це небезпечно для посівів ріпаку озимого.

Деякі особливості клімату, такі як коливання температур, кількості опадів, сильний вітер та засуха впливають на технологію вирощування сільськогосподарських культур та можуть погіршувати якісні та кількісні показники виробництва, але в цілому кліматичні умови господарства сприятливі для вирощування всіх районованих сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

Погодні умови минулого 2024 року для Полтавщини були досить особливими. За повідомленням Полтавського обласного центру із гідрометеорології середньорічна температура в регіоні вперше подолати позначку 11°C, 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 перекрыття абсолютного максимуму спостерігалось вперше за 10 років.

В регіоні спостерігалась нестача опадів. За рівнем опадів літній період був безпрецедентно сухим. У Полтавській області бездощовий період тривав близько 100 днів, а на річках спостерігалась 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'ятовується 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 таких кліматичних умов та одержати порівняно кращі врожаї сільськогосподарських культур порівняно з минулим роком [7].

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

Таблиця 2.1

Показники середньомісячної температури повітря, °С

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 ріпаку озимого. 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.

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 погодою, 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 погодних умов в роки, коли проводилися наші дослідження (2024 та 2025), ми можемо зробити висновок, що температурний та водний режим протягом років досліджень по різному впливали на реалізацію генетичного потенціалу ріпаку озимого у фермерському господарстві «Світязь» Кременчуцького району Полтавській області, але в цілому були задовільними для отримання врожаю культури.

2.3 Методика проведення досліджень

Задля отримання вищої врожайності та прибутку від вирощування ріпаку озимого в умовах ФГ «Світязь» Кременчуцького району Полтавської області нами було проведено польові дослідження по визначенню ефективності застосування диференційованого внесення рідкого азотного дообрива КАС-32.

КАС-32 – це рідке азотне добриво з концентрацією азоту 32% , у його складі міститься три форми азоту нітратна, амідна та амонійна. Діапазон його можливого використання досить широкий. Його вносять перед посівом, основним обробітком та в якості листового та кореневого підживлення [27]

Для досліджень було обрано гібрид ріпаку озимого Амбасадор – високоврожайний стабільний гібрид для вирощування в різних зонах за класичною технологією з відмінною комбінацією стійкості до посухи та хвороб.

Гібрид ріпаку озимого Амбасадор від компанії Limagrain — це безруковий гібрид, що відомий високою зимостійкістю, стійкістю до хвороб, осипання та розтріскування стручків. Даний гібрид має відмінну адаптацію за різних умов, підходить навіть для пізніх термінів сівби і є рекомендованим для вирощування в усіх зонах України

Основними характеристиками гібриду ріпаку озимого Амбасадор є:

- селекція: Limagrain;
- середньорання група стиглості;
- класична технологія вирощування;
- середнє і середньопізнє відновлення вегетації рослин;
- потенціал врожайності до 65 ц/га;
- висота рослин 150–160 см;
- високий вміст олії;
- вміст глюकोзинолатів менше 15 ммоль/г.

Перевагами гібриду ріпаку озимого Амбасадор є:

- високий потенціал урожайності;
- стабільність за різних ґрунтово-кліматичних умов;
- N-Flex гібрид — максимально ефективно використовує із ґрунту азот;
- стійкий до вилягання, осипання та розтріскування стручків;
- підходить для пізніх строків сівби [1,14,15].

З основними його агрономічними характеристиками можна ознайомитись на рис. 1, що подано нижче.

