

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА АГРОХІМІЇ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – МАГІСТР

на тему: «Продуктивність ріпаку озимого за різних норм мінерального живлення в умовах Західного Лісостепу»

Виконав студент VI-го курсу, групи Аг-63
спеціальності 201 «Агрономія»

ТУРУС НАЗАРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

Керівник: Оксана ГАСЬКЕВИЧ

Рецензент: _____

Дубляни 2024 року

Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства
Освітній ступінь "магістр"
Спеціальність 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____.

(підпис)

Доктор с-г. наук, професор **Петро ГНАТІВ**

(наук. ступ., вч. зв.)

(ініціали і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту **Турусу Назарію Володимировичу**

1. Тема роботи: «**Продуктивність ріпаку озимого за різних норм мінерального живлення в умовах Західного Лісостепу**»

Керівник кваліфікаційної роботи Гаськевич Оксана Володимирівна,
кандидат географічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “ 21 ” листопада 2023 р. № 632/к-с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 01 грудня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи: Системи удобрення озимого ріпаку: 1) контроль – без внесення добрив; 2) $N_{105}P_{80}K_{90}$; 3) $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору; 4) $N_{135}P_{80}K_{90}$. Вплив мінерального живлення на вміст поживних елементів у ґрунті, продуктивність культури. Ґрунт – дерновий опідзолений, кліматична зона – Лісостеп.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови, вихідний матеріал і методика досліджень

Розділ 3. Результати досліджень

Розділ 4. Охорона праці та захист населення

Розділ 5 Охорона навколишнього природного середовища

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список.

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень в основній частині роботи (13 шт.) і в додатках (4 шт.)

2. Рисунки гідротермічних умов дослідження (2 шт.), динаміки досліджуваних показників (8).

6. Консультанти з розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис / дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О. , доц.каф. фізики, інженерної механіки та безпеки в-ва			
З охорони навколишнього середовища	Хривський П.Р. , зав.каф.екології, доцент			

7. Дата видачі завдання 15 вересня 2023 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів	Відмітка про виконання
1	Вивчення впливу удобрення озимого ячменю на властивості дернового опідзоленого ґрунту та продуктивність культури в умовах Львівської області.	03.2023 – 08.2024	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	до 02.2024	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	01.02.2024-01.04.2024	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	01.04.2024-01.10.2024	
5	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення.	01.10.2024 – 31.10.2024	
6	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища. Формування висновків, бібліографічного списку, додатків.	01.11.2024-01.12.2024	

Студент

Назарій Турус

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

Оксана ГАСЬКЕВИЧ

(підпис)

УДК 631.8:633.11

Продуктивність ріпаку озимого за різних норм мінерального живлення в умовах Західного Лісостепу. Турус Н. В. Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

85 с. текст. част., 13 табл., 11 рис., 73 джерела

Вивчення впливу різних рівнів мінерального живлення озимого ріпаку на його врожайність та якість насіння проведено впродовж 2023–2024 років в умовах ФГ “*****” Стрийського району Львівської області на дерновому опідзоленому ґрунті. Мета досліджень – встановлення оптимальної норми мінеральних добрив, за якої формується висока врожайність та якість насіння ріпаку, а також підтримується бездефіцитний баланс поживних елементів у ґрунті.

Полеві досліді закладено за такою схемою: 1) контроль – без внесення добрив; 2) $N_{105}P_{80}K_{90}$; 3) $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору; 4) $N_{135}P_{80}K_{90}$. Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони Лісостепу України. У досліді використано гібрид озимого ріпаку Мерседес.

Встановлено, що норма добрив $N_{105}P_{80}K_{90}$ у поєднанні з мікродобривом Оракул Колофермин Бору забезпечила найвищу врожайність насіння озимого ріпаку Мерседес на дерновому опідзоленому ґрунті – 3,64 т/га, що перевищило показник контролю на 65,5%. Використання мінеральних добрив знижувало собівартість насіння та збільшувало рентабельність вирощування ріпаку. Найбільш рентабельним було підживлення мікродобривом Оракул Колофермин Бору на фоні $N_{105}P_{80}K_{90}$ – рівень рентабельності становив 117,1%.

Для ефективного вирощування озимого ріпаку гібриду Мерседес на дерновому опідзоленому ґрунті з умовах Західного Лісостепу доцільним та є внесення мінерального добрива у кількості $N_{15}P_{60}K_{90} + N_{45} + N_{90}$ (фосфорно-калійні – під основний обробіток ґрунту, азот – N_{15} восени, решту – у формі весняних підживлень) з позакореневим підживленням мікродобривом Оракул Колофермин Бору (у кількості 0,5-1,0 л/га). За такої норми удобрення створюються найкращі умови для розвитку рослин, що дозволяє отримати найвищий врожай з добрими показниками якості насіння.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО (Огляд літературних джерел) ..	8
1.1. Ботанічні особливості озимого ріпаку та вимоги до середовища	8
1.2. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність ріпаку озимого	10
1.3. Вплив мікродобрив на врожайність та якість насіння ріпаку озимого .	13
Розділ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Загальна характеристика господарства	16
2.2. Природні умови формування ґрунтів та склад ґрунтового покриву	17
2.3. Клімат та метеорологічні умови періоду досліджень	20
2.4. Методика досліджень.....	24
2.5. Агротехніка вирощування озимого ріпаку у досліді та характеристика гібриду	25
Розділ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОГО РІПАКУ В УМОВАХ ДОСЛІДУ ЗА РІЗНИХ НОРМ УДОБРЕННЯ (результати досліджень)	27
3.1. Генетико-морфологічна будова дернового опідзоленого ґрунту та його фізичні параметри	27
3.2. Фізико-хімічні властивості дернового опідзоленого ґрунту	30
3.3. Динаміка поживного режиму ґрунту за різних норм удобрення озимого ріпаку	32
3.4. Вплив удобрення дернового опідзоленого ґрунту на польову схожість та перезимівлю рослин озимого ріпаку	35
3.5. Структура врожаю озимого ріпаку Мерседес за різних норм удобрення	38

3.6. Вплив удобрення на врожайність озимого ріпаку Мерседес	41
3.7. Якість насіння озимого ріпаку за різних норм удобрення	43
3.8. Економічна та енергетична ефективність внесення добрив під озимий ріпак гібриду Мерседес	46
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	49
4.1. Аналіз стану охорони праці у господарстві	49
4.2. Покращення гігієни праці, пожежної безпеки і техніки безпеки при вирощуванні озимого ріпаку	50
4.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях	52
Розділ 5. ОХОРОНА ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	55
5.1. Охорона ґрунтових ресурсів	55
5.2. Охорона водних ресурсів.....	56
5.3 Охорона атмосфери.....	57
5.4 Охорона флори та фауни.....	58
ВИСНОВКИ	60
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	62
ДОДАТКИ	70
Додаток А. Технологічна карта вирощування озимого ріпаку.....	71
Додаток Б. Гранулометричний склад дернового опідзоленого ґрунту ..	74
Додаток В.1. Статистична обробка даних врожайності озимого ріпаку за 2022/2023 рік	75
Додаток В.2. Статистична обробка даних врожайності озимого ріпаку за 2024 рік	76
Додаток Г. Ксерокопія тез доповіді на студентському форумі	77

ВСТУП

Ріпак належить до сільськогосподарських культур, які мають широкий спектр застосування – для виробництва олії, біодизелю, високобілкових кормів тощо. Наприклад, з 1 га площі європейські виробники отримують до 1100 кг олії, придатної для виготовлення біодизелю [46]. Постійно високий попит на олію підтримує і високу ціну, що робить вирощування ріпаку фінансово прибутковим. У зв'язку з цим, впродовж останніх років площі посівів під ріпаком у світі швидко зростають.

Актуальність дослідження. Вирощування ріпаку в Україні значною мірою орієнтоване на експорт – за кордон реалізується щорічно до 70% вирощеного врожаю [13]. Тому вдосконалення технології вирощування цієї культури з метою кращої реалізації її продуктивного потенціалу та отримання якісного насіння є актуальним завданням, яке виробники ставлять перед науковцями агрономічної галузі. Вирішення цього завдання можливе завдяки детальнішому дослідженню впливу традиційних (таких як застосування мінеральних добрив) та новітніх елементів технології вирощування (до яких належать і мікродобрива), на продуктивність ріпаку.

Мета та завдання досліджень. Мета проведених досліджень – обґрунтувати норму удобрення озимого ріпаку, що забезпечить в умовах Західного Лісостепу України отримання високого врожаю насіння з добрими якісними показниками.

Для досягнення мети поставлено наступні завдання:

- проаналізувати вплив різних норм удобрення на поживний режим досліджуваного ґрунту;
- простежити вплив добрив на ріст та розвиток рослин впродовж вегетаційного періоду;
- дослідити ефективність застосування добрив щодо показників структури врожаю культури

- визначити економічну та енергетичну ефективність вирощування ріпаку озимого за різних норм удобрення.

Методи досліджень. Для вивчення впливу умов живлення на продуктивність ріпаку озимого використано методи візуального спостереження, а також біометричні, лабораторні, статистичні.

Наукова новизна результатів полягає у тому, що вперше для території Західного Лісостепу досліджено ефективність внесення під озимий ріпак мінеральних добрив у поєднанні з мікродобривом Оракул Колофермин Бору, проаналізовано вплив запропонованої системи кореневого та позакореневого живлення на реалізацію показників продуктивності рослин, простежено динаміку поживного режиму сірого лісового ґрунту за різних умов живлення ріпаку.

Практичне значення отриманих результатів полягає у комплексному підході до вивчення впливу системи мінерального живлення як на культуру – озимий ріпак, так і на середовище вирощування – ґрунт. Такий підхід дозволить використовувати запропоновану схему удобрення озимого ріпаку у господарствах Західного Лісостепу з метою забезпечення як відтворення поживного режиму ґрунту так і максимальної реалізації генетичного потенціалу рослин.

Апробація результатів досліджень. Основні положення представленої роботи апробовано на Міжнародному студентському науковому форумі “Студентська молодь і науковий прогрес в АПК” (2–4.10. 2024 р., м. Дубляни). Відповідні тези доповіді вміщено у матеріалах форуму.

Обсяг і структура роботи: магістерська кваліфікаційна робота виконана на 79 сторінках тексту, містить 5 розділів, висновки та пропозиції виробництву. До списку наукової літератури включено 69 джерел українською та іноземними мовами. Для унаочнення отриманих результатів у тексті вміщено 11 таблиць, 11 рисунків, 5 додатків.

РОЗДІЛ 1

БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО (Огляд літературних джерел)

1.1 Ботанічні особливості озимого ріпаку та вимоги до середовища.

Ріпак – це рослина, яка належить до роду капустяних. За тривалістю періоду розвитку належить до однорічних рослин.

Рослини ріпаку озимого характеризуються добре розгалуженою кореневою системою, що проникає у ґрунт на значну глибину (до 3 м). Головний корінь має веретеноподібну форму, від нього у боки поширюються бічні корені.

Стебло має циліндричну форму, у верхній частині розгалужується на бічні пагони, кількість яких може сягати 10 шт. листки мають списоподібну форму та сизо-зеленкуватий колір. Нижня сторона листка опушена. Восени рослини формують до 10 листків, назагал у дорослих рослин налічують 15–23 листки [34, 44].

Квіти ріпаку мають жовте забарвлення, чотири пелюстки, складаються у китицеподібні суцвіття (по 20–40 квіток у кожному). Спочатку зацвітають квіти головної китиці. Окрема квітка цвіте до трьох днів, загалом цвітіння триває 20–30 днів [41].

Після цвітіння на рослині утворюються стручки, кількість яких є доволі мінливою. Стручок, довжиною, здебільшого, 6–12 см, містить близько 18–25 насінин. Насіння має круглу форму та темно-коричневий відтінок. Маса 1000 насінин – до 3–5 г.

У розвитку рослин озимого ріпаку виділяють фази проростання, сходів, утворення розетки, утворення стебла, бутонізації, цвітіння, утворення стручків, досягання насіння. Восени значна частина поживних речовин використовується для росту кореневої системи рослин. Також у осінній період формуються зародкові стеблові листки, кількість яких визначає майбутнє утворення бічних

пагонів [41, 42]. Тобто, можемо стверджувати, що стан рослин у осінній період є важливим для формування майбутнього врожаю.

Ріст та розвиток рослин озимого ріпаку значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування. Різні фази розвитку відбуваються потребують певних умов зволоження та кількості тепла. Їх оптимальне співвідношення у різні періоди також є важливим фактором формування врожаю рослин.

Попри те, що рослини озимого ріпаку здатні проростати за низький температур, дружні та швидкі сходи з'являються, коли повітря прогрівається до 14...17°C. Для доброї перезимівлі важливо, щоб рослини восени сформували 6–8 справжніх листків. Для цього достатньо, щоб сума активних температур у осінній період становила 750–800°C [34, 42]. Загартовування рослин перед зимівлею проходить при температурах повітря 5...7°C (тривалість до 20 днів) та -5...-7°C (тривалість до 7 днів). Загартовані рослини добре витримують від'ємні температури. Підвищення температури навесні до 1...3°C зумовлює відновлення вегетації озимого ріпаку. Подальше прогрівання повітря сприяє проходженню наступних фаз розвитку – оптимум для наростання вегетативної маси – 18...20°C, а для цвітіння – 22...23°C.

Оптимальна річна кількість опадів для зони вирощування ріпаку становить 600–700 мм, проте, окрім загальної суми має значення і їх сезонний розподіл. Менша кількість вологи потрібна рослинам в осінній період, проте у час від інтенсивного наростання біомаси до досягання насіння посухи зумовлюють зниження врожаю та погіршення його якості (осипання квітів, зменшення маси 1000 насінин тощо).

Ріпак є достатньо вимогливою культурою щодо едафічних умов. Найкращими є ґрунти з високим вмістом поживних речовин та високою потенційною родючістю. До таких належать чорноземи, сірі лісові, темно-сірі опідзолені. Нижчою є врожайність на дерново-підзолистих ґрунтах, які характеризуються високим ступенем окультурення. Найкращі умови живлення

виникають на ґрунтах зі слабокислою та нейтральною реакцією середовища, проте величина рН, звичайно, може дещо відхилитися від цього діапазону як у кислий, так і лужний бік. Оскільки для нормального розвитку рослин велике значення мають фізичні параметри ґрунту, ґрунти глинистого гранулометричного складу, переущільнені, зі щільною підплужною підшовою, сильного ступеня еродованості є непридатними для вирощування даної культури. Також непридатними є заболочені ґрунти.

1.2. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність ріпаку озимого

Попри те, що ґрунтово-кліматичні умови території України є сприятливими для вирощування різних сортів та гібридів озимого ріпаку, потенціал врожайності культури використовується лише частково. До причин такого явища можна віднести недотримання елементів технології вирощування або ж недостатнє вивчення їхнього впливу на розвиток ріпаку і формування врожаю насіння. Це підкреслює необхідність та важливість вивчення впливу окремих технологічних процесів на продуктивність культури.

Осінній період є надзвичайно важливим для формування врожаю озимого ріпаку, тому у цей період необхідно звернути особливу увагу на якість підготовки ґрунту до посіву, забезпечення умов живлення, вибір оптимальних термінів сівби тощо.

Одним з важливих елементів технології вирощування ріпаку є обробіток ґрунту. Від його якості залежать фізичні параметри ґрунту, а, відповідно, й умови проростання насіння та розвитку кореневих систем рослин. Водночас це процес, який є енерго- та ресурсозатратним, тому впливає на собівартість насіння. Найширшого застосування при посіві ріпаку набула традиційна технологія обробітку ґрунту – оранка. Попри те, увагу дослідників привертають ґрунтоощадні способи обробітку, такі як мілка оранка та поверхневий обробіток. Зазначається, що на дернових ґрунтах у Передкарпатті на різних фонах

мінерального живлення ці види обробітку ґрунту забезпечували найвищий приріст насіння ріпаку озимого – від 3 до 6,7 ц/га порівняно з контролем та 0,6–2,8 ц/га порівняно з глибокою оранкою [40]. Це пов'язано зі збереженням більшої кількості вологи у метровому шарі за мілкою та поверхневою обробітку, що є актуальним в умовах нестійкого зволоження весняно-літнього періоду, яке фіксують впродовж останніх років.

Щоб отримати добрий врожай насіння озимого ріпаку, важливо провести сівбу в оптимальний термін, адже, на думку деяких дослідників, стан рослин на момент входження у зиму може визначати до 70% майбутнього врожаю [2, 14, 63]. Для умов Лісостепу вчені рекомендують висівати ріпак у третій декаді серпня [34, 39, 42]. До прикладу, дослідження, проведені на сірому лісовому ґрунті у лісостеповій зоні України засвідчили, що кращі показники структури врожаю (кількість стручків на рослин, насінин у стручку та маса 1000 насінин) формувалися за термінів сівби з 30.08 по 10.09 (при цьому найсприятливішим був період 30.08–1.09), порівняно з висівом 20–23.08 [9]. Сівба у першій декаді вересня забезпечила також найвищу врожайність насіння – 3,10–3,86 т/га, порівняно з 2,75 т/га – в останній декаді серпня. Водночас, є дослідження, які вказують, що оптимальний час висіву озимого ріпаку у Правобережному Лісостепу складається саме у другій декаді серпня; рослини, висіяні швидше – переростають, а пізніше – вступають у зимовий період ослабленими [2]. Водночас, при виборі термінів сівби потрібно враховувати біологічну групу стиглості гібридів ріпаку, оскільки для ранньостиглих сортів кращим є посів у першій декаді серпня, а для пізньостиглих – на початку вересня [7, 46, 47].