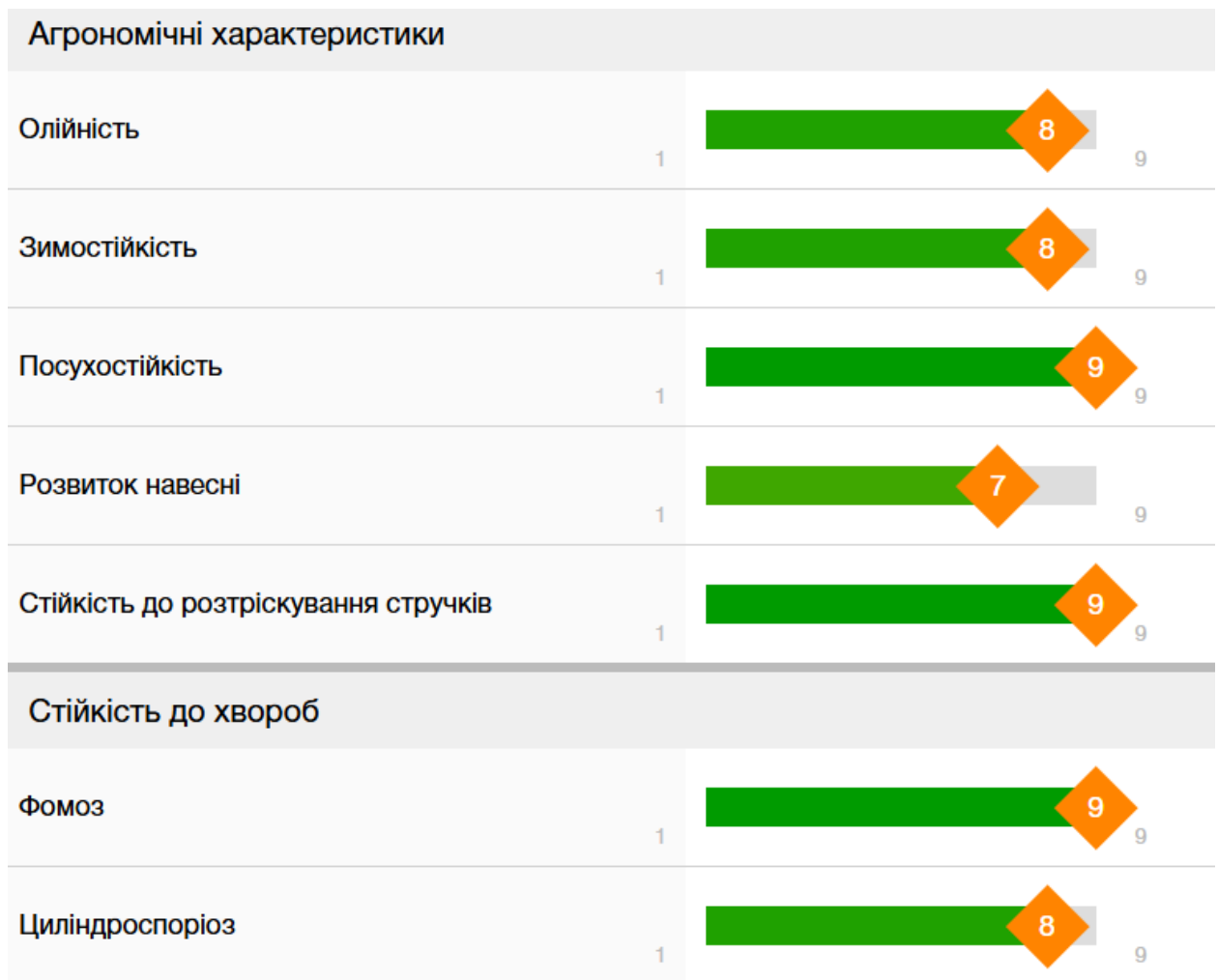


Рис. 1. Основні характеристики ріпаку озимого гібриду Амбасадор [розроблено на основі даних літературного джерела [1]]

Під час проведення наших досліджень в польових умовах ми порівнювали три варіанти досліду з різними прийомами внесення рідкого азотного добрива КАС-32.

За контроль взято варіант без внесення добрива КАС-32. Схема нашого досліджу наведена нижче у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Схема досліджень

Контроль
КАС-32 200 л/га (відновлення вегетації)
КАС-32 150 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування)
КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації)

Для вивчення впливу диференційованого внесення азотного добрива на ріст і розвиток рослин ріпаку озимого 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 ріпаку озимого з метою подальшого аналізу і визначення господарськоцінних ознак;
- вимірювально-вагові, щоб здійснити облік продуктивності за допомогою вимірювання у певні фази росту та розвитку рослин їх біометричних показників;
- аналітичні та розрахунково-статистичні, щоб провести аналіз та оцінку отриманих результатів досліджень.

Сівбу ріпаку озимого проводили звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 35 сантиметрів і нормою висіву 420 тис. насінин/га сівалкою Магістраль-6000.

Під час проведення досліджень обліки та спостереження проводили наступним чином:

- морфологічні показники ріпаку озимого перед входженням рослин у зиму (кількість листків, висота рослин, діаметр кореневої шийки, діаметр розетки) визначали за допомогою вимірювання 10 рослин з кожної облікової ділянки лінійкою і обрахунку в польових умовах середнього значення;

- структура врожаю (кількість насіння в стручках, кількість стручків, маса 1000 насінин) визначалася на відібраних з кожної облікової ділянки у двох несуміжних повтореннях і двох місцях пробах, коли у рослин ріпаку розпочиналася фаза повної стиглості насіння, методом пробних снопів за Н. А. Майсуряном. Підрахунок здійснено кількісно-ваговим методом;

- збір урожаю здійснено методом суцільного збирання на кожній дослідній ділянці прямим комбайнуванням; облік врожаю обмолоченого насіння здійснювали за допомогою зважування, роблячи поправки на засміченість та вологість до стандартного значення 7,0 %.

Далі всі отримані дані урожайності ріпаку озимого оброблялись методом дисперсійного аналізу по Б. А. Доспехову [16].

Дисперсійний аналіз результатів обліку врожайності ріпаку озимого здійснювали з використанням комп'ютерної техніки згідно методичних рекомендацій до їх проведення.

Економічну ефективність вирощування ріпаку озимого за різних варіантів удобрення рідким азотним добривом КАС-32 розраховували за загальноприйнятими методиками із врахуванням актуальної вартості виробничих ресурсів у роки досліджень.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив диференційованого внесення азотних добрив на ріст і розвиток рослин ріпаку озимого

Диференційоване внесення азотних добрив, або так зване дробове підживлення, є досить ефективним агротехнічним прийомом для забезпечення потреб у елементах живлення у певні критичні фази розвитку сільськогосподарських культур для кращого засвоєння і зниження втрат [5].

На рисунках 2-5 показано розвиток рослин ріпаку у досліді.

У таблиці 3.1 подано результати спостережень за ростом рослин ріпаку озимого залежно від норми внесення препарату та фази його застосування.

Гарною перевагою застосування на посівах сільськогосподарських культур добрива КАС-32 вважають поступовість живлення після його використання. Завдяки вмісту трьох форм азоту, нітратної, амонійної та амідної, котрі засвоюються культурними рослинами в різні періоди розвитку, забезпечується повноцінне азотне живлення від початку росту до цвітіння культури [26].

Згідно даних таблиці 3.1 бачимо, що найслабше ріст ріпаку у досліді відбувався у контрольному варіанті, де не проводили азотного удобрення рослин.

При цьому у фазу весняного відновлення вегетації висота рослин ріпаку сорту Амбасадор становила 16 см. У фазу бутонізації рослини досягали 45 см. У фазу цвітіння ріст рослин становив 173 см.

Наступним варіантом досліду було одночасне внесення під культуру добрива КАС-32 у період весняного відновлення вегетації з нормою внесення 200 л/га.

Тут ми спостерігали підвищення показника висоти рослин відносно контролю. Так у період відновлення вегетації ріст рослин ріпаку у даному варіанті досліду був 18 см, що на 2 см перевищило контроль. У фазу

Таблиця 3.1

**Вплив диференційованого внесення азотних добрив на ріст ріпаку
озимого у досліді (2024-2025 рр), см**

Варіант досліді	Фаза розвитку		
	Відновлення вегетації	Бутонізація	Цвітіння
Контроль	16	45	173
Варіант 1	18	46	176
Варіант 2	19	49	179
Варіант 3	20	52	184

бутонізації ріпак мав показник росту 46 см, що на 1 см вище показника у контрольному варіанті. На час настання фази цвітіння рослини ріпаку були висотою 176 см та на 3 см перевищували контроль.

У другому варіанті досліді, де КАС-32 на посівах ріпаку озимого вносили в два прийоми з нормою КАС-32 150 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування), висота рослин при відновленні вегетації становила 19 см та була на 3 см вищою, ніж у контрольному варіанті, та на 1 см вищою, ніж у попередньому варіанті досліді.

У фазу бутонізації висота рослин ріпаку озимого у даному варіанті досліді досягала 49 см, що було вище контролю на 4 см та вище попереднього варіанту досліді на 3 см.



Рис.2. Розвиток рослин ріпаку озимого у досліді восени



Рис.3. Рослини ріпаку озимого у досліді під час відновлення вегетації

На час цвітіння рослини ріпаку мали ріст 179 см, перевищивши контроль на 6 см, а попередній варіант вивчення – на 3 см.