Норма висіву впливає на густоту рослин впродовж вегетації та, відповідно, на площу живлення однієї рослини, зі збільшенням густоти рослин площа живлення закономірно зменшується. Наприклад, порівняння різних норм висіву озимого ріпаку (0,8 і 1,2 млн/га насінин) у південній частині Західного Лісостепу показало, що при вищій нормі висіву та зменшенні площі живлення рослин, погіршувалися показники структури врожаю, зокрема, спостерігалось

зменшення кількості гілок на рослині, нижні гілки прикріплюються вище. Проте, не зважаючи на таке зниження, вищий врожай отримали за норми висіву 1,2 млн/га, оскільки зниження показників структури врожаю компенсувалося збільшенням норми калійних добрив [23]. Також дослідники зазначають, що при збільшенні норми висіву озимого ріпаку, між рослинами на ранніх етапах розвитку починається конкуренція, яка зумовлює зменшення маси рослин, погіршення їхнього стану ще до початку перезимівлі [4]. Для окремих гібридів у досліді в умовах північно-східної частини Лісостепу різниця у середній масі рослин за норм висіву 0,6 та 1,2 млн насінин на 1 га становила 80% на користь меншої норми висіву [63].

Дослідженнями, проведеними у степовій зоні України констатовано, що використання засобів хімічного захисту рослин озимого ріпаку призводить до збільшення витрат на вирощування на 1,1%, проте забезпечує приріст врожаю на рівні 23%, тобто, є економічно вигідним. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{90}P_{90}$ та N_{132} у цих умовах сприяло зменшенню собівартості продукції на 5–15% [68, 69].

Для отримання 1 т урожаю насіння ріпак озимий засвоює з ґрунту до 80 кг Нітрогену, 18–40 кг – Фосфору, 25–100 кг – Калію, 30–150 кг – Кальцію та 35 – 40 кг – Сульфур. Формування врожаю насіння ріпаку озимого залежить від динаміки поживного режиму впродовж вегетації. Приблизно чверть від необхідної кількості макро- та мікроелементів рослини ріпаку отримують з ґрунтових запасів [29]. Запаси поживних елементів у ґрунті не завжди можуть задовільняти потреби рослин у достатній кількості, тому ефективним заходом є удобрення. Збільшення врожайності ріпаку озимого внаслідок внесення різних норм мінеральних добрив підтверджено дослідями, проведеними у різних природних зонах України [40].

Суттєвий вплив на формування врожаю озимого ріпаку має азотне живлення. Азот підвищує стійкість рослин до стресових метеорологічних умов, знижує транспіраційний коефіцієнт. Споживання азоту рослинами до початку

зимового спокою становить 50-80 кг/га, а під час весняно-літньої вегетації найбільш інтенсивне поглинання відбувається у саме ранньою весною та під час цвітіння [9]. Тому позитивний ефект має внесення загальної норми азотних добрив у декілька прийомів. Наприклад, на сірому лісовому ґрунті у Північному Лісостепу найвищий врожай ріпаку озимого отримано за норми удобрення $N_{60}P_{90}K_{90}$ (внесено під оранку) та у підживлення по N_{30} у часі відновлення вегетації та у період бутонізації.

Перспективним вчені також вважають застосування мікробних біопрепаратів, що мають рістстимулюючий ефект. Такі препарати є безпечними для довкілля та, за даними досліджень, покращують розвиток рослин, збільшують їхню стійкість до стресових умов. Наприклад, застосування стрептоміцетного препарату (лізорецифін) для передпосівної обробки насіння сприяло збільшенню довжини кореневої системи (на 20–43%), листкової маси, а також кількості стручків на 20–30% [36].

1.3. Вплив мікродобрив на врожайність та якість насіння ріпаку озимого

Продуктивність озимого ріпаку залежить не лише від наявності макроелементів живлення, але й від достатньої кількості доступних форм мікроелементів у ґрунті. Численними науковими дослідженнями доведено позитивний вплив мікродобрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. Мікроелементи, що входять до їх складу, підвищують ферментаційну активність, покращують засвоєння макроелементів з ґрунту, що, безперечно, підвищує продуктивність культур. Рослини, забезпечені у достатній кількості мікроелемента, менше уражуються хворобами. Також зростає кількість та якість отриманого насіння [17].

За даними досліджень, озимий ріпак найбільше потребує Бору, Мангану, Молібдену, Купруму. Для формування 1 т врожаю насіння рослинам озимого ріпаку приблизно потрібно 60–120 г Бору, 10–40 г Купруму, 100–300 г Мангану,

1–2 г Молібдену і 60–150 г Цинку [16, 62]. Проте, для більшості ґрунтів Західного Лісостепу характерним є дефіцит вказаних елементів у ґрунті, що потребує додаткового внесення мікродобрив залежно до потреб сільськогосподарських культур.

До прикладу Бор впливає на формування елементів структури врожаю, таких як кількість стручків та насіння у стручках, тому його дефіцит у ґрунті призводить до зниження врожаю. Найбільшу нестачу Бору відчуває верхня частина рослин (оскільки цей елемент не перерозподіляється між молодими і старими органами), тому посіви озимого ріпаку доцільно підживлювати Бором позакореневим способом [55]. На 1 т врожаю насіння з ґрунту виноситься 60–80 г Бору. Вносити його рекомендовано з розрахунку на запланований врожай у декілька прийомів – після відновлення вегетації навесні, у час інтенсивного росту стебла і у фазі бутонізації. Добрива, що містять Бор, можуть бути монокомпонентними та багатоконпонентними.

Молібден впливає на утворення пилку, тому при його нестачі запилення квіток проходить гірше. Молібден доцільно вносити у складі багатоконпонентних добрив у перше весняне підживлення.

Дослідники зазначають, що дефіцит таких мікроелементів, як Манган, Ферум, Купрум, Цинк, яскраво може проявлятися восени, коли рослини мають ще не достатньо розвинуту кореневу систему.

Позитивний вплив мікродобрив на продуктивність озимого ріпаку доведено у досліді з вивчення дії препарату Вуксал в межах Західного Лісостепу. Його дворазове внесення для підживлення рослин ріпаку сприяло покращенню показників структури врожаю: приріст висоти рослин коливався в межах 12–24 см порівняно з внесенням лише мінеральних добрив. Аналогічно збільшувалися й інші показники – довжина стручка (+1,2...2,0 шт.), кількість стручків на рослині (максимально +67 шт.), маса 1000 зерен (приріст до +24%). Результатом цих змін є підвищення врожайності на 47–55% [62]. Також внесення мікродобрива Вуксал покращувало якісні показники насіння, зокрема зростав вміст олії. Внесення

мікродобрива восени підвищувало морозостійкість рослин, тому зростала кількість тих, що перезимували. Аналогічно, підвищення продуктивності озимого ріпаку спостерігалось за використання мікродобрив Вуксал Мікроплант та Вуксал Теріос у північно-східній частині Правобережного Лісостепу [2].

Випробування препаратів Квантум та Реаком Хелат Бору на чорноземах малогумусних Лісостепу України показали, що позакореневі підживлення цими препаратами в осінній період (4–6 справжніх листки) сприяють збільшенню висоти рослин та діаметра кореневої шийки (на час припинення осінньої вегетації цей показник на 2,1–2,2 мм більший, ніж без застосування мікродобрив). Відповідно, біометричні показники рослин знаходилися в оптимальних межах для доброго проходження зимового періоду. Внаслідок цього кількість рослин, що відновили вегетацію навесні, збільшувалася на 3–8% [17].

Використовувати мікроелементи для підживлення рекомендовано у критичні фази розвитку рослин озимого ріпаку. До таких періодів належить, наприклад, фаза осінньої розетки (6–8 листків), стеблуння, бутонізація.

Водночас, деякі дослідження щодо впливу мікродобрив на ріст та розвиток ріпаку не зафіксували позитивного результату. Зокрема, проходження фаз розвитку рослин за умови застосування мікродобрив Мікроплант не мало суттєвої різниці порівняно з варіантом без мікродобрив. З біометричних характеристик рослин позитивна реакція на внесення мікродобрив простежувалася для довжини стручка, кількості насінин у ньому та маси 1000 насінин. Натомість висота рослин та кількість пагонів не змінювалися [13].

Отже, зважаючи на наявність дискусійних даних у науковій літературі щодо впливу мікродобрив на продуктивність озимого ріпаку, такі дослідження не втрачають своєї актуальності.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства

Дослідження проводили в межах фермерського господарства “*****”. Господарство розташоване за адресою Львівська обл., Стрийський район, с. Грабовець. На ринку сільськогосподарської продукції підприємство функціонує вже майже 13 років, воно було засноване у 2011 році. Спеціалізація підприємства – вирощування зернових культур, гуртова торгівля зерном, насінням і кормами для тварин.

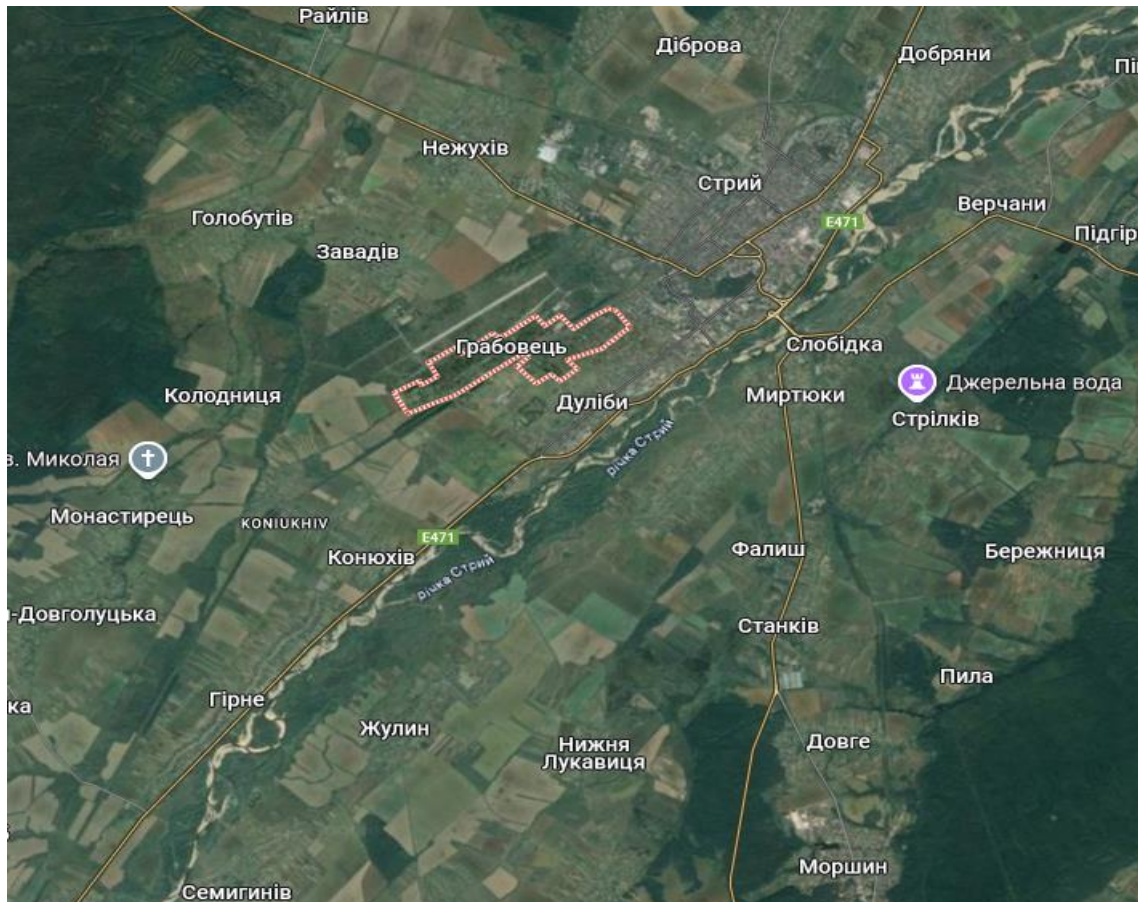


Рис. 2.1 – Картосхема розташування ФГ “***”**

Територія господарства має вигідне господарсько-економічне положення. Воно розташоване у безпосередній близькості до районного центра (м. Стрий),

який є одночасно і важливим транспортним вузлом. Відстань до обласного центру (м. Львів) становить 75 км.

2.2. Природні умови формування ґрунтів та склад ґрунтового покриву

На властивості та потенційну родючість ґрунтів впливають природні умови, у яких вони сформувалися, та комплекс заходів по їх окультуренню, що застосовується відповідно до вимог культур, які вирощують у господарстві.

Серед природних чинників головними є ґрунтоутворні породи, рельєф, клімат та рослинність.

Характер ґрунтоутворних порід впливає як на фізичні, так і на хімічні й фізико-хімічні властивості ґрунту. Ґрунтоутворними породами в межах досліджуваної території, як і Львівської області загалом, слугують четвертинні відклади різного походження. Потужність та літологічний склад порід є доволі строкатим. Найбільше поширення серед таких відкладів у лісостеповій частині області мають лесоподібні суглинки. За походженням це, здебільшого, еолово-делювіальні та елювіальні відклади. Товща лесових відкладів може досягати значної потужності (до 8–16 м) та за морфологічними ознаками поділяється на декілька горизонтів [19]. Забарвлення лесових відкладів найчастіше світло-жовте, світло-буре, інколи відзначається строкатістю, наявністю темних плям похованого гумусованого матеріалу або плям оглеєння. У товщі лесових відкладів можуть траплятися лінзи щільних супісків. Лесові відклади є макропористими, тріщинуватими, середньо- та важкосуглинкового гранулометричного складу. Їхньою характерною ознакою є наявність карбонатних включень, вміст CaCO_3 сягає до 25%. Ґрунти, що формуються на таких відкладах, успадковують від материнської породи суглинковий та наявність карбонатів у нижній частині ґрунтового профілю, що сприяє зменшенню інтенсивності підзолистого процесу ґрунтоутворення.

У геоморфологічному відношенні досліджувана територія розташована в межах Прикарпатської височини, зокрема Прибескидської її частини, Дрогобицької ерозійної височини. абсолютні висоти становлять 300–400 м [20].

територія густо розчленована долинами більших і малих річок на окремі масиви. Значну площу займають схилі землі. Схили пасом мають різну форму та крутизну, що створює ареали, сприятливі для розвитку ерозійних процесів та формування ґрунтів різного ступеня еродованості. На вододілах поширені зазвичай автоморфні нееродовані відміни. Ґрунтові води в межах пасом залягають на більшій глибині та можуть впливати на процеси ґрунтоутворення лише нижньої частини ґрунтового профілю або на ґрунтовірну породу.

Рослинність впливає на характер надходження та перетворення органічних решток у ґрунті. За складом природної рослинності досліджувану територію віднесено до Верховинсько-Бескидського округу Східнокарпатської лісової провінції. В минулому тут переважала лісова рослинність, зокрема, росло багато деревних порід, характерних для гірських територій. Тут були поширені грабово-дубові, дубові, трапляються дубово-ялицеві. Значне поширення також мала лучна і болотна рослинність, яка здебільшого була приурочена до знижень рельєфу.

Внаслідок активної господарської діяльності природна рослинність зазнала суттєвих змін. Лісові насадження є різновіковими та мають у своєму складі інтродуковані види рослин. Частка лісів, що не зазнали антропогенного впливу, є незначною (10%). У лісах добре розвинутий підлісок та трав'яний покрив.

Болота переважали в минулому евтрофні та мезотрофні. Сучасний рослинний покрив боліт представлений осоковими та очеретяними рослинними формаціями. Значні площі боліт було осушено у ХХ ст., на заболочених землях також спостерігається поширення видів рослин, які характерні для сусідніх агроценозів.

Описаний склад рослинності сприяв у минулому переважанню підзолистого процесу ґрунтоутворення при значному розвитку дернового.

Згідно агроґрунтового районування Львівщини територія досліджень розташована в межах агроґрунтової провінції Західного Лісостепу [1]. Ґрунтовий покрив формується головню під впливом мезорельєфу, не відзначається надмірною строкатістю. Переважають ґрунти підзолистого типу ґрунтоутворення – домінують дерново-підзолисті, менше поширення мають

підтипи сірих лісових, які за висотою змінюються від світло-сірих лісових на вищих гіпсометричних рівнях до темно-сірих на нижчих рівнях. На схилах ґрунти зазнають впливу водної ерозії. Ґрунти часто містять ознаки оглеєння у профілі. Зниження рельєфу займають напівгідроморфні та гідроморфні ґрунти - дернові, лучно-болотні, торфово-болотні [26]. У структурі ґрунтового покриву ґрунти формують ізоморфно-витягнуті дрібноареальні поєднання та варіації.

Згідно природно-сільськогосподарського районування Львівської області територія досліджуваного господарства розташована в межах Дрогобицького природно-сільськогосподарського району (ПСГР) [58]. Середній бал бонітету ріллі для району становить 17. Не зважаючи на це сільськогосподарські угіддя становлять 44% території району, що свідчить про достатньо високий ступінь агрогенного освоєння. На ріллю припадає близько 70% площі сільгоспугідь. Склад ґрунтового покриву Дрогобицького ПСГР наведено у таблиці 2.1.

**Таблиця 2.1 – Компонентний склад ґрунтового покриву
Дрогобицького ПСГР [58]**

№	Назва ґрунту (групи ґрунтів)	% від площі ПСГР
1	Дерново-підзолисті і підзолисто-дернові поверхнево-глеюваті ґрунти	35
2	Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні слабозмиті	19
3	Дерново-підзолисті і підзолисто-дернові поверхнево-глейові ґрунти	6
4	Дерново-буроземні і лучно-буроземні ґрунти на алювіальних і делювіальних відкладах	6
5	Дернові глибокі неоглеєні і глеюваті	5
6	болотні	4

Близько третини орних земель – це еродовані землі, серед яких переважають слабозмиті відміни групи опідзолених ґрунтів.

Загалом, ґрунтові умови досліджуваної території є сприятливими для ведення сільського господарства та вирощування усіх районованих культур, зокрема і ріпаку.

2.3. Клімат та метеорологічні умови періоду досліджень

Кліматичні умови території є важливими як для формування властивостей ґрунтів, так і для формування оптимального добору сільськогосподарських культур, найбільш придатних для вирощування.

Властивості ґрунту та напрямок ґрунтоутворного процесу визначаються загальними гідротермічними умовами регіону. Зокрема, господарство, в межах якого закладено дослід, характеризується помірно-континентальним типом клімату з характерними м'якими зимами, достатньо вологим та помірно теплим літом. Середньорічна температура повітря, за даними багаторічних спостережень, становить 7,4°C, середньомісячний максимум температури простежують у липні (18,3°C), мінімум – у січні (-4,1°C) (табл. 2.2) [20]. Такі термічні умови в минулому сприяли значному поширенню лісової рослинності та поширенню, відповідно, ґрунтів підзолистого типу.

Таблиця 2.2. – Температурний режим досліджуваного періоду (мс Львів)

рік	Місяць												середнє
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
Середня б.-річна	17,4	13,6	8,3	2,2	-2,1	-4,1	-3,1	1,2	7,4	13,7	16,4	18,3	7,4
2022/23	17,3	12,8	8,0	4,4	-1,8	-0,8	2,1	4,2	6,3	14,1	19,4	19,5	8,8
2023/24	20,0	12,3	10,8	4,1	4,3	1,8	0,1	4,6	7,8	13,8	17,0	20,2	9,7
Відхилення від даних багаторічних спостережень													
2022/23	-0,1	-0,8	-0,3	2,2	0,3	3,3	5,2	3	-1,1	0,4	3,0	1,2	1,4
2023/24	2,6	-1,3	2,5	1,9	6,4	5,9	3,2	3,4	0,4	0,1	0,6	1,9	2,3

Середня багаторічна сума опадів становить 660 мм. За тієї кількості сонячної радіації, яка надходить на денну поверхню, вказана кількість опадів не повністю витрачається на випаровування й транспірацію, тому для цієї території характерний промивний тип водного режиму.

Погодні умови визначають ріст та розвиток рослин впродовж конкретного періоду. За окремими роками гідротермічний режим може суттєво відрізнятись від даних багаторічних спостережень. Зокрема, за досліджуваний період середньорічна температура перевищувала багаторічний показник на 1,4...2,8°C (рис. 2.2). У період посіву озимого ріпаку та осінньої вегетації відхилення середньомісячних температур від багаторічних показників було незначне: -0,1...-0,8°C у серпні-жовтні та 2,2°C – у листопаді. Зимовий період та початок весни були значно теплішими, що не сприяло формуванню тривалого снігового покриву та зумовило швидке відновлення вегетації навесні. Наступний час вегетації, за винятком квітня, середньомісячні температури також були вищими від даних тривалих спостережень.

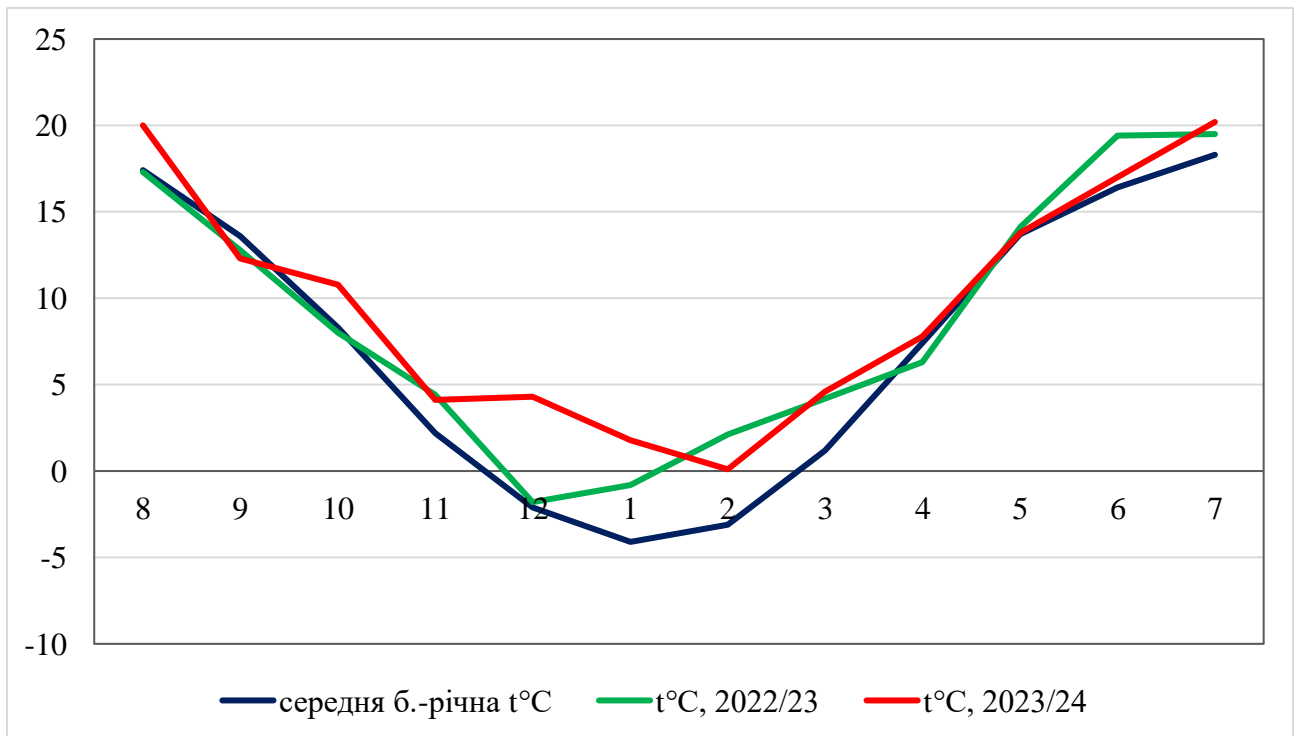


Рисунок 2.2 – Динаміка середньомісячних температур повітря за період дослідження [56]

Метеорологічні умови періоду 2023/24 відзначалися ще вищими температурами повітря. Зокрема, лише у вересні 2023 р. середньомісячна температура не досягла багаторічної позначки, решту ж періоду перевищення становили 0,6–6,4°C (квітень і травень 2023 р. з перевищеннями 0,1...0,4°C можна вважати наближеними до норми). Звертають увагу на себе знову аномально високі температури повітря у зимовий період, що загалом не є позитивним для стану спокою рослин.

Кількість опадів також коливається у значних межах впродовж періоду досліджень. Вологішим був період 2022/23 року, річна сума опадів сягнула 699 мм (на 39 мм більше за багаторічну норму). Водночас, від часу посіву до збирання врожаю виділялися як надто вологі, так і посушливі періоди (рис. 2.3). Сівба ріпаку відбувалася в умовах значного надлишку вологи, тому зменшення кількості опадів у жовтні не становило загрози для розвитку рослин. накопичення вологи у ґрунті відбувалося також взимку. Найбільш відчутним дефіцит вологи був у період з травня і до часу збирання врожаю у липні (-10...-49 мм), що негативно вплинуло на формування врожаю.

Таблиця 2.3 – Режим зволоження впродовж досліджуваного періоду

рік	Місяць												Сума
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
с.б/р	78	54	49	42	35	29	29	36	49	68	93	98	660
2022/23	$\frac{128}{17}$	$\frac{106}{12}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{35}{17}$	$\frac{95}{29}$	$\frac{64}{28}$	$\frac{26}{19}$	$\frac{16}{5}$	$\frac{69}{21}$	$\frac{21}{12}$	$\frac{44}{9}$	$\frac{88}{14}$	699
2023/24	$\frac{68}{13}$	$\frac{136}{21}$	$\frac{16}{7}$	$\frac{25}{10}$	$\frac{4,4}{2}$	$\frac{49}{8}$	$\frac{64}{22}$	$\frac{68}{17}$	$\frac{61}{16}$	$\frac{29}{13}$	$\frac{108}{17}$	$\frac{78}{14}$	706
відхилення від даних багаторічних спостережень													
2022/23	50	52	-42	-7	60	35	-3	-20	20	-47	-49	-10	39
2023/24	-10	82	-33	-17	-31	20	35	32	12	-39	15		-57

Літні місяці 2023 р. були посушливими, дефіцит вологи становив 10–49 мм, що зумовило зміщення термінів проведення сівби. Натомість у вересні випало 136 мм опадів (на 82 мм більше норми), при цьому впродовж місяці спостерігався 21 день з дощами. Відповідно, умови сівби та проростання насіння були несприятливими. З жовтня по грудень кількість опадів була меншою, ніж норма (-17...-33 мм).

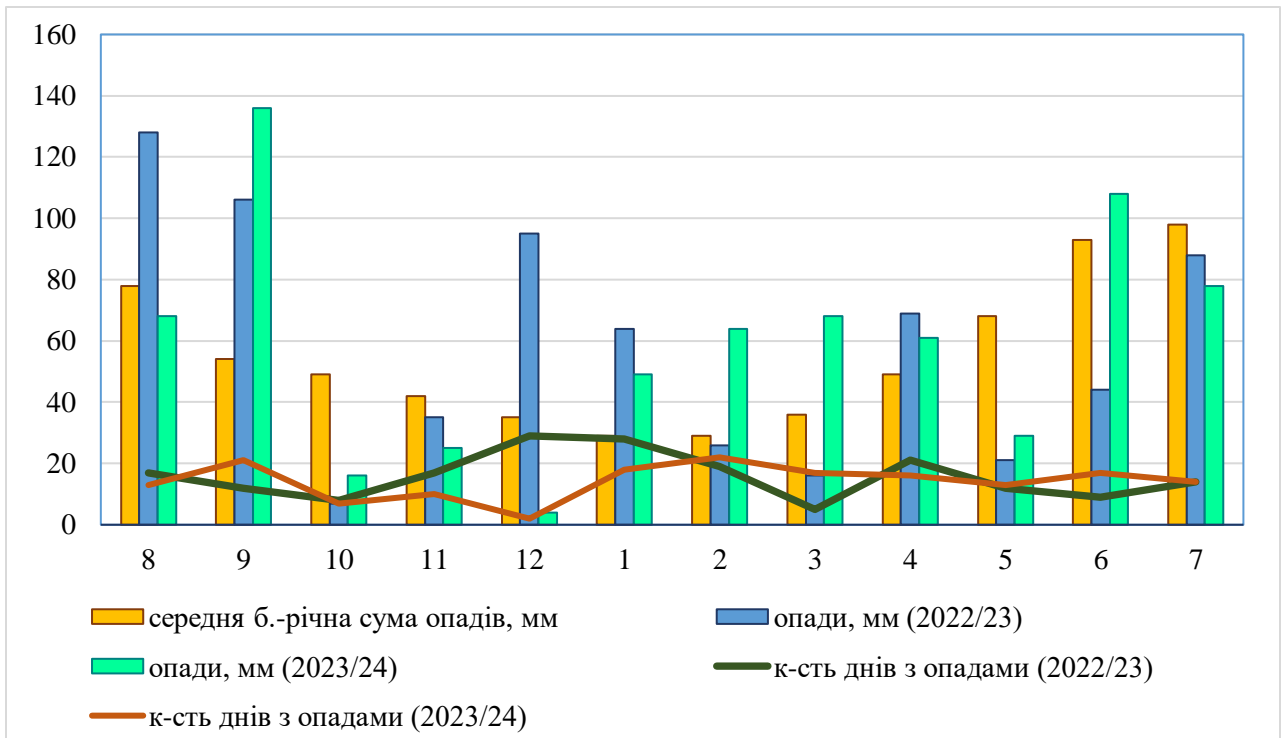


Рисунок 2.3 – Режим зволоження впродовж досліджуваного періоду

Накопичення вологи відбувалося у період з січня по квітень 2024 р. – відновлення вегетації навесні відбувалося в умовах достатнього зволоження. Як у попередній рік, менша кількість опадів простежувалася у травні (на 39 мм менше норми), проте дефіцит вологи у ґрунті компенсувався частково запасами, накопиченими раніше. З червня кількість опадів була достатньою.

Загалом можна стверджувати, що метеорологічні умови досліджуваного періоду мали певний вплив на продуктивність озимого ріпаку. Впродовж періоду 2022/23 р. лімітуючий вплив термічні умови у зимовий період та брак вологи – у час формування і досягання насіння. У 2023/24 р. зимовий період також був надто теплим, а більший дефіцит вологи спостерігався навесні.

2.4. Методика досліджень

Польовий дослід з вивчення продуктивності озимого ріпаку за різних умов мінерального живлення закладено на дерновому опідзоленому ґрунті в межах фермерського господарства “*****”.

Схема дослідів:

1. Контроль – без добрив
2. $N_{15}P_{80}K_{90} + N_{45}$ (відновлення вегетації) + N_{45} (бутонізація) ($N_{105}P_{80}K_{90}$)
3. $N_{15}P_{80}K_{90} + N_{45}$ (відновлення вегетації) + N_{45} (бутонізація) + Оракул Колофермин Бору ($N_{105}P_{80}K_{90}$)
4. $N_{30}P_{80}K_{90} + N_{45}$ (відновлення вегетації) + N_{60} (бутонізація) ($N_{135}P_{80}K_{90}$)

Загальна площа дослідної ділянки становить 100 м^2 , облікова – 70 м^2 . Дослід виконували у трикратній повторності, розташування ділянок у досліді послідовне.

Гранульований суперфосфат (19% P_2O_5) та хлористий калій (60% K_2O) вносили під основний обробіток восени. Азотні добрива вносили у формі аміачної селітри восени у кількості 15 кг діючої речовини. Навесні, згідно схеми дослідів, азот вносили у кількості $N_{30} - N_{45}$ (варіанти 2–4) у період відновлення вегетації у формі карбаміду, та $N_{45} - N_{60}$ (варіанти 3–4) у період бутонізації у формі аміачної селітри.

У варіанті 3 озимий ріпак підживлювали Оракул Колофермин Бору – концентрованим мікродобривом, що містить легкозасвоювані форми Бору. До складу мікродобрива входить 155 г/л бору та 510 г/л колофермину. Мікродобриво легко засвоюється рослинами через листову поверхню, не містить баластних домішок та не викликає опіків. Окрім того, мікродобриво містить кріопротектори, які посилюють стійкість рослин ріпаку до стресових погодних умов (сильні морози, посухи). Мікродобриво сприяє кращому формуванню репродуктивних органів рослин, активізує фосфорний та білковий обмін, покращує активність ферментів. Вносили препарат у фазі 4–6 листків та бутонізації у нормі 1,0–1,5 л/га.

У ході досліджень ми вивчали вплив норм мінеральних добрив як на властивості ґрунту, так і на показники продуктивності озимого ріпаку. Для характеристики фізичних та фізико-хімічних параметрів ґрунту нами відібрані зразки ґрунту для лабораторних аналізів (за ДСТУ ISO 11464–2001), а також здійснено морфологічний опис темно-сірого опідзоленого ґрунту. Відповідно до затверджених методик [3] у зразках ґрунту визначали гранулометричний склад, показники щільності, вміст гумусу, рН, гідролітичну кислотність, суму ввібраних основ, вміст азоту (за Корнфілдом), P_2O_5 та K_2O (за Чиріковим). Загальну шпаруватість, запаси гумусу та ступінь насичення основами визначали розрахунковим методом. Протягом вегетаційного періоду проводили спостереження за розвитком рослин та у відповідні фази визначали густоту рослин, розраховували польову схожість, зимостійкість, виживання за період вегетації. Показники структури врожаю підраховували для кожної ділянки. Врожай обліковували методом поділеного обмолоту з наступним зважуванням. Отримані дані перераховували на стандартну вологість та чистоту.

Також нами розраховано економічну ефективність внесення різних норм добрив під озимий ріпак з використанням методики, розробленої кафедрою статистики та аналізу ЛНУП. Достовірність отриманих результатів оцінено методом дисперсійного аналізу.

2.5. Агротехніка вирощування озимого ріпаку у досліді та характеристика гібриду.

Добрим попередником для озимого ріпаку вважають озиму пшеницю. У закладеному досліді за попередник також обрано озиму пшеницю. Обробіток ґрунту влітку складався з луцення стерні та оранки (глибина 24–26 см). Під основний обробіток ґрунту вносили мінеральні добрива відповідно до розробленої схеми ($N_{15}P_{60}K_{60}$). Решту азотних добрив вносили у весняно-літній період у формі підживлень.

Посів ріпаку проводили в останній декаді серпня – першій декаді вересня. Норма висіву – 50 шт./м².

У досліді вирощували озимий ріпак гібриду Мерседес. Виробник – Lemcke. Для вирощування в Україні зареєстрований у 2015 р. Гібрид придатний для вирощування у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. За групою стиглості належить до середньостиглих, відзначається високою посухо- та зимостійкістю. Придатний до різних термінів висіву. Має високу стійкість до вилягання та розтріскування стручків. Потенційна врожайність становить 50–60 ц/га. Високі врожаї гібрид дає на ґрунтах як важкого так і легкого гранулометричного складу. Вміст олії у насінні – 45–48%.

Догляд за посівами озимого ріпаку включав обробку засобами захисту рослин з метою захисту від шкідників та хвороб а також для боротьби з бур'янами. Для знищення бур'янів восени використовували гербіциди Тізер (2,5 л/га – до появи сходів) та Квін Стар Макс (0,8 л/га у фазі 3-4 справжніх листків). Інсектициди: Контадор Дуо (0,25 л/га – восени), Фастак (0,15 л/га – відновлення вегетації навесні), Разит (0,1 л/га – стеблуння), Біскайя (0,4 л/га – цвітіння). Фунгіциди вносили наступні: Карамба Турбо (0,5 л/га – осінній період), Дерозал (1,0 л/га – відновлення вегетації весною), Альтерно (1,0 л/га – у період цвітіння).