Наступний варіант, який вивчали у нашому досліді, передбачав внесення добрива КАС-32 у три прийоми – КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації).

В результаті такого дробового підживлення у період відновлення вегетації висота рослин ріпаку досягала 20 см, що перевищило показник попередніх варіантів внесення КАС-32 та було більше за показник у контролі на 4 см.

У наступну фазу – фазу бутонізації, рослини ріпаку озимого виростили до показника в 52 см, на 3 см перевищивши кращий показник із попередніх варіантів досліді та на 7 см перевершивши показник у контрольному варіанті.

У фазу цвітіння при внесенні КАС-32 у три прийоми рослини ріпаку озимого мали висоту 184 см, що на 5 см вище, ніж у попередньому варіанті, де КАС-32 внесли у два прийоми, на 8 см вище, ніж у варіанті, де всю норму КАС-32 було внесено одночасно, а також на 11 см вище, ніж у контрольному варіанті. При цьому висота рослин у досліді на фінальному вимірюванні у фазу цвітіння перевищила контрольний показник лише на 6,36%.

Однак на основі виконаних нами обліків ми можемо відхилити факт повноцінного поступового живлення рослин ріпаку внаслідок внесення добрива КАС-32. Як бачимо з результатів досліджень, одночасне внесення препарату не забезпечує ріст рослин протягом усього періоду так ефективно, як це забезпечує поступове диференційоване внесення азотного добрива.

Можливо, це буде пов'язано з властивостями добрива та особливістю культури. Озимий ріпак має відносно короткий період вегетації. Половина вмісту азоту у добриві КАС-32 перебуває у амідній формі. Дана форма азоту прекрасно засвоюється рослинами через листову поверхню, однак для



Рис.4. Ріпак у досліді у фазу бутонізації



Рис.5. Дослідне поле під час цвітіння ріпаку озимого

засвоєння кореневою системою вона повинна пройти процес нітрифікації та перейти в доступну нітратну форму. Так як цей процес тривалий, то рослинам ріпаку просто не вистачає часу, щоб використати внесений на початку відновлення вегетації азот у амідній формі. Тому ми бачимо менший ефект від застосування тієї ж норми внесення добрива. Дробове внесення у більш пізні періоди вегетації по листковій поверхні дає можливість амідному азоту потрапити в рослину та виконати свої функції в більш повній мірі.

Цю нашу гіпотезу також підтверджує факт поступового збільшення висоти рослин ріпаку озимого у другому варіанті досліді, де КАС-32 внесли у два прийоми.

Таким чином, найкраще рослини ріпаку озимого ростуть при дробовому внесенні азотного добрива КАС-32 з нормою внесення КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації).

3.2 Вплив диференційованого внесення азотних добрив на урожайність насіння ріпаку озимого

Урожайність культури є кінцевим результатом і головною метою її вирощування. У виконаному нами досліді ми вивчали вплив застосування диференційованого внесення рідкого азотного добрива КАС-32 на продуктивність ріпаку озимого гібриду Амбасадор в умовах ФГ «Світязь» Кременчуцького району Полтавської області.

На рисунку 6 показано рослини ріпаку озимого на дослідних ділянках під час формування врожаю.

У таблиці 3.2 наведено результати обліків з вивчення елементів структури врожаю ріпаку озимого у досліді.

Так із даних таблиці видно, що у контрольному варіанті досліді без внесення азотних добрив рослини ріпаку озимого формували найменшу кількість стручків на одну рослину – 165 шт., мали найменшу кількість

Таблиця 3.2

Вплив диференційованого внесення азотних добрив на елементи структури врожаю ріпаку озимого у досліді (2024-2025 рр)

Варіант досліді	Елементи структури врожаю ріпаку озимого		
	Кількість стручків на рослинах ріпаку озимого, шт.	Кількість насінин в стручку, шт.	Маса 1000 насінин, г
Контроль	165	25	8,1
Варіант 1	175	26	8,7
Варіант 2	185	27	8,7
Варіант 3	197	29	9,4

насінин в стручку – 25 шт., а також характеризувалися найменшою масою 1000 насінин – 8,1 г.