Збирали озимий ріпак методом прямого комбайнування за рівня вологості насіння 8–10% (стан технічної стиглості).

РОЗДІЛ 3

ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОГО РІПАКУ В УМОВАХ ДОСЛІДУ ЗА
РІЗНИХ НОРМ УДОБРЕННЯ (результати досліджень)

3.1. Генетико-морфологічна будова дернового опідзоленого ґрунту та його фізичні параметри

Профіль дернового опідзоленого ґрунту досліджуваної ділянки відзначається чітким проявом ознак, характерних для дернового процесу, при одночасному помітному впливі підзолистого процесу. У нижній частині профілю такі ґрунти часто характеризуються розвитком оглеєння. У профілі помітною є ілювіально-елювіальна диференціація колоїдних речовин, як наслідок впливу лісової рослинності та процесу опідзолення. Водночас, значною є потужність гумусованої товщі.

Ґрунтовий розріз закладено в межах дослідного поля на слабохвилястій плакорній ділянці. Глибина розрізу – 135 см, потужність гумусованої частини профілю – 65 см.

<p>He_{ор} 0–30 см</p>	<p>– гумусовий слабоелювіальний горизонт, його орна частина, темно-сірого забарвлення з помітним буруватим відтінком, грудкуватої структури, легкосуглинковий, свіжий, ущільнений, присипка SiO₂ на гранях ґрунтових окремоностей, корінці рослин, копроліти, ходи черв'яків, перехід до горизонту Неп/ор ясний за щільністю, відповідає глибині оранки;</p>
<p>He_{п/ор} 30–42 см</p>	<p>– гумусовий слабоелювіальний горизонт, підорна частина, темно-сірого забарвлення, виражений буруватий відтінок, пластинчато-грудкуватої опресійної структури, легкосуглинковий, свіжий, щільний, містить присипку SiO₂, корінці рослин, копроліти, ходи черв'яків, перехід до горизонту Нp_{г1} помітний за кольором;</p>

<p style="text-align: center;">Hr_{gl} 42–65 см</p>	<p>– гумусовий перехідний слабоілювіальний горизонт, сірого неоднорідного кольору, з вираженим бурим відтінком, горіхувато-грудкуватої структури, легкосуглинковий, вологий, ущільнений, незначна кількість присипки SiO₂, вохристі плями і дрібні пунктації Fe-Mn речовин, корінці рослин, перехід до горизонту Phi_{gl} ясний за кольором і щільністю;</p>
<p style="text-align: center;">Phi_{gl} 65–84см</p>	<p>– перехідний слабогумусований слабоілювіований горизонт, неоднорідного бурого забарвлення, з вкрапленнями світлішого матеріалу ґрунтової породи, горіхуватої структури, середньосуглинковий, вологий, щільний, містить плівки гумусових речовин на поверхні ґрунтових агрегатів, пунктації та дрібні залізисто-марганцеві конкреції, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;</p>
<p style="text-align: center;">P_{gl} 84–100 см</p>	<p>– ґрунтоутворююча порода, алювіально-делювіальні відклади, горизонт бурувато-палевого забарвлення, безструктурний, середньосуглинковий, вологий, ущільнений оглеєння у формі пунктацій та конкрецій.</p>

Гранулометричний склад у профілі ґрунту змінюється за елювіально-ілювіальним типом, зокрема це стосується розподілу фракцій мулу та фізичної глини. У гумусовому слабоілювіованому та гумусовому слабоілювіованому горизонтах гранулометричний склад охарактеризовано як легкосуглинковий. Вміст фізичної глини у цій гумусованій частині профілю коливається в межах 27,4–28,1% (при цьому помітна тенденція збільшення вмісту фракцій менше 0,01 мм з глибиною) (додаток Б). Найбільша частка припадає на фракцію крупного пілу – 60-67%. Вміст мулистий фракції порівняно невисокий, з глибиною цей показник зростає.

У нижньому перехідному горизонті вміст фізичної глини загалом та мулистої фракції як її частини, зростає, що пов'язано як з процесами опідзолення, так і з лесиважем. Натомість, кількість пилюватої фракції зменшується за рахунок зменшення вмісту крупного пилю. Нижній перехідний слабогумуслований горизонт та ґрунтотворну породу за гранулометричним складом класифіковано як суглинок середній.

За фізичними властивостями дерновий опідзолений ґрунт досліджуваної території є придатним для вирощування озимого ріпаку. Зокрема, щільність твердої у профілі коливається від $2,38 \text{ г/см}^3$ у верхньому орному шарі до $2,55 \text{ г/см}^3$ у материнській породі (табл. 3.1). Щільність будови з глибиною також зростає від $1,27 \text{ г/см}^3$ у He_{op} до $1,48 \text{ г/см}^3$ у P_{gl} .

Таблиця 3.1 – Загальні фізичні властивості дернового опідзоленого ґрунту

Горизонт	Глибина відбору зразка	Щільність твердої фази, г/см^3	Щільність будови, г/см^3	Шпаруватість, %
He_{op}	0–30	2,38	1,27	46,6
$\text{He}_{\text{п/ор}}$	30–42	2,40	1,36	43,3
Hr_{igl}	47–57	2,39	1,30	45,6
Ph_{igl}	70–80	2,48	1,44	41,9
P_{gl}	87–97	2,55	1,48	41,8

Загальна шпаруватість ґрунту у горизонті He_{op} становить 46,6%, що є дещо нижчим оптимальних показників та свідчить про переущільнення ґрунту. Зниження показника шпаруватості простежується у горизонті $\text{He}_{\text{п/ор}}$ до 43,3%. Висока щільність та низька шпаруватість у цьому прошарку свідчить про формування підплужної подошви. У горизонті Hr_{igl} показник шпаруватості зростає до 45,6%, а нижче зменшується до 41,9–41,8% в нижньому перехідному та ґрунтотворній породі.

3.2. Фізико-хімічні властивості дернового опідзоленого ґрунту

Фізико-хімічні властивості ґрунту визначаються показниками кислотно-основних властивостей, гумусового стану, суми та складу увібраних катіонів.

Окремі показники гумусового стану ґрунту досліджуваної ділянки наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Вміст та запаси гумусу дернового опідзоленого ґрунту

Горизонт	Глибина відбору зразків, см	Вміст гумусу, %	Запаси гумусу, т/га
He _{ор}	0–30	2,85	108,6
He _{п/ор}	30–42	2,63	57,2
Hr _{i_{gl}}	47–57	1,56	44,6
Ph _{i_{gl}}	70–80	0,3	22,9

Вміст гумусу в гумусовому слабоелювійованому горизонті He змінюється від 2,85% в орному прошарку до 2,63% – у підорному. Такий вміст гумусу оцінюється як низький. З глибиною вміст гумусу зменшується поступово, його розподіл у профілі можна оцінити як регресивний. Запаси гумусу у профілі змінюються відповідно до його вмісту, тобто максимум простежується у шарі He_{ор} та знижується з глибиною. Загалом запаси гумусу у горизонті He становлять 165,8 т/га. Запаси гумусу в орному шарі 0–30 см оцінюються як низькі.

Профільний розподіл показників актуальної (pH_{вод}) та потенційної кислотності (pH_с, Hr) зображено на рисунку 3.1.

Реакція ґрунтового розчину у верхній частині профілю є слабокислою (pH_{вод} – 6,3 од., pH_с – 5,6–5,5) та змінюється з глибиною до нейтральної (pH_{вод} – 6,7, pH_с – 5,8). Нейтралізація ґрунтового розчину з глибиною пов'язана з появою карбонатів у ґрунотвірній породі. Гідролітична кислотність також знижується з глибиною: у горизонті He_{ор} її показник становить 3,8 ммоль / 100 г ґрунту, що

відповідає середньому рівню, а у материнській породі величина Нг – 1,3 ммоль / 100 г ґрунту (дуже низький рівень).

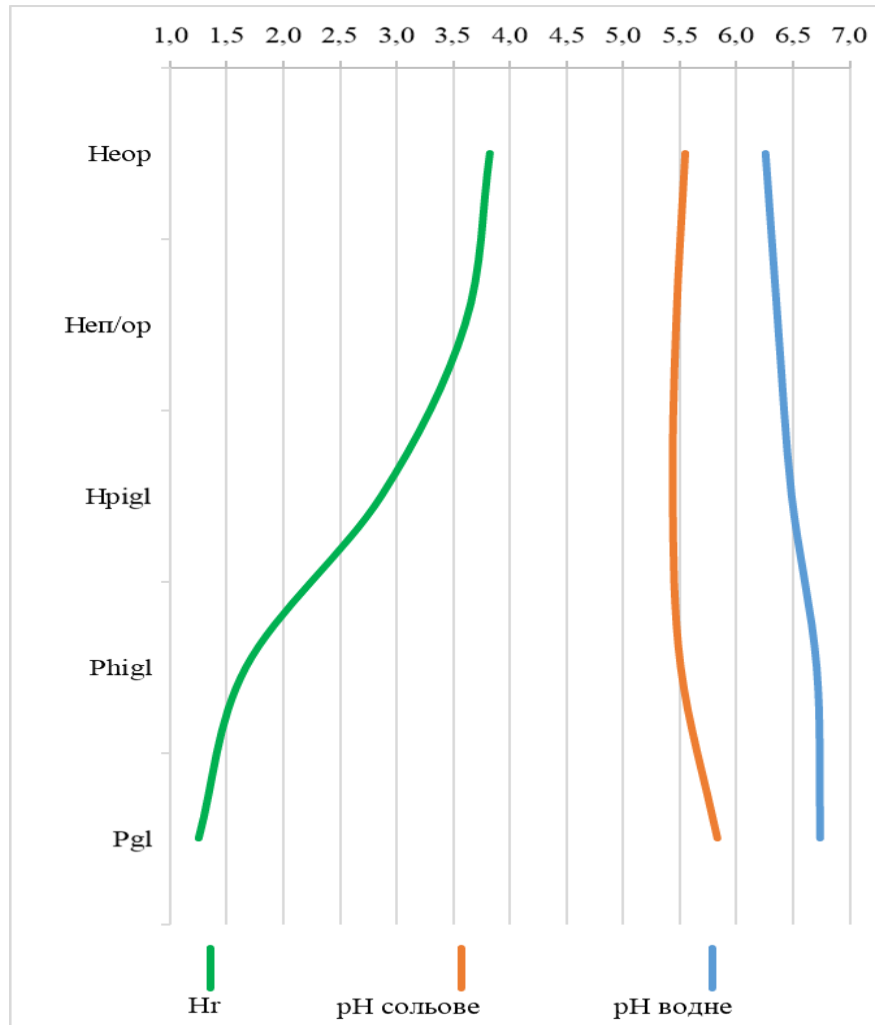


Рисунок 3.1 – Зміна показників кислотності за генетичними горизонтами дернового опідзоленого ґрунту

Сума ввібраних основ змінюється за профілем від 17,2 ммоль / 100 г ґрунту у горизонті Не_{ор} до 20,0 ммоль / 100 г ґрунту у горизонті P_{gl}, що можна також пов'язати зі збільшенням катіонів Кальцію у ґрунтового вбирного комплексу. В межах усього профілю показник суми ввібраних основ відповідає підвищеному рівню. Ступінь насичення основами зростає з глибиною у відповідності до зниження рівня кислотності та насичення ґрунтового вбирного комплексу основами. У верхній частині профілю ступінь насичення основами підвищений (81,79–87,64%), з глибиною стає високий (91,92–94,12%).

Оцінюючи загалом фізико-хімічні властивості досліджуваного дернового опідзоленого ґрунту можна констатувати, що параметри гумусового стану та кислотно-основних властивостей є прийнятними для вирощування озимого ріпаку.

3.3. Динаміка поживного режиму ґрунту за різних норм удобрення озимого ріпаку

Поживний режим ґрунту є динамічним та змінюється залежно від культури, яку вирощують, та від системи удобрення. Найбільші зміни при цьому простежуються у кореневмісному шарі.

Динаміку вмісту поживних елементів простежували, порівнюючи показники вмісту елементів живлення перед закладанням досліду та перед збиранням врожаю. Перед закладанням досліду дерновий опідзолений ґрунт характеризувався містив поживні елементи у кількості: N – 107 мг/кг ґрунту (рівень забезпечення низький), P₂O₅ – 121 мг/кг ґрунту (рівень забезпечення – підвищений), K₂O – 100 мг/кг ґрунту (рівень забезпечення підвищений) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Вміст поживних елементів (мг/кг ґрунту) в орному шарі темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно удобрення озимого ріпаку

Варіанти досліду	До закладання досліду			Вміст у ґрунті перед збиранням врожаю*		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль (без добрив)	107	121	100	85	103	85
2. N ₁₀₅ P ₈₀ K ₉₀	107	121	100	117	128	110
3. N ₁₀₅ P ₈₀ K ₉₀ + Оракул Колофермин Бору	107	121	100	114	124	106
4. N ₁₃₅ P ₈₀ K ₉₀	107	121	100	120	118	98

Найгірші умови живлення рослин озимого ріпаку впродовж двох років досліджень склались на ділянці контролю – вміст легкогідролізованого азоту перед збиранням врожаю становив 85 мг/кг ґрунту, дефіцит щодо початкового показника – 22 мг/кг (рис. 3.2). На ділянках, де вносили мінеральні добрива, вміст азоту коливався в межах 114–120 мг/кг ґрунту. При цьому кращі умови живлення озимого ріпаку склалися за норми удобрення $N_{135}P_{80}K_{90}$.

Порівнюючи варіанти з однаковою нормою азотних добрив $N_{105}P_{80}K_{90}$ з додатковим підживленням мікродобривами Оракул (варіант 3) та без них (варіант 2) можемо констатувати, що використання мікродобрива сприяє накопиченню меншої кількості азоту у ґрунті за період вегетації, що, найімовірніше, зумовлене збільшенням врожайності ріпаку та посиленням винесення азоту з ґрунту.

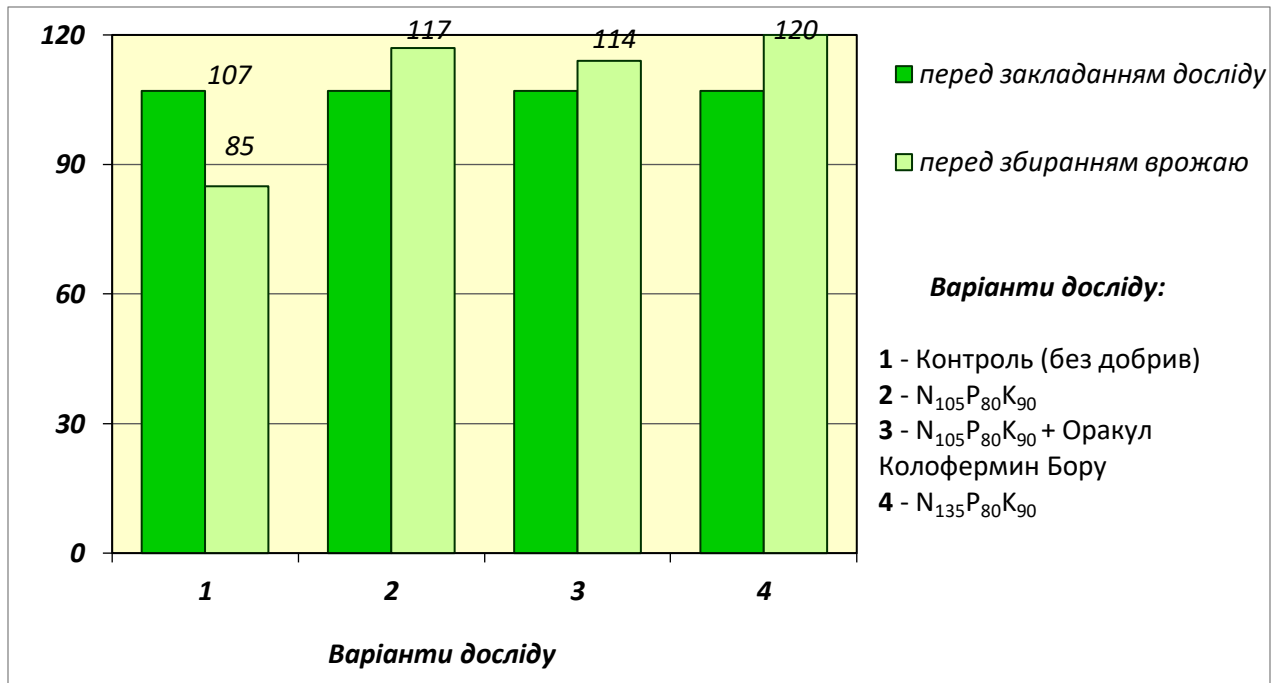


Рисунок 3.2 – Динаміка азоту у ґрунті за різних норм удобрення ріпаку озимого (мг/кг ґрунту)

Щодо забезпечення рослин рухомим фосфором, тут також простежується формування дефіциту цього елемента перед збиранням врожаю на ділянці контролю (його вміст – 103 мг/кг, тобто -18 мг/кг порівняно з показником до закладання дослідів).

У варіантах із застосуванням добрив кількість внесеного фосфору залишалася незмінною, тому зі збільшенням врожайності він активніше виносився з ґрунту. Позитивний баланс за вегетаційний період сформувався на ділянках з внесенням $N_{105}P_{80}K_{90}$ окремо та спільно з мікродобривом Оракул (+7...+3 мг/кг ґрунту) (рис. 3.3). За максимальної норми удобрення в орному шарі вміст фосфору перед збиранням врожаю був нижчий, ніж перед закладанням дослідів.

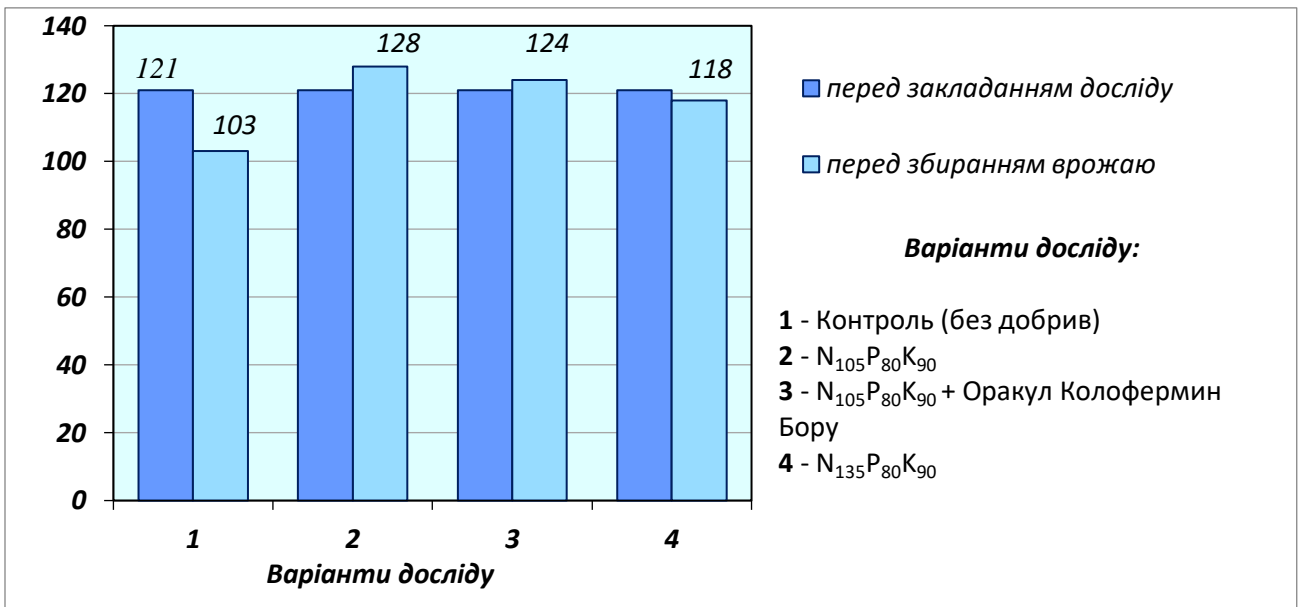


Рисунок 3.3 – Динаміка рухомого фосфору у ґрунті за різних норм удобрення озимого ріпаку (мг/кг ґрунту)

Вміст обмінного калію зменшувався впродовж вегетації на ділянці контролю (від 100 до 85 мг/кг ґрунту). Накопичення K_2O у ґрунті простежувалося за норми удобрення (+6...10 мг/кг ґрунту), при цьому менше накопичення калію простежується при додатковому застосуванні мікродобрива (рис. 3.4). За максимальної норми удобрення вміст K_2O дещо зменшується, порівняно з початковими показниками до закладання дослідів, проте залишається на 13 мг/кг ґрунту вищим, ніж у цей же час на ділянці контролю.

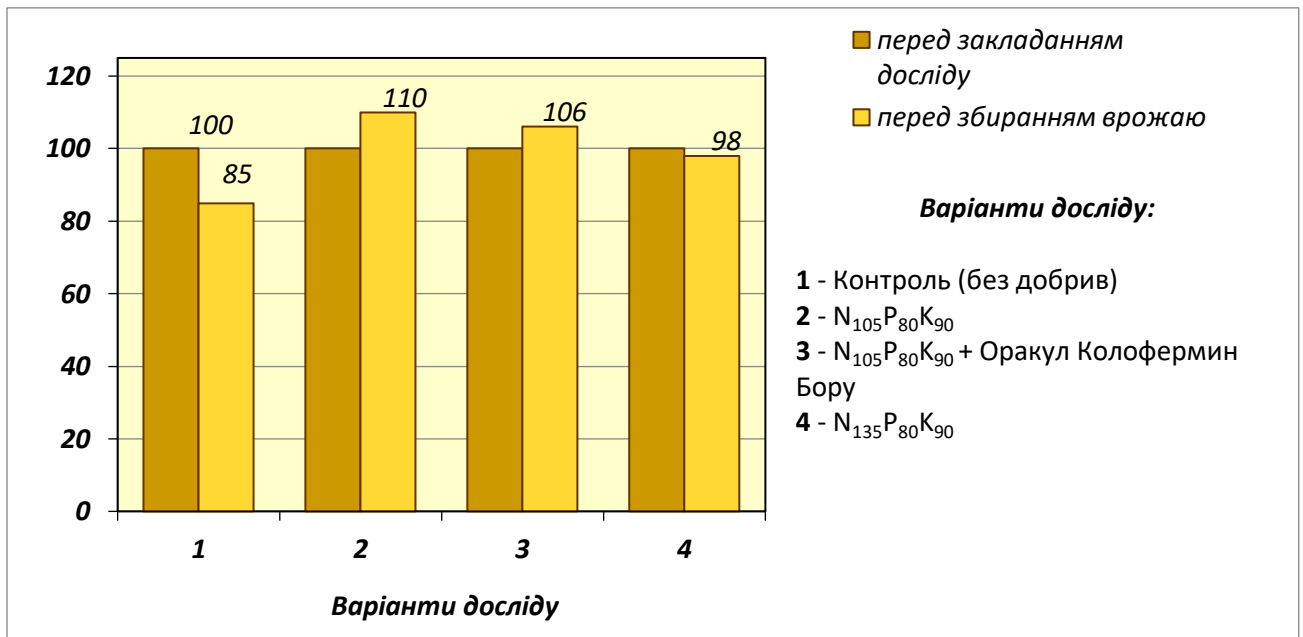


Рисунок 3.4 – Динаміка обмінного калію у ґрунті за різних норм удобрення озимого ріпаку (мг/кг ґрунту)

Загалом можемо стверджувати, що внесення мінеральних добрив під посів озимого ріпаку позитивно впливає на поживний стан дернового опідзоленого та покращує умови живлення рослин. Найкращий рівень забезпечення усіма поживними елементами сформувався за норми мінеральних добрив $N_{105}P_{80}K_{90}$, внесених як окремо, так у спільно з мікродобривом Оракул Колофермин Бору. Деяке зниження вмісту доступних форм NPK при застосуванні мікродобрива пов'язане зі збільшенням врожайності озимого ріпаку та посиленням виносення елементів з ґрунту.

3.4. Вплив удобрення дернового опідзоленого ґрунту на польову схожість та перезимівлю рослин озимого ріпаку

При вирощуванні сільськогосподарських культур необхідно приділяти належну увагу посівній якості насіння, яку оцінюють за відсутністю ураження насіння хворобами, вологістю, натурою, енергією проростання, схожістю.

Схожість насіння оцінюють у лабораторних та польових умовах. низька схожість насіння стає причиною формування розріджених посівів та, відповідно,

зниження врожайності. Водночас, показник схожості насіння часто залежить від природно-кліматичних умов та елементів агротехніки, таких як якість підготовки ґрунту, терміни сівби, застосування мінеральних добрив. Наприклад, за сівби у пізніші терміни польова схожість насіння ріпаку знижується, оскільки негативний вплив на проростання насіння мають значні перепади температури повітря впродовж доби та за окремими днями [11]. Внесення мінеральних добрив позитивно впливає на схожість насіння, збільшуючи її показник [47]. Схожість рослин, сукупно з показником перезимівлі та виживання за період вегетації визначають густоту рослин перед збиранням врожаю та кількість зібраного насіння.

За період дослідження вищі показники польової схожості отримали у 2023/24 рр., що пов'язано зі сприятливішими погодними умовами в осінній період. За варіантами досліду показники польової схожості розподілились наступним чином: в обидва роки досліджень мінімум отримали на ділянці контролю, найвищий показник – на ділянці з найвищою нормою удобрення. На ділянці контролю польова схожість становила 82,4–86,4% (табл. 3.4). Внесення мінеральних добрив у кількості $N_{105-135}P_{80}K_{90}$ підвищувало польову схожість до 86,1–87,6% у 2022 р. та 88,6–90,2% у 2023 р. Загалом схожість насіння на усіх трьох ділянках, де вносили добрива, була близькою за значенням.

Зменшується густина рослин на одиниці площі також і у період зимування, що може бути пов'язано з несприятливими погодними умовами та поганою підготовкою рослин до зими (погано розвинуті або ж перерослі рослини). Відповідно вплив добрив на перезимівлю є більш помітним, ніж на польову схожість. Як підтверджують дослідження у різних природних зонах, достатнє забезпечення рослин ріпаку калієм та фосфором в осінній період підвищує їхню зимостійкість. Позитивний вплив при цьому має також підживлення мікроелементами [43].

Таблиця 3.4 – Вплив добрив на польову схожість та перезимівлю рослин озимого ріпаку гібриду Мерседес

Варіанти дослідів	2022 / 23 р.			2023 / 24 р.		
	Польова схожість, %	Перезимівля рослин		Польова схожість, %	Перезимівля рослин	
		шт./м ²	± до контролю %		шт./м ²	± до контролю, %
1. Контроль (без добрив)	82,4	34	-	86,4	37	
2. N ₁₀₅ P ₈₀ K ₉₀	86,1	38	11,8	88,6	40	11.2
3. N ₁₀₅ P ₈₀ K ₉₀ + Оракул Колофермин Бору	87,0	40	17,6	89,8	42	16.7
4. N ₁₃₅ P ₈₀ K ₉₀	87,6	39	14,7	90,2	41	14.0

Кількість рослин, що перезимували, на площі 1 м² на ділянці контролю становила 34-37 шт. та була мінімальною. Внесення мінеральних добрив та, відповідно, збільшення у ґрунті кількості доступних елементів живлення, робило рослини більш загартованими, тому їхня кількість, що перезимувала, зростала. На ділянці варіанту 2 з нормою внесення N₁₀₅P₈₀K₉₀ вегетацію навесні відновлювали 38–40 рослин на 1 м², що становило 88,3–90,3% від кількості рослин, що вступили у зимовий період (рис. 3.5). Підвищення норми добрив до N₁₃₅P₈₀K₉₀ збільшило показник перезимівлі до 89,0–90,9%, що відповідало кількості 39–41 шт./м². Найкраще зимовий період перебували рослини, де разом з внесенням макроелементів проводили підживлення мікроелементами (варіант 3 – N₁₀₅P₈₀K₉₀ + Оракул Колофермин Бору). Показник перезимівлі становив 92,0–

93,5% (40–42 рослини на 1 м²). Додаткове застосування мікродобрива збільшувало кількість рослин, що перезимували, на 16,7–17,6%.

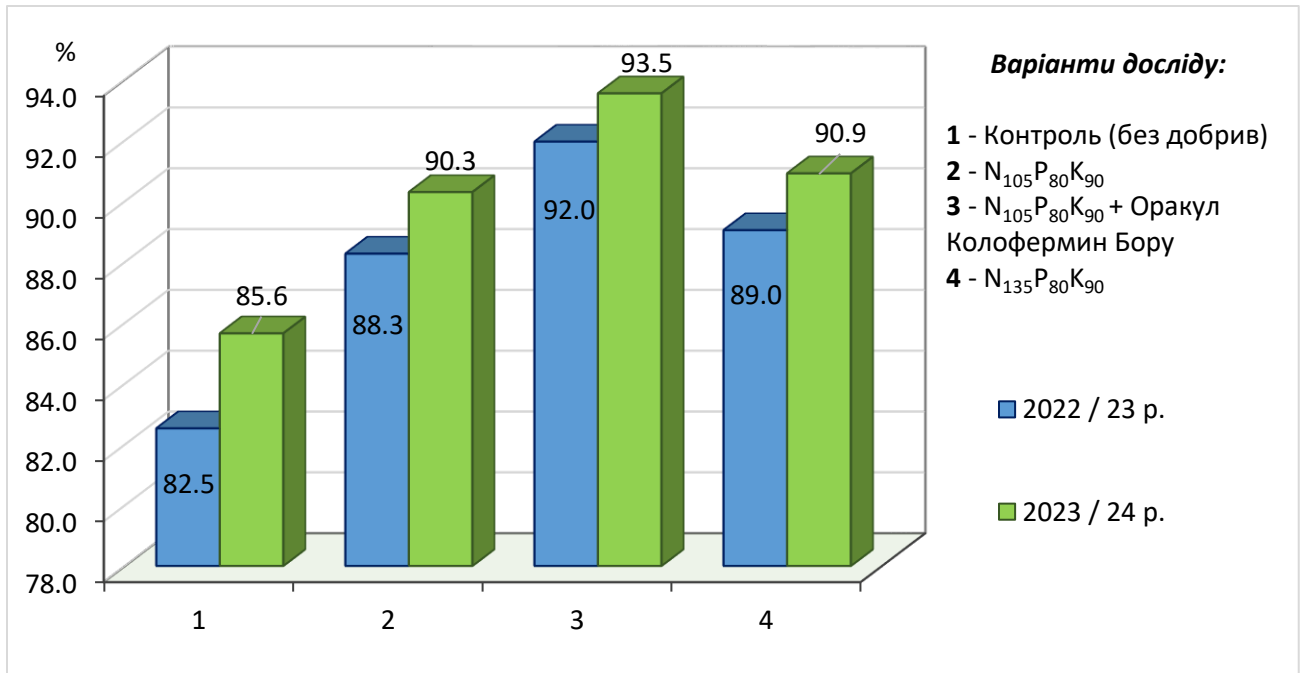


Рисунок 3.5 – Показники перезимівлі рослин озимого ріпаку за різних норм удобрення

Отже, внесення добрив під посів озимого ріпаку Мерседес мало більший на перезимівлю рослин, порівняно з показниками польової схожості насіння. Кількість рослин, що відновили весняну вегетацію зростала відповідно до норми внесення добрив. Найвищий приріст густоти рослин на 1 м² забезпечило внесення мінеральних добрив у нормі у N₁₀₅P₈₀K₉₀ поєднанні з мікродобривом Оракул Колофермин Бору.

3.5. Структура врожаю озимого ріпаку Мерседес за різних норм удобрення

Структура врожаю має суттєвий вплив на продуктивність озимого ріпаку. Показники структури, такі як кількість рослин на одиниці площі, кількість пагонів та стручків на рослині, кількість насінин у стручку, маса 1000 насінин, формуються у процесі росту та розвитку рослин і залежать як від ґрунтово-кліматичних умов, так і від технології вирощування та сортових особливостей.

Для отримання максимального врожаю важливо забезпечити формування оптимального співвідношення між цими показниками. Водночас, як стверджують дослідники, зниження одного з цих показників може компенсуватись іншими параметрами [23].

Проведені дослідження показали, що норми мінеральних добрив, внесені під озимий ріпак на дерновому опідзоленому ґрунті, впливали на густоту рослин впродовж вегетації та на формування елементів індивідуальної продуктивності.

Відповідно до показників виживання за вегетаційний період, найменшою густота рослин перед збиранням врожаю була на ділянці контролю – в середньому за два роки досліджень – 32 шт./м². За норми удобрення N₁₀₅₋₁₃₅P₈₀K₉₀ густота рослин зростала до 36–39 шт./м². Найвища густота рослин перед збиранням врожаю зафіксована на ділянці варіанту 3 з внесенням N₁₀₅P₈₀K₉₀ + Оракул Колофермин Бору – 41 шт./м².

Таблиця 3.5 – Елементи структури врожаю озимого ріпаку (середнє за 2022–2024 рр.)

Варіанти дослідів	Густота рослин перед збиранням врожаю, шт./м ²	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин у стручку, шт.	Кількість насіння з 1 рослини, шт.	Маса 1000 насінин, г
1. Контроль (без добрив)	32	97	15,3	1387	4,95
2. N ₁₀₅ P ₈₀ K ₉₀	36	105	17,7	1858	5,21
3. N ₁₀₅ P ₈₀ K ₉₀ + Оракул Колофермин Бору	41	111	19,9	2264	5,62
4. N ₁₃₅ P ₈₀ K ₉₀	39	108	18,5	2183	5,48

Кількість стручків на рослині також зростала на варіантах з внесенням добрив порівняно з контрольним варіантом. Вирощування озимого ріпаку без удобрення в середньому забезпечило формування 97 штук стручків на одній рослині. Внесення мінімальної норми добрив у досліді забезпечило формування на рослині 105 стручків, тобто приріст до контролю становив 8,2%. Поєднання цієї ж норми добрив з мікродобривом Оракул Колофермин Бору збільшувало кількість стручків до 111 на рослині, що на 14,4% більше контрольного показника. Це також на 5,7% перевищує показник варіанту з внесенням лише $N_{135}P_{80}K_{90}$. Внесення окремо мінеральних добрив у кількості $N_{135}P_{80}K_{90}$ було менш ефективним ніж поєднання $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору, на рослині формувалося в середньому 108 стручків (приріст до контролю – 11,3%).

Кількість насінин у стручку змінювалася відповідно до умов мінерального живлення ріпаку та була мінімально на ділянці контролю – 14,3 насінин. Максимальне значення зафіксоване на ділянці з використанням схеми $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору – 20,4 насінин (приріст до контролю – 30%). Внесення лише мінеральних добрив у нормах $N_{105-135}P_{80}K_{90}$ збільшувало кількість насінин у стручку на 15,7–20,9%.

Відповідно до кількості стручків на рослині та насінин у стручку змінювалася й загальна кількість насіння, отримана з однієї рослини. на ділянці контролю з рослини в середньому збирали 1387 шт. насінин, тоді як внесення $N_{90-120}P_{60}K_{60}$ збільшувало цей показник до 1858-2183 шт. Найбільше насінин з однієї рослини зібрано на ділянці варіанту 3 ($N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору) – 2264 штуки. Маса 1000 насінин змінювалася у досліді від 4,95 г на ділянці контролю до 5,62 г на ділянці варіанту 3, що було найкращим показником. Максимальний приріст у масі 1000 зерен становив 13,5%.