У першому варіанті досліді із одночасним внесенням 200 л/га КАС-32 в період відновлення вегетації показник кількості стручків на одну рослину зростав на 10 шт. і становив 175. Кількість насінин в стручку збільшувалася на одну та становила 26 шт. Маса 1000 насінин склала 8,7 г, підвищившись відносно контролю на 0,6 г.

Другий варіант досліді, де КАС-32 внесли в два прийоми з нормою КАС-32 150 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування), підвищив показник кількості стручків на рослину до 185, що на 10 стручків



Рис.6. Формування урожаю рослинами ріпаку озимого у досліді

більше, ніж у попередньому варіанті та на 20 стручків більше, ніж на контролі. Кількість насінин у стручку у цьому випадку зростала до 27 – це на одну насініну більше відносно попереднього варіанту та на дві насініни – відносно контролю. Однак маса 1000 насінин при цьому залишилася такою ж, як і в попередньому варіанті досліді, становила 8,7 г та була вищою за показник на контролі на 0,6 г.

У третьому варіанті досліді із трьома періодами внесення добрива з нормою КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації) спостерігали максимально високий рівень усіх досліджуваних показників.

Так кількість стручків на одну рослину ріпаку озимого збільшувалася до 197. Це на 12 більше, ніж у попередньому варіанті досліді, де внесення добрива диференціювали на двічі, та на 32 шт. більше, ніж на контролі. При

цьому контрольний варіант досліду за даним показником був перевищений на 19,40 %.

Кількість насінин у одному стручку в даному варіанті досліду збільшилася до 29 шт. Це на 2 насінини більше, ніж у попередньому варіанті та на 4 насінини більше, ніж на контролі.

Показник маси 1000 насінин становив 9,4 г. У порівнянні із застосуванням азотного добрива у два періоди в попередньому варіанті при застосуванні добрива в три періоди показник зріс на 0,7 г., у порівнянні із варіантом, де добриво внесли одноразово – теж на 0,7 г. У порівнянні з контрольним варіантом без застосування добрив – на 1,3 г.

Таким чином у формуванні елементів структури врожаю також спостерігаємо закономірність зростання показників із збільшенням кількості разів внесення добрива. Максимальні показники кількості стручків на одну рослину, кількості насінин у стручку та маси 1000 насінин отримуємо у варіанті досліду, де азотне удобрення проводили в три етапи з нормою внесення КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації).

У таблиці 3.3 подано відомості про урожайність ріпаку озимого, які було отримано в результаті проведених досліджень.

Як бачимо з даних таблиці, найнижчою урожайність була на контролі без використання азотних добрив – 23,9 ц/га у 2024 році; 27,1 ц/га у 2025 році та в середньому за період виконання досліду склала 25,5 ц/га.

У першому варіанті досліду, де було внесено КАС-32 200 л/га (відновлення вегетації), показник урожайності у 2024 році був 28,4 ц/га, у 2025 році – 32,1 ц/га, в середньому за період досліджень склав 30,25 ц/га та мав в середньому приріст відносно урожайності на контролі 4,75 ц/га або 18,63 %.

У другому варіанті досліду із внесенням КАС-32 150 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) спостерігали зростання рівня

Таблиця 3.3

**Вплив диференційованого внесення азотних добрив на урожайність
ріпаку озимого в досліді**

Варіант досліді	Урожайність, ц/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	23,9	27,1	25,5	-	-	-	-
Варіант 1	28,4	32,1	30,25	4,5	5,0	4,75	18,63
Варіант 2	31,3	33,4	32,35	7,4	6,3	6,85	26,86
Варіант 3	34,9	38,6	36,75	11,0	11,5	11,25	44,12

урожаю ріпаку озимого. Так у 2024 та 2025 роках вона відповідно була 31,3 та 33,4 ц/га, що в середньому за період досліджень склало 32,35 ц/га. Приріст до контролю у даному варіанті уже був 6,85 ц/га або 26,86 %.

Найвищу урожайність у досліді отримали при внесенні КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації).

Так у 2024 році урожайність ріпаку озимого у даному варіанті досліді була 34,9 ц/га, що було на 11 ц/га вище, ніж у контролі. У 2025 році показник урожайності досяг 38,6 ц/га та був найкращим за весь період проведення

досліджень серед усіх варіантів досліду. Він перевищив показник на контролі на 11,5 ц/га.

В середньому за період проведення досліду у найкращому варіанті при внесенні КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації) урожайність склала 36,75 ц/га, що було на 11,25 ц/га вище контролю. При цьому відносно контролю показник урожайності зріс на 42,12 %.

Таким чином, на основі виконаних досліджень можна стверджувати, що ріпак озимий в умовах Полтавської області забезпечує найкращий ріст рослин, формування елементів структури врожаю та досягає найвищого рівня врожайності при диференційованому внесенні азотного добрива за схемою КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації).

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В ДОСЛІДІ

Ефективність застосування окремих елементів технології вирощування у виробничому процесі на пряму визначає рівень продуктивності культури, отриманого прибутку та рівня рентабельності. [46]

Визначення економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур здійснюється через рівень її біологічної продуктивності і виражає взаємозалежність рівня затратних величин на вирощування культури до показника її урожайності [40].

Озимі культури, котрі вирощуються в господарстві, приносять перші прибутки в поточному сезоні. Високий попит на насіння ріпаку озимого забезпечує гарну ціну на його продукцію, а отже визначає дохід підприємства [2].

Вирощування ріпаку озимого є затратним, але прибутковим напрямом сільськогосподарського виробництва. Тому повинен бути присутнім постійний агрономічний пошук нових шляхів покращення елементів технології його вирощування [45].

Головна мета діяльності будь-якого сільськогосподарського виробництва – це отримання якнайбільшого прибутку. Підвищення рівня ефективності сільськогосподарського виробництва можливе через вдосконалення технології вирощування культури чи окремих її елементів [3].

Визначення економічної ефективності використання диференційованого удобрення рідким азотним добривом КАС-32 на ріпаку озимому ми проводили згідно розрахунків технологічних карт, розроблених відповідно до показників урожайності та елементів технології кожного варіанту нашого дослідження (додатки А, Б, В, Г).

Результати зроблених нами розрахунків економічних показників вирощування ріпаку озимого гібриду Амбасадор залежно від варіанту дослідів наведено у таблиці 4.1.

Розрахунки проведено згідно урахування показників середньої урожайності ріпаку озимого за роки досліджень.

Реалізаційна ціна 1 т насіння ріпаку озимого у 2024 році була 21500 грн, а у 2025 році – 22500 грн. Отже середня вартість продукції за роки досліджень склала 2200 грн/ц. Вартість валової продукції з одиниці площі розраховували множенням вартості одного центнера на показник врожайності культури.

За прикладом найкращого за показниками рентабельності варіанту дослідів, де застосовано диференційоване внесення азотних добрив у три прийоми КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації), вона становила:

$$36,75 \text{ ц/га} \times 2200 \text{ грн/ц} = 80850 \text{ грн/га.}$$

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

$$80850 \text{ грн/га} - 27813 \text{ грн/га} = 53037,3 \text{ грн/га.}$$

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

$$53037,3 \text{ грн/га} : 27813 \text{ грн/га} \times 100 \% = 190,7 \%.$$

На основі проведених нами розрахунків із визначення економічного ефекту від застосування диференційованого внесення азотних добрив на ріпаку озимому, які узагальнено у таблиці 4.1, ми можемо побачити тенденцію, що ефективність вирощування ріпаку озимого за економічними показниками стає вищою у варіантах де удобрення проводили в декілька прийомів.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого гібриду Амбасадор
залежно від диференційованого внесення азотних добрив**

Варіант дослідження	Показники економічної ефективності					
	Урожайність, ц/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість, грн./ц	Вартість отриманої валової продукції, грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль	25,5	22285	873,94	56100	33814,6	151,7
Варіант 1	30,25	25557	844,87	66550	40992,6	160,4
Варіант 2	32,35	26685	824,88	71170	44485	166,7
Варіант 3	36,75	27813	756,81	80850	53037,3	190,7

Таким чином найвищу економічну ефективність з рівнем рентабельності 190,7 % мав варіант дослідів з триразовим внесенням рідкого азотного добрива: 1. КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації), 2. КАС-32 50 л/га (фаза гілкування), 3. КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації). Саме цей варіант економічно обґрунтований і ми рекомендуємо використовувати його в процесі виробництва насіння ріпаку озимого в умовах Полтавської області.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

За внесення мінеральних добрив в ґрунт знижується рівень природного перетворення атмосферного азоту на легкозасвоювані рослинами сполуки. Сповільнюється утворення гумусу внаслідок негативної дії синтетичних сполук на життєдіяльність бактерій та мікроорганізмів. Поступово 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 [44].