Отже, внесення мінеральних добрив та мікроелементів мало у досліді позитивний вплив на структуру врожаю озимого ріпаку. Найбільша кількість стручків з однієї рослини (111 шт.), насінин у стручку (19,9 шт.) та насінин з

однієї рослини (2264 шт.) отримано за внесення $N_{105}P_{80}K_{90}$ у поєднанні з мікродобривом Оракул Колофермин Бору. За цієї ж схеми удобрення маса 1000 насінин була найбільшою (5,62 г).

3.6. Вплив удобрення на врожайність озимого ріпаку Мерседес

Врожайність є основою оцінки продуктивності культури. Кількість вирощеного насіння озимого ріпаку визначається, як і індивідуальна продуктивність рослин, генетичними особливостями, погодними умовами, а також технологією вирощування культури. Оптимальні умови живлення рослин є необхідною умовою отримання високого врожаю насіння, про що неодноразово наголошують вчені [6, 59].

У досліді, проведеному на дерновому опідзоленому ґрунті фермерського господарства “*****” врожайність озимого ріпаку гібриду Мерседес змінювалася залежно від норми внесених добрив.

В обидва роки досліджень мінімальну кількість насіння вирощено на ділянці контролю, без внесення добрив – 2,12–2,27 т/га (табл. 3.6). Нижчою врожайність як на ділянці контролю, так і за умови внесення добрив, була у 2022/23 рр.

Таблиця 3.6 – Урожайність насіння озимого ріпаку гібриду Мерседес за різних норм добрив

Варіанти дослідів	Урожай за роки досліджень		середнє	+ - до контролю	
	2023	2024		т/га	%
1. Контроль (без добрив)	2,12	2,27	2,20	-	-
2. $N_{105}P_{80}K_{90}$	2,84	2,96	2,90	0,70	31,8
3. $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору	3,55	3,74	3,64	1,44	65,5
4. $N_{135}P_{80}K_{90}$	3,22	3,29	3,26	1,06	48,2
Середнє, т/га	2,93	3,06			
НІР _{0,05} , т	0,12	0,11			

Відповідно, внесення добрив у кількості $N_{105}P_{80}K_{90}$ збільшило врожайність насіння озимого ріпаку до 2,84 т/га у 2023 р. та 2,96 т/га – у 2024 р. Збільшення норми добрив до $N_{135}P_{80}K_{90}$ на ділянці варіанту 4 дозволило отримати 3,22–3,29 т/га насіння. Найкращим варіантом за врожайністю був третій, де під озимий ріпак вносили $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору – 3,55–3,74 т/га. Середня врожайність за варіантами у 2023 р. становила 2,93 т/га, у 2024 – 3,06 т/га.

Аналізуючи дані за два роки досліджень можемо констатувати, що середня врожайність на ділянці контролю становила 2,20 т/га.

При внесенні мінеральних добрив у кількості $N_{90-120}P_{60}K_{60}$ було зібрано 2,90–3,26 т/га насіння. Тобто, перевищення врожаю контрольного варіанту становить 0,70–1,06 т/га або 31,8–48,2%. Максимальний врожай отримано за умови внесення $N_{105}P_{80}K_{90}$ та мікродобрива Оракул Колофермин Бору – 3,64 т/га. Приріст до контрольного варіанту склав 1,44 т/га (65,5%). Приріст врожаю до варіанту 2, де вносили таку саму норму добрив без підживлення мікродобривом, становить 0,74 т/га (25,5%).

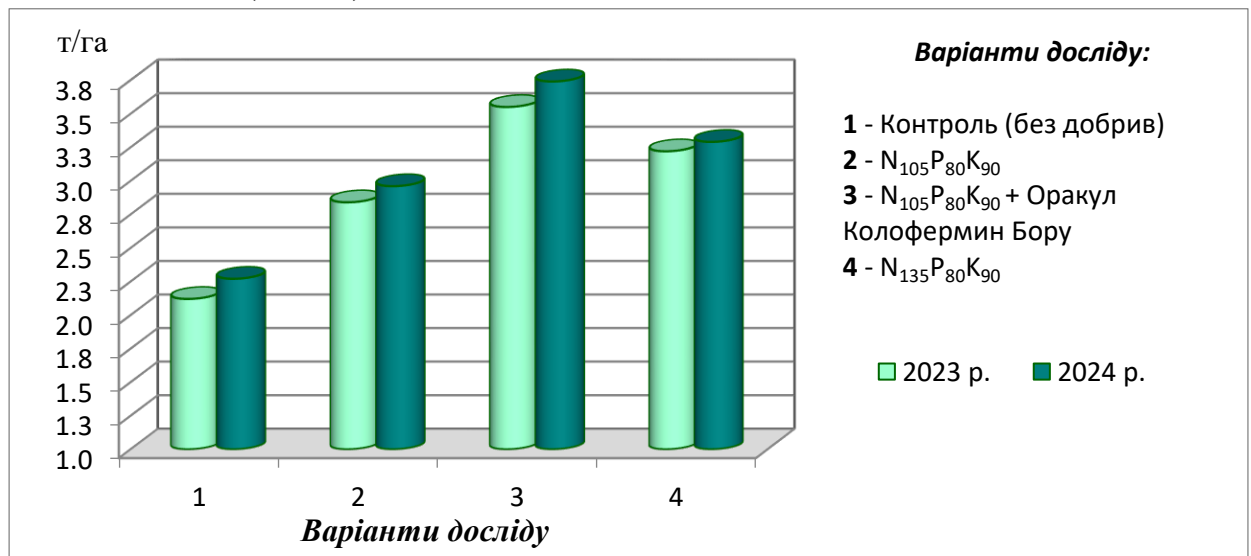


Рисунок 3.7 – Врожайність насіння озимого ріпаку Мерседес за різних норм добрив

Отже, внесення добрив під озимий ріпак на дерновому опідзоленому ґрунті має позитивний вплив на врожайність насіння. Найвищу врожайність зафіксовано за норми добрив $N_{105}P_{80}K_{90}$ у поєднанні з мікродобривом Оракул Колофермин Бору (3,64 т/га) що перевищило показник контролю на 65,5%.

3.7. Якість насіння озимого ріпаку за різних норм удобрення

Озимий ріпак часто вирощують з метою отримання з його насіння. Відповідно, відсотковий вміст олії у насінні є важливою характеристикою його якості. Цей показник залежить, перш за все, від генетичних особливостей сорту або гібриду. Водночас сприяють збільшенню вмісту олії й погодні умови (достатня кількість тепла та вологи) й агротехнічні заходи.

Вміст олії у насінні озимого ріпаку Мерседес у досліді змінювався залежно від умов застосування добрив. Зокрема, найвищим цей показник був на ділянці контролю та становив за роки досліджень в середньому 48,57% (табл. 3.8). Внесення добрив зумовлювало зменшення олії у насінні ріпаку. При внесенні $N_{105}P_{80}K_{90}$ було отримано насіння з вмістом олії 47,83%, тобто на 0,74% менше, ніж на контролі. Додаткове використання мікродобрива Оракул Колофермин Бору супроводжувалося зниженням вмісту олії ще на 0,11%. Найменший вміст олії був у насінні вирощеному на ділянці варіанту 4, де вносили $N_{135}P_{80}K_{90}$ – 47,45%.

Крім вмісту олії в насінні для оцінки ефективності вирощування озимого ріпаку має значення збір олії з одиниці площі. Цей показник є функцією від відсоткового вмісту олії та врожайності. Оскільки у проведеному досліді різниця між найвищим та найменшим вмістом олії по варіантах становить 1,12%, то більший вплив на динаміку збору олії мала саме врожайність.

Таблиця 3.8 – Вплив мінеральних добрив на якість насіння озимого ріпаку Мерседес (середнє за 2023/24 рр.)

Варіанти досліді	Олія		Білок	
	вміст, %	збір, ц/га	вміст, %	збір, ц/га
1. Контроль (без добрив)	48,57	10,69	18,92	4,16
2. $N_{105}P_{80}K_{90}$	47,83	13,87	21,45	6,22
3. $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору	47,72	17,37	22,00	8,01
4. $N_{135}P_{80}K_{90}$	47,45	15,47	22,14	7,22

Найменше олії за роки досліджень в середньому зібрано на ділянці контролю – 10,69 ц/га. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{105}P_{80}K_{90}$ забезпечило збір 13,87 ц/га олії. Приріст до контролю у другому варіанті становить 3,18 ц/га (29,7%) (рис. 3.8).

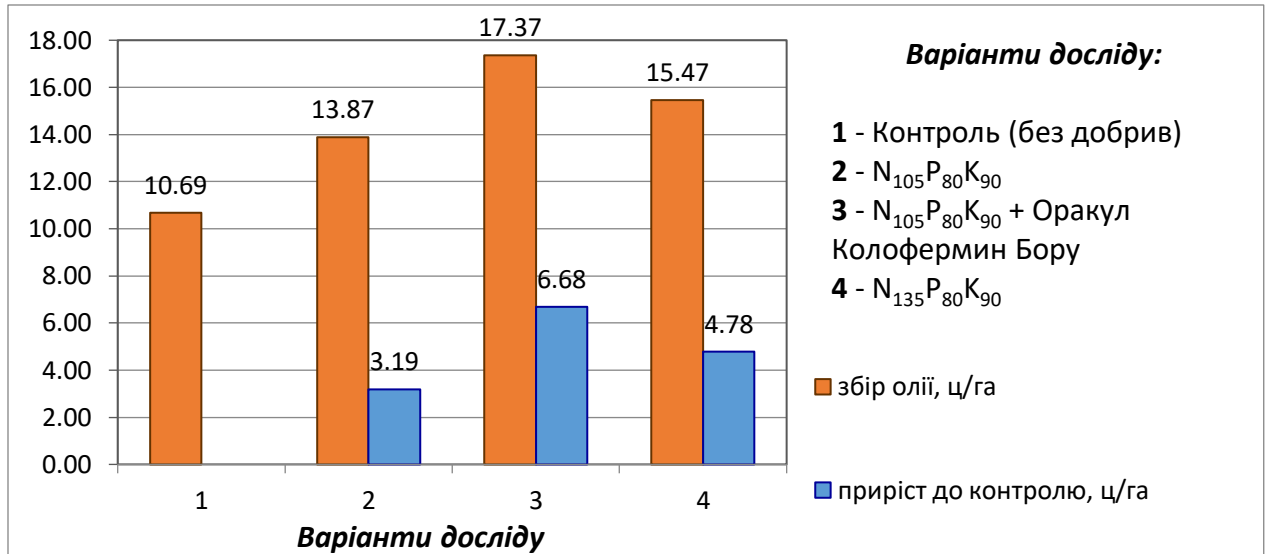


Рисунок 3.8 – Збір олії залежно від норм добрив під озимий ріпак Мерседес

Внесення більшої норми мінеральних добрив ($N_{135}P_{80}K_{90}$) збільшувало збір олії з одиниці площі до 15,47 ц/га, що становило 44,76% від показника, отриманого на контролі. Найбільшу кількість олії з одного гектара зібрано за умови спільного внесення добрив $N_{105}P_{80}K_{90}$ та мікродобрива Оракул Колофермин Бору – 17,37 ц/га. Приріст до контролю у цьому варіанті становить 6,68 ц/га або 62,56%.

Кількість білка у насінні також має важливе харчове та технічне значення. На його кількість впливають ті ж чинники, що й на вміст олії та загалом визначають продуктивність культури. На відміну від вмісту олії, для білка характерним є зростання відповідно до покращення умов живлення на удобрених варіантах.

Найменша кількість білка у насінні формувалася на ділянці контролю - 18,92% (рис. 3.9). За умови внесення норм добрив $N_{105-135}P_{80}K_{90}$ вміст білка зростав до 21,45-22,14%. Підживлення мікродобривом Оракул Колофермин Бору на фоні норми $N_{105}P_{80}K_{90}$ добрив збільшило вміст білка порівняно з варіантом 2

(22,0%), проте ця кількість була меншою, ніж у варіанті з максимальною нормою добрив.

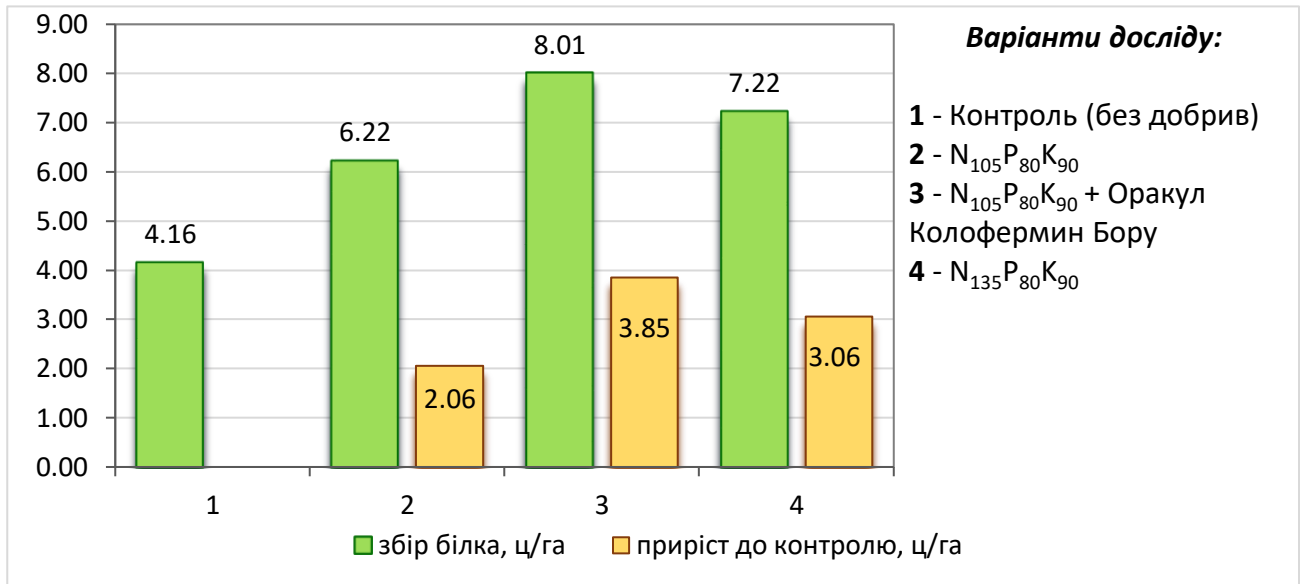


Рисунок 3.9. - Збір білка з 1 га зі різних норм удобрення озимого ріпаку Мерседес

Збір білка з одиниці площі змінювався пропорційно до його вміст у та врожайності культури, тобто зростає від контрольного варіанту до варіантів з внесення добрив. На ділянці контролю було зібрано 4,16 ц/га білка. Мінеральні добрива $N_{105-135}P_{80}K_{90}$, внесені під озимий ріпак Мерседес, підвищували збір білка до 6,22–7,22 ц/га. Відповідно, приріст до контролю на ділянці варіанту 2 становив 2,06 ц/га (19,3%), варіанту 4 – 3,06 ц/га (28,6%). Найбільшу кількість білка з одиниці площі отримано на ділянці варіанту 3 ($N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору) – 3,85 ц/га (36,0%).

Отже, за результатами проведених досліджень констатовано, що внесення мінеральних добрив та підживлення мікродобривом Оракул Колофермин Бору мало різноспрямований вплив на вміст олії та білка у насінні озимого ріпаку гібриду Мерседес. Якщо вміст олії зменшувався з внесенням добрив, то вміст білка, навпаки, зростав від контрольного варіанту до найбільшої норми добрив. Попри це, Поєднання норми добрив $N_{105}P_{80}K_{90}$ з мікродобривом Оракул Колофермин Бору сприяло максимальному збільшенню збору олії (17,37 ц/га) та білка (8,01 ц/га) з одиниці площі (8,01 ц/га).

3.8. Економічна та енергетична ефективність внесення добрив під озимий ріпак гібриду Мерседес

Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку визначається напрямом його використання – використання насіння чи зеленої маси, а також, відповідно, продуктивністю культури. Регулювати продуктивність озимого ріпаку, а, отже, й рентабельність його вирощування, можна за рахунок добору найкращих сортів/гібридів, дотримання оптимальних норм та строків посіву, забезпечення сприятливих умов мінерального живлення [15, 60, 70].

Економічна ефективність окремих елементів технології вирощування сільськогосподарських культур визначається співвідношенням між загальними витратами на вирощування та прибутком, який можна отримати після продажу врожаю. Для розрахунку рівня рентабельності використовують такі показники як вартість вирощеного насіння, виробничі витрати, собівартість насіння, чистий прибуток.

У проведеному досліді рівень рентабельності вирощування озимого ріпаку Мерседес був різний залежно від норми внесення добрив. Вартість продукції розрахована у цінах, актуальних станом на жовтень 2024 р. Найменша вартість вирощеного насіння була на ділянці контролю, що відповідало найменшій врожайності – 41 800 грн/га (табл. 3.9). Застосування добрив у нормі $N_{105}P_{80}K_{90}$ збільшило вартість насіння до 55 100 грн/га. Збільшення норми добрив до $N_{135}P_{80}K_{90}$ або ж застосування мікродобрив з нормою $N_{105}P_{80}K_{90}$ зумовлювало подальше збільшення вартості продукції. При цьому найкращий результат отримано за внесення $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору – 69160 грн/га, що на 65% перевищувало контрольний варіант.

Виробничі витрати на вирощування озимого ріпаку також були мінімальними на ділянці контролю – 26720 грн/га. Технологія вирощування на ділянці варіанту 2 з внесенням $N_{105}P_{80}K_{90}$ потребувала витрат у розмірі 30462 грн/га, тобто на 3742 грн/га більше контролю. додаткове застосування мікродобрив на фоні цієї ж норми добрив збільшувало витрати на вирощування

до 31020 грн/га. Найбільших витрат потребувало вирощування озимого ріпаку з внесенням $N_{135}P_{80}K_{90}$ (33216 грн/га). Перевищення витрат на контрольному варіанті склало 6496 грн/га або 24,3%.

Таблиця 3.9 – Економічна та енергетична оцінка ефективності удобрення озимого ріпаку гібриду Мерседес

Показник	Варіанти досліду			
	1	2	3	4
Урожайність, т/га	2,20	2,90	3,64	3,26
Вартість продукції грн/га	41800	55100	69160	61940
Виробничі витрати, грн/га	26720	30462	31020	33216
Собівартість грн/т	12145	10504	8750	10189
Чистий прибуток, грн/га	15080	24638	37310	28724
Рівень рентабельності, %	56,4	80,9	117,0	86,5
Енергоємність технології, МДж	28014	31040	33750	34920
Енергоємність урожаю, МДж	57430	65784	75200	74555
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,05	2,12	2,23	2,16

Собівартість вирощеного зерна, навпаки, була найвищою на ділянці контролю (12 145 грн/т), оскільки цей показник регулюється не лише виробничими витратами, але і врожайністю. На ділянках з внесенням $N_{105-135}P_{80}K_{90}$ собівартість насіння становила 10 504–10 181 грн/т. Найменшим цей показник був при внесенні $N_{105}P_{80}K_{90}$ з мікродобривом Оракул Колофермин Бору (8750 грн/т). Чистий прибуток змінювався за варіантами досліду від 15080 грн/га (ділянка контролю) до 37310 грн/га (варіант 3 – $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору).

Відповідно, рівень рентабельності вирощування озимого ріпаку на ділянці контролю становив 56,4%, за умови внесення $N_{105-135}P_{80}K_{90}$ зростав до 80,9–86,5%. Найбільш рентабельним було підживлення мікродобривом Оракул

Колофермин Бору на фоні внесення $N_{105}P_{80}K_{90}$. Рівень рентабельності на ділянці варіанту 3 становив 117,1%.

Енергетичні витрати також розподіляються залежно від використання різноманітних технологічних прийомів. Як свідчать дослідження, проведені у степовій зоні України, майже половина енергетичних витрат під час вирощування озимого ріпаку припадає на машини та обладнання (51%), трохи більше 20% - на добрива і приблизно така ж кількість – на паливно-мастильні матеріали. частка, яка припадає на насіння, живу працю та пестициди є незначною, порівняно з вказаними вище (2–3%) [38].

Енергоємність технології вирощування озимого ріпаку в проведеному досліді зростала від 28014 МДж на ділянці контролю до 34920 МДж на ділянці з внесенням максимальної норми мінеральних добрив. Енергоємність врожаю також була найменшою на ділянці контролю та становила 57430 МДж. Максимальне значення було отримане для варіанту з внесенням $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору – 75200 МДж. Коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,05 на ділянці контролю та 2,23 – при внесенні $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1. Аналіз стану охорони праці у господарстві

Вирощування сільськогосподарських культур, як і будь-який інший вид виробничої діяльності людини, потребує проведення певних технологічних операцій, використання механізованих агрегатів або ж виконання частини робіт вручну, що загалом може бути причиною виникнення різноманітних небезпечних ситуацій. Тому для сільськогосподарських підприємств актуальним є дотримання вимог щодо охорони праці.

В Україні діє Закон “Про охорону праці” та низка нормативних документів, розроблених на його основі, що покликані забезпечити організацію безпечних умов праці на підприємствах усіх галузей економіки та форм власності, а також контроль за їх дотриманням [54]. Життя та здоров'я працівників є пріоритетними моментами у будь-якій діяльності, тому у випадку виникнення виробничих травм, захворювань, нещасних випадків з вини працедавців, саме власники підприємств несуть відповідальність за це та відшкодовують завдані збитки потерпілим. Водночас, реальна ситуація у сфері охорони праці на підприємствах часто суттєво відрізняється від прописаних законом норм, оскільки в умовах економічної кризи витрати на охорону праці скорочуються, що може мати негативні наслідки.

Організація безпечних умов праці у господарстві “*****” входить до обов'язків інженера з охорони праці й частково головного агронома та контролюється керівником підприємства. Їхня діяльність спрямована на профілактику виробничого травматизму та захворювань, своєчасне виявлення та усунення ймовірних причин виникнення критичних ситуацій на виробництві тощо. Відповідно до особливостей виробничого процесу, працівники періодично

про-ходять інструктажі щодо правил техніки безпеки. Підприємством закуплено достатню кількість засобів індивідуального захисту, засобів пожежогасіння.

4.2. Покращення гігієни праці, пожежної безпеки і техніки безпеки при вирощуванні озимого ріпаку

Специфіка землеробства полягає у поєднанні операцій, які проводять у приміщеннях (або на території господарства) з роботою у польових умовах, використанні різноманітної техніки та хімічних препаратів, що підсилює ймовірність виникнення виробничого травматизму або професійних захворювань. Тому дотримання правил безпеки під час вирощування озимого ріпаку є вкрай необхідним.

Підготовка насіння потребує його просушування та протруювання для захисту від хвороб та шкідників. Вже на цьому етапі працівники використовують як сушильні апарати, так і засоби хімічного захисту. При цьому слід перевіряти справність технічних пристроїв та проводити інструктаж з техніки безпеки перед їх використанням. Використання хімічних протруйників вимагає дотримання правил особистої гігієни, тобто проведення робіт у спецодязі та з засобами захисту дихальних шляхів. Неприпустимим є приймання їжі та паління під час обробки насіння. Після завершення роботи необхідно ретельно вимити руки та обличчя, змінити одяг тощо.

Першочерговою вимогою щодо безпечного проведення польових робіт є залучення справної техніки, перевірка наявних причіпних/навісних агрегатів, якими укомплектовуються машини. Усі машини повинні мати справну сигналізацію. Кабіни тракторів є робочим місцем обслуговуючого персоналу, тому повинні відповідати санітарно-гігієнічним нормам щодо захисту від шуму та пилу [55].

Усі операції по обробітку ґрунту та догляду за посівами виконують на невеликих швидкостях (до 5 км/год), щоб не провокувати підвищене напруження та швидку втому механізаторів. Польові роботи завжди проводять з урахуванням

погодних умов. Одяг завжди повинен пропускати повітря, влітку запобігати перегріву, в осінньо-весняний час, коли підвищеною є вологість повітря, не допускати переохолодження. Для проведення польових робіт найбільш раціонально використовувати ранкові години або післяобідній період дня, коли спека є меншою.

Отрутохімікати можуть бути небезпечними як безпосередньо під час внесення у ґрунт чи обробки посівів, так і при їхньому транспортуванні або неправильному зберіганні. У випадку нехтування правилами безпеки шкідлива дія поширюється як на працівників, які безпосередньо контактують з хімічними препаратами, так і на осіб, які опинилися у зоні негативного впливу. Небезпечною при цьому є можливість потрапляння речовин у повітря, поверхневі та підземні води та міграція на значні відстані. Токсична дія проявляється через ураження дихальних шляхів, шкірного покриву, здатність до кумуляції в органах людини.

Мінеральні добрива та пестициди у господарстві “*****” зберігаються в окремому складському приміщенні з дотриманням рекомендацій виробників щодо тривалого зберігання препаратів та чинних норм безпеки. Приміщення складу обладнане протипожежною сигналізацією та засобами пожежогасіння, має добру вентиляцію повітря. Добрива та пестициди тримають у заводській тарі, вони мають кольорове маркування щодо класу токсичності та етикетки з інформацією про препарат та умови його зберігання. Препарати у пошкодженій тарі складують окремо. Важливо не допускати змішування речовин між собою, оскільки утворені суміші можуть бути вогне- та вибухонебезпечними. Пестициди розміщують відповідно до ступеня їхньої токсичності. Розташування препаратів повинно бути таким, щоб працівники мали вільний доступ до усіх частин складу. Мінеральні добрива, привезені на поле, вносять у той самий день. Добрива вносять наземним способом. Пестициди вносять механізовано. Працівників обов’язково забезпечують засобами індивідуального захисту та спецодягом.

Проведення польових робіт також може спричинити до виникнення пожежонебезпечних ситуацій. Причинами їхнього виникнення може бути несправність двигунів машин, паління у недозволених місцях, неправильне поводження з хімічними речовинами. Джерелом небезпеки в межах господарства є також місце зберігання паливно-мастильних матеріалів, склад добрив та пестицидів. Відповідно до цього, господарські приміщення оснащено протипожежною сигналізацією, регулярно проводиться очищення від непотрібного мотлоху, який заважатиме у разі потреби доступу у приміщення. Машини перед початком польових робіт обов'язково перевіряють з метою своєчасного виявлення та усунення неполадок. Персонал проходить інструктаж щодо дій у випадку виникнення пожежі.

4.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях

Ситуації, спричинені аваріями, пожежами, стихійними лихами, епідеміями хвороб тощо, які виникають на господарських об'єктах або охоплюють певні території та перешкоджають нормальній життєдіяльності населення, належать до надзвичайних. Кількість надзвичайних ситуацій, спричинених природними чинниками, щороку сягає 300, а спровокованих людською діяльністю – 500 [55]. Така значна кількість лих природного та антропогенного характеру зумовлені нераціональним (часто споживацьким) веденням господарства без врахування екологічних законів, нехтуванням правилами безпеки заради отримання вищого прибутку, недостатній контроль з боку державних органів, недосконала система штрафів та покарань у випадку виявлення порушень.

До цивільного захисту населення у випадку виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру залучено органи виконавчої влади всіх рівнів, державні адміністрації, керівників підприємств та організацій незалежно від виду діяльності та форми власності, служби зв'язку та оповіщення населення тощо. Їхня діяльність спрямована як на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, так і ліквідацію їх наслідків, налагодження життя населення під час аварій або стихійних лих, створення системи моніторингу за

показниками радіоактивного, хімічного, біологічного забруднення, поширення різноманітних хвороб, навчання населення тощо. Для нормальної організації захисту населення важливо налагодити швидке оповіщення та чітку координацію дій між окремими ланками системи цивільної оборони.

У фермерському господарстві “*****” також приділяють увагу проблемі належної підготовки працівників на випадок виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. У межах Стрийського району розташовані техногенні об’єкти, які можуть становити загрозу нормальній життєдіяльності населення. До таких об’єктів належать промислові підприємства, об’єкти газо-транспортної системи, гірничо-видобувної промисловості. Потенційно небезпечними можуть бути також автомагістралі міжнародного та територіального значення, залізничні шляхи, які проходять територією району. Територію району перетинають чисельні лінії електропередач. Внаслідок аварій на залізниці або автошляхах можливе забруднення довкілля нафтопродуктами, отрутохімікатами (у випадку їхнього транспортування). Пошкодження ліній електропередач створює небезпеку ураження електричним струмом. Небезпечні ситуації можуть виникати також внаслідок порушення правил експлуатації різноманітних технічних приміщень агрофірми – складів мінеральних добрив та пестицидів, пункту зберігання паливно-мастильних матеріалів тощо.

Для забезпечення належного захисту населення у випадку виникнення надзвичайних ситуацій у господарстві складено плани першочергових дій, визначено першочергові заходи щодо їхньої ліквідації та налагодження нормального життя людей та функціонування підприємства. Працівників агрофірми регулярно залучають до навчань такого плану із залученням фахівців з цивільної оборони, медичних працівників. Під час таких навчань відпрацьовують навички користування засобами індивідуального захисту, розглядають основні шляхи евакуації.

Загалом організація охорони праці у ФГ “*****” є належною, і керівництво і працівники дбають про безпеку проведення різноманітних технологічних операцій. Для подальшого підтримання роботи працівників на такому рівні необхідно проводити своєчасні закупівлі спецодягу, засобів індивідуального захисту, оновлювати рухомий склад техніки, дотримуватися правил протипожежної безпеки.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Охорона ґрунтових ресурсів

Ґрунтові ресурси – запорука успішного розвитку аграрного сектора економіки країни та забезпечення сприятливого для людини стану довкілля, тому охорона та раціональне використання ґрунтів є важливою складовою національної безпеки. За якістю ґрунтових ресурсів Україна посідає одне з чільних місць у світі. На жаль, через неефективне управління ґрунтовими ресурсами за останню чверть століття більша частина ґрунтів перебуває в передкризовому, а подекуди й в кризовому стані з тенденцією до погіршення. Третина площ орних земель України еродована, близько 40 % переущільнена і 20 % має нерегульовану кислотність, майже на 70 % ріллі спостерігається дефіцит доступної рослинам вологи, залишається дефіцитним баланс поживних елементів [3].

Площа деградованих і малородючих ґрунтів у складі ріллі становить, за різними підрахунками, від 6,5 до 10 млн га, або понад 20 % площі [48]. Прямі щорічні втрати лише від недобору врожаю через основні види деградації ґрунтів сягають у цілому в Україні близько 33,6 млрд грн. Внаслідок поширення деградації ґрунтовий потенціал виробництва зерна в Україні, який становить 80–100 млн т, реалізується лише на 70 % [3].

Ґрунти постійно зазнають антропогенного й природного впливу. Основними проявами деградації є накопичення деградаційних ознак до критичного стану, коли процеси стають незворотними. Основними проявами деградаційних ознак у ґрунтах України є втрата гумусу, знеструктурення, переущільнення, підкислення тощо. Факторами деградації ґрунтів є неконтрольоване використання пестицидів, забруднення радіонуклідами, важкими металами, що спричинено господарською діяльністю людини, зміною клімату та погіршенням екології внаслідок техногенних катастроф, викидами шкідливих газів, продуктів горіння в атмосферу, розвитком промисловості, викидами промислових відходів у водойми тощо.

Для збереження ґрунтів та відновлення їх родючості потрібно вживати організаційних, агротехнічних, правових заходів.

Внесення достатньої кількості органічних добрив, посіви сидеральних культур, зароблення побічної продукції рослинництва у ґрунт дозволяє сформувати бездефіцитний баланс гумусу [32]. Для запобігання забруднення ґрунтів внаслідок використання добрив слід точно дотримуватися рекомендованих норм внесення, обирати найбільш оптимальні форми та терміни. Мінеральні добрива доцільно поєднувати з органічними [37]. Для зменшення втрат азоту азотні добрива можна вносити у ґрунт частинами або використовувати для підживлення культур.

Для зменшення шкідливого впливу пестицидів на довкілля необхідно обирати препарати з високою вибірковою токсичністю для даних груп шкідливих організмів. Речовини у формі гранул та мікрогранул дозволяють точніше контролювати витрати діючої речовини [30]. Зменшити кількість шкідливих організмів, а, отже, і потребу у пестицидах, дозволять такі агротехнічні заходи як науково обґрунтована система сівозмін, дотримання оптимальних термінів та норм висіву, агротехнічні заходи догляду за посівами.

5.2. Охорона водних ресурсів

У наш час поверхневі та підземні води забруднюються великою кількістю токсичних речовин, збудниками захворювань тощо, що викликає дефіцит води, придатної для споживання людиною. Джерелом надходження забруднюючих речовин у сільському господарстві є тваринницькі комплекси, а також води поверхневого та внутрішньоґрунтового стоку, які змивають з полів частину отрутохімікатів. За впливом на водні ресурси шкідливі речовини можна поділити на отруйні, забруднюючі та супутні. Найменш шкідливими для організмів є супутні речовини, які змінюють абіотичні показники водного середовища, наприклад температуру, рН. Забруднюючі сполуки викликають евтрофікацію водойм та розвиток у них патогенних організмів. Найбільш шкодочинними є

отруйні речовини, до яких належать важкі метали та пестициди. Вони викликають гострі та хронічні отруєння живих організмів.

Серед речовин, які атмосферними опадами змиваються з полів та з поверхневим стоком потрапляють у водойми, найбільшу загрозу мають азот та фосфор. Фосфор у значних кількостях зумовлює евтрофікацію водойм. Згідно з літературними джерелами, сільськогосподарська діяльність забезпечує 8% усього фосфору, який надходить до гідросфери. Змивання ґрунту з площі 1 га призводить до втрат 6–15 кг фосфору [45]. Величина втрат залежить як від властивостей ґрунту (гранулометричний склад, рН, вміст гумусу), так і від форм внесених добрив. Відповідно, першочерговим завданням для зменшення забруднення водойм фосфором є боротьба з процесами водної ерозії.

Для охорони поверхневих та підземних вод від забруднення слід уникати розорювання земель, прилеглих до берегів річок (санітарна зона повинна становити не менше 300 м між угіддями і водоймою, розміщення складів пестицидів на відстані не менше 200–1000 м від водоймищ), насаджувати лісосмуги вздовж водойм, заліснювати яри і балки, проводити боротьбу з водною та вітровою ерозією [28, 31]. Добрива необхідно вносити у визначені терміни та у відповідній кількості. Заборонено вносити мінеральні добрива до розмерзання ґрунту і стікання надлишку води з поверхні ґрунту.

У ФГ “*****” дотримуються заходів, спрямованих на запобігання забрудненню гідросфери. Зокрема, тару від отрутохімікатів, спецодяг миють біля спеціальної стічної ями. Воду після миття техніки також відводять у відстійник. Склад для зберігання отрутохімікатів збудовано на значній віддалі від відкритих водойм.

5.3 Охорона атмосфери

Атмосферне повітря є доволі уразливим компонентом біосфери та значною мірою піддається забрудненню внаслідок антропогенної діяльності. Частка забруднюючих речовин, які надходять власне від сільськогосподарського

виробництва, є відносно незначною (5–10%) [24], порівняно з іншими джерелами. Його негативний вплив пов'язаний як з пиловим забрудненням, так і з застосуванням хімічних препаратів.