Паралельно з цим, варто зауважити, що сільськогосподарські рослини використовуючи значну частину поживи ґрунту вимагають ці витрати компенсувати, щоб уникнути поступового виснаження ґрунту.

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 природне середовище [49].

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 [23].

Секрет успіху ефективності мінеральних добрив полягає у їх правильному застосуванні. Необхідно чітко дотримуватись дозування та інструкцій виробника, щоб не зашкодити посівам [12].

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 невірної 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 [9].

Сучасна форма сільськогосподарської діяльності часто супроводжується забрудненням навколишнього природного 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 [36].

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 [39].

В процесі господарської діяльності наше господарство керується екологічним законодавством і наділяє достатньої уваги стану оточуючого довкілля й захисту агроєкосистеми 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 природних ресурсів, регулювання на правовому рівні пов'язаних з цим відносин.

Екологічна експертиза включає:

- аналіз матеріалів екологічної комісії;
- опрацювання отриманої інформації аналізу діяльності об'єктів екологічної експертизи;
- створення екологічних комісій і перевірку наявності в ній матеріалів для здійснення своєї діяльності [36].

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

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

Приготуванням робочих розчинів пестицидів проводять не в полі, а на обладнаних для таких робіт стаціонарних площадках зі спеціальними резервуарами, що максимально автоматизовано згідно санітарно-гігієнічних норм й 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 за певного порогу шкодочинності для культурних рослин і екологічно доцільним, тому необхідність їх використання має бути агрономічно грамотним з урахуванням впливу на навколишнє середовище та запобігаючи забрудненню атмосфери, ґрунту, водойм, мінімалізуючи їх вміст у продуктах рослинництва, дотриманням розробленої системи та регламентів норм їх використання [22].

Проведення боротьби з шкідливими організмами переважно проводиться біологічними, агротехнічними, фізичними механічними і карантинним методами[36].

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 інших ризиків і неможливості боротьби більш екологічними методами.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

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 [24].

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

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 [48].

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.

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 [38].

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 контролює 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 та 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 [37].

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.

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

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 [38].

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 [37].

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 внесення рідкого азотного добрива КАС-32 на ріпаку озимому гібриду Амбасадор було проведено у 2024 та 2025 роках в умовах фермерського господарства «Світязь» Кременчуцького району Полтавської області.

В цілому у формуванні елементів структури врожаю спостерігали закономірність зростання рівня досліджуваних показників із збільшенням кількості разів внесення добрив.

На основі виконаних досліджень можна стверджувати, що ріпак озимий гібриду Амбасадор в умовах Полтавської області забезпечує найкращий ріст рослин, формування елементів структури врожаю та досягає найвищого рівня врожайності при диференційованому внесенні азотного добрива за схемою КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації).

При цьому на момент цвітіння у варіанті досліді фіксували найвищі рослини ріпаку озимого – 184 см, що на 11 см перевищувало контроль.

Максимальні показники кількості стручків на одну рослину – 197 шт, що на 32 шт більше показника контролю, кількості насінин у стручку – 29 шт, що на 4 шт. краще показника контролю, а також маси 1000 насінин – 9,4 г, що на 1,3 г важче показника контролю, отримуємо у варіанті досліді, де азотне удобрення проводили в три етапи з нормою внесення КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації).

Найвищу урожайність у досліді отримали при внесенні КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації) – 36,75 ц/га, що було на 11,25 ц/га вище контролю. При цьому відносно контролю показник урожайності зріс на 42,12 %.

Найвищу економічну ефективність з рівнем рентабельності 190,7 % мав також варіант дослід з триразовим внесенням рідкого азотного добрива КАС-32, що економічно обґрунтовує доцільність такого внесення.

Таким чином, в умовах Полтавської області для економічно вигідного виробництва насіння ріпаку озимого в якості елемента технології його вирощування рекомендуємо застосовувати триразове внесенням рідкого азотного добрива за схемою КАС-32 100 л/га (відновлення вегетації) + КАС-32 50 л/га (фаза гілкування) + КАС-32 50 л/га (фаза бутонізації).