Головною причиною високого рівня забруднення приземного шару повітря є порушення технології використання засобів захисту рослин та добрив. Особливу небезпеку становить використання рідкого синтетичного та технічного аміаку. За умови дотримання технології внесення хімічних препаратів повітря зазнає меншого забруднення, проте у нього однаково надходять тонкодисперсні тверді частинки хімічних сполук, азот у газоподібній формі тощо.

Азот у повітря може виділятися як з азотних добрив, так і надходити безпосередньо з ґрунту. З добрив в середньому втрачається до 24% азоту (ця кількість змінюється залежно від форми та норми внесення добрива, стану рослинного покриву, вмісту та якості гумусу, реакції ґрунтового розчину, температури та вологості ґрунту) [45].

Загроза забруднення повітря на території фермерського господарства “*****” також виникає у період внесення добрив, обробітку посівів пестицидами. Джерелом викиду шкідливих речовин є також машинно-тракторний парк. До заходів, спрямованих на зменшення викидів в атмосферу, належить насадження лісосмуг, створення зелених зон, особливо навколо МТП. Польові роботи, пов'язані з обробітком ґрунту, проводять у стані його фізичної стиглості, що дозволяє зменшити пилове забруднення приземного шару повітря. Під час застосування хімічних препаратів до уваги беруть погодні умови, зокрема, рівень вологості повітря, швидкість та напрям вітру. Для зменшення надходження вуглекислого газу в атмосферу доцільним може бути оновлення транспортного складу господарства, однак за теперішньої економічної ситуації цей захід є доволі дорогавартісним.

4.4. Охорона флори та фауни

Негативний вплив сільського господарства на рослинний та тваринний світ виникає, перш за все, внаслідок застосування добрив та засобів захисту рослин.

Добрива та засоби захисту рослин містять у своєму складі компоненти, які залучаються рослинами до біологічного колообігу та здатні чинити токсичну дію на живі організми. Це стосується, перш за все, важких металів та радіонуклідів, токсичних сполук. Ланцюгами живлення ці речовини передаються до тварин та людини й можуть провокувати розвиток захворювань.

Щодо охорони флори та фауни від шкідливого впливу хімічних препаратів, у досліджуваному господарстві впроваджено такі заходи:

- встановлено суворий контроль за дотриманням норм витрат добрив та пестицидів. Усі препарати, які використовують у господарстві затверджені Укрдержхімкомісією;
- хімічні препарати вносять у відповідні терміни з врахуванням найбільш сприятливих погодних умов;
- по можливості обирають препарати з меншим ступенем токсичності;
- застосовують мікробіологічні препарати, які не шкодять птахам та природним шляхом знищують комах шкідників.

Водночас, негативний вплив на розмаїття флори та фауни господарства справили осушувальні меліорації, проведені у минулому. Зміна водного режиму території спричинили часткову зміну рослинних формацій. Тому одним з важливих заходів з охорони рослинного і тваринного світу є забезпечення подвійного регулювання водного режиму території.

Позитивний вплив на біорозмаїття території ФГ “*****” буде мати консервація та відновлення деградованих земель (уражених процесами водної ерозії, вторинного заболочення, підкислення тощо). Доцільним є збільшення площі зелених насаджень, використання ґрунтозахисної системи землеробства, зменшення хімічного навантаження на ґрунт тощо.

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження впливу різних норм удобрення дернового опідзоленого ґрунту та показники продуктивності озимого ріпаку гібриду Мерседес дають підстави зробити наступні висновки:

1. Внесення мінеральних добрив має позитивний вплив на поживний режим дернового опідзоленого ґрунту. Найкращий рівень забезпечення усіма поживними елементами сформувався за норми мінеральних добрив $N_{105}P_{80}K_{90}$, внесених як окремо, так у спільно з мікродобривом Оракул Колофермин Бору.
2. Мінеральні добрива покращували умови розвитку рослин впродовж усього періоду вегетації, від сходів до стиглості. Більш помітним такий вплив був на показники перезимівлі, порівняно зі схожістю рослин. Кількість рослин, що відновили весняну вегетацію зростала відповідно до норми внесення добрив. Найбільша кількість рослин, що відновили навесні вегетацію, була на ділянці з внесенням $N_{105}P_{80}K_{90}$ у поєднанні з мікродобривом Оракул Колофермин Бору (93,5%).
3. Умови живлення рослин впродовж вегетації впливали на густоту рослин на одиниці площі перед збиранням врожаю. Найбільше рослин у цей період зафіксовано на ділянці з внесенням $N_{105}P_{80}K_{90}$ + Оракул Колофермин Бору (38 шт./м²). Показник виживання впродовж вегетації становив 90,5% (+9,4% до контролю).
4. Найбільша кількість стручків з однієї рослини (111 шт.), насінин у стручку (19,9 шт.) та насінин з однієї рослини (2264 шт.) отримано за внесення $N_{105}P_{80}K_{90}$ у поєднанні з мікродобривом Оракул Колофермин Бору. За цієї ж схеми удобрення маса 1000 насінин була найбільшою (5,62 г).
5. Встановлено, що норма добрив $N_{105}P_{80}K_{90}$ у поєднанні з мікродобривом Оракул Колофермин Бору забезпечила найвищу врожайність насіння

озимого ріпаку Мерседес на дерновому опідзоленому ґрунті - 3,64 т/га, що перевищило показник контролю на 65,5%.

6. Доведено, що застосування мінеральних добрив та підживлення мікродобривом Оракул Колофермин Бору впливало на вміст олії та білка у насінні озимого ріпаку. Вміст олії зменшувався з внесенням добрив, досягаючи мінімуму при найвищій нормі добрив ($N_{135}P_{80}K_{90}$). Вміст білка, навпаки, зростав від контрольного варіанту (18,92%) до найбільшої норми добрив (22,14%).
7. Водночас, поєднання $N_{105}P_{80}K_{90}$ з мікродобривом Оракул Колофермин Бору сприяло найбільшому збору олії (17,37 ц/га) та білка (8,01 ц/га) з одиниці площі (8,01 ц/га), що пов'язано з найвищою врожайністю на цьому варіанті.
8. Використання мінеральних добрив знижувало собівартість вирощеного насіння та збільшувало чистий прибуток та загалом рентабельність вирощування. Найбільш рентабельним було підживлення мікродобривом Оракул Колофермин Бору на фоні внесення $N_{105}P_{80}K_{90}$. Рівень рентабельності на ділянці варіанту 3 становив 117,1%.

Для ефективного вирощування озимого ріпаку гідриду Мерседес на дерновому опідзоленому ґрунті з умовах Західного Лісостепу доцільним та є внесення мінерального добрива у кількості $N_{15}P_{60}K_{90} + N_{45} + N_{90}$ (фосфорно-калійні – під основний обробіток ґрунту, азот – N_{15} восени, решту – у формі весняних підживлень) з позакореневим підживленням мікродобривом Оракул Колофермин Бору (у кількості 0,5–1,0 л/га). За такої норми удобрення створюються найкращі умови для розвитку рослин, що дозволяє отримати найвищий врожай з добрими показниками якості насіння.

БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агрогрунтове районування України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-2.html>
2. Антоненко О. Ф., Савчук Ю. М. Вплив строків сівби та мікродобрив на розвиток рослин ріпаку озимого в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2016. № 1(1). С. 87-94. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2016_1\(1\)_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2016_1(1)_14) (дата доступу: 01.11.2023)
3. Балюк С. А., Кучер А. В., Максименко А. В. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління. *Український географічний журнал*. 2021. №2 (114). С. 3-11. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.003>.
4. Бахмат М. І., Сендецький І. В., Козіна Т. В., Сендецький В. М. Вплив регулятора росту та норм висіву на формування врожайності ріпаку озимого в умовах Лісостепу Західного [Електронний ресурс]. *Agrology*. 2019. Vol. 2, Iss. 3. С. 189-193. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/algolog_2019_2_3_10 (дата звернення: 03.02.2024).
5. Бикін А. В., Зінченко Н. М. Вплив водорозчинних комплексних добрив на продуктивність ріпаку озимого в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 3. С. 9-12.
6. Бойко Л. О. Економічна ефективність виробництва озимого ріпаку в умовах півдня України." *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 92. С. 176-182.
7. Бугайов В. Д., Вишневський С. П. Вплив рівня розвитку розетки у гібридів ріпаку озимого восени на зимостійкість та урожайність. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С. 57-65.
8. Будзяк О. С. Деградація та заходи ревіталізації земель України. *Моніторинг та охорона земель*. 2014. № 1. С. 57–64.
9. Вишнівський П. С., Губенко Л. В. Вплив строків сівби та доз добрив на продуктивність ріпаку озимого в Північній частині Лісостепу. *Збірник наукових*

праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН". 2010. Вип. 4. С. 124-128. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpzeml_2010_4_21 (дата доступу: 23.10.2023).

10. Власенко О. О. Особливості вирощування ріпаку озимого в агроecosистемах Полісся. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2012. Вип. 5. С. 112-114.

11. Вожегова Р., Влащук А., Дробіт О. Шляхи оптимізації агротехніки ріпаку озимого [Електронний ресурс]. *AgroOne*. URL: <https://www.agroone.info/publication/shljahi-optimizacii-agrotehniki-ripaku-ozimogo/> (дата доступу: 26.12.2023).

12. Войнич Л., Верзун А., Wojciechowska-Solis J. Ринок ріпаку: реалії сьогодення. *Аграрна економіка*. 2022. Т. 15, № 3-4. С. 21-29. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ae_2022_15_3-4_5.

13. Волкодав В. В., Савчук Ю. М. Залежність насінневої продуктивності ріпаку озимого від строків сівби та мікродобрих. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 2. С. 37-39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr_2014_2_8 (дата доступу: 01.11.2023).

14. Волощук О. П., Распутенко А. О. Особливості осіннього розвитку рослин ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 38-48.

15. Гамаюнова В. В., Гаро І. М. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від впливу елементів технології в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 3. С. 38-45. DOI: 10.31521/2313-092X/2021-3(111).

16. Гарбар Л. А., Антал Т. В., Романов С. М. Продуктивність ріпаку озимого за впливу позакореневих підживлень. *Вісник Житомирського національного агроecологічного університету*. 2016. № 2(1). С. 113-119. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2016_2\(1\)_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2016_2(1)_18) (дата доступу: 11.07.2024).

17. Гарбар Л. А., Яцишина Т. П., Самолюк О. П. Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 74-77.

18. Гаськевич В. Г., Папіш І. Я., Телегуз О. Г. Фізика ґрунтів. Лабораторний практикум. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 170 с.

19. Геоекологія Львівської області / за заг. ред. Є. Іванова. Львів : Простір-М, 2021. 606 с.

20. Геренчук К. І. Природа Львівської області. Львів, 1972. 151 с.

21. Глива В. В., Случак О. М., Волощук О. П. Підвищення врожайності й посівних якостей насіння ріпаку озимого залежно від застосування інсектицидів в умовах Західного Лісостепу України. [Передгірне та гірське землеробство і тваринництво](#). 2021. Вип. 69(2). С. 22-40. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2021_69\(2\)_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2021_69(2)_4).

22. Гнатів П. С., Лагуш Н.І., Гаськевич О. В. Морфологічна і фізико-хімічна діагностика ґрунтів. Львів: Магнолія-2006, 2019, 170 с.

23. Гойсюк С. О., Гойсюк Ю. В. Формування урожайності озимого ріпаку залежно від норми висіву насіння та норми і складу калійних добрив на ґрунтах важкого гранулометричного складу південної частини Західного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2010. Вип. 18. С. 51-55. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZnpPdatu_2010_18_13 (дата доступу: 15.03.2024).

24. Грицик В., Канарський Ю., Бедрій Я. Екологія довкілля. Охорона природи. Київ: Кондор, 2009. 290 с.

25. Губенко Л. В. Вплив системи удобрення на продуктивність ріпаку озимого за різних способів обробітку ґрунту [Електронний ресурс]. [Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"](#). 2018. Вип. 4. С. 3-10. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpzeml_2018_4_3 (дата звернення: 15.06.2024).

26. Грунти Львівської області : колективна монографія / за ред. С. П. Позняка. Львів, ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 424 с.
27. Дерев'янський В. П., Рудюк Т. Д., Паюк Н. О., Ковальчук Н. В., Ліщук О. А. Біологічне живлення та захист ріпаку озимого. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 4. С. 16–18. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2014_4_7 (дата звернення: 06.06.2024).
28. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Київ: Знання, 2006. 319 с.
29. Домарацький Є. О., Базалій В. В., Дамарацький О. О. Продуктивність ріпаку озимого залежно від азотного живлення та рістрегулюючих препаратів за умов кліматичних змін. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 1 (101). С. 53-62. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-1(101)-8.
30. Доценко О. В. Ресурсоощадна система удобрення – її ефективність, переваги та недоліки. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Вип. 75. Харків: ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», 2011. 144 с.
31. ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною". URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show> (дата звернення: 20.09.2024).
32. Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примак та ін. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.
33. Забарний С. О., Дем'янчук О. С., Шацман Д. О. Сучасний стан виробництва насіння ріпаку в Україні та світі. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2024. Вип. 1. С. 80-90. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/zemroc_2024_1_11
34. Зінченко О., Салатенко В., Білоножка М. Рослинництво: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. С. 183–210.
35. Кирнасівська Н. В., Васалатій Н. В. Агрокліматичні умови формування олії в насінні озимого ріпаку в Степу України [Електронний ресурс]. *Гідрологія*,

гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 3. С. 116-117. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2019_3_55.

36. Кілочок Т. П., Трофименко К. А. Місце та роль озимого ріпаку в агроценозах за екологічно чистою технологією вирощування. *Ґрунтознавство*. 2009. Т. 10, № 3-4. С. 130-132. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/grunt_2009_10_3-4_19 (дата звернення: 10.07.2024).

37. Курлов В. І., Фесенко Г. В., Полякав А. М. Підвищення ефективності технічних засобів локального внесення мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. *Інженерія природокористування*. 2020. № 1. С. 53-58.

38. Лавриненко Ю. О., Ващук А. М., Прищепо М. М., Желтова А. Г., Шапарь Л. В., Енергетична ефективність вирощування сортів ріпаку озимого залежно від строку сівби та норми висіву в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць*. Вип. 67.

39. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Прищепо М. М., Шапарь Л. В. Формування фотосинтетичного потенціалу у сортів ріпаку озимого залежно від строків сівби та норми висіву. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 75-80. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zz_2016_65_24 (дата доступу: 03.10.2023)

40. Лис Н. М., Куничак Г. І. Продуктивність ріпаку озимого за різних способів основного обробітку ґрунту та добрив у Передкарпатті. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. 2007. Вип. 1. С. 92-95. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpzeml_2007_1_19.

41. Лихочвор В. В. Ріпак озимий та ярий. Львів: "Українські технології", 2002. 48 с.

42. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Ріпак. Львів: НВФ "Українські технології", 2010. 124 с.

43. Лихочвор В., Каленська С. Як зменшити ризики вимерзання ріпаку [Електронний ресурс]. *Пропозиція*. 2012. № 7. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=3937&number=135>. (дата звернення: 14.04.2024).

44. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів, 2002. 800 с.

45. Лісовал А. П., Макаренко С. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив : підручник. Київ: Вища школа, 2002. 317 с.

46. Мацера О. О. Біометричні параметри перезимівлі рослин озимого ріпаку за різних строків посіву та рівнів основного удобрення. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 3. С. 15-22. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf_2016_3_4 (дата звернення: 10.07.2024).

47. Мацера О. О., Мазур В. А. Польова схожість насіння гібридів озимого ріпаку залежно від строків посіву та рівнів мінерального живлення. *Інновації в сучасній агрономії. Збірник наукових праць*. Вінниця, 2016. С. 116-119

48. Охорона ґрунтів: Підручник / М. К. Шикуча, О. Ф. Гнатенко, Л. Р. Петренко, М. В. Капштик. Київ : Т-во Знання”, КОО, 2004. 398 с.

49. Пархуць Б. І. Вплив рівня мінерального удобрення на продуктивність ріпаку озимого на дерново-підзолистих оглеєних ґрунтах Передкарпаття. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Агрономія*. 2014. № 18. С. 102–105.

50. Погорецький А. В., Случак О. М., Глива В. В., Хархаліс О. Є., Зрада М. С. Азотне живлення ріпаку озимого та шляхи його покращення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2010. Вип. 52. Ч. II. С. 68–75.

51. Польовий В. М., Лукашук Л. Я., Ровна Г. Ф., Гук Б. В. Продуктивність ріпаку озимого залежно від удобрення та вапнування в умовах Західного Полісся. *Зернові культури*. 2020. Т. 4, № 1. С. 108–115. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/grcr_2020_4_1_16 (дата звернення: 15.04.2024).

52. Поляков О. І., Вахненко С. В., Нікітенко О. В. Особливості росту, розвитку й формування врожайності ріпаку озимого сорту Стілуца в залежності від системи удобрення [Електронний ресурс]. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2016. Вип. 23. С. 143-148. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok_2016_23_21

53. Про охорону праці: Закон України. Відомості Верховної Ради України, 1992. № 49. С. 668.

54. Саун М. М., Нагорнюк В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільсько-господарських культур : навч. посібник. Одеса “Видавництво”, 2009. 184 с.

55. Сенік І. І. Застосування мікроелементів на ріпаку озимому у весняний період. *АгроЕліта*. 2020. № 1-2. URL: <https://agroelita.info/zastosuvannya-mikroelementiv-na-ripaku-ozymomu-u-vesnyanyj-period/> (дата доступу: 31.05.2024).

56. Статистика погоди. Кліматичні дані за роками та місяцями. Електронний ресурс. URL: <https://meteopost.com/weather/climate/>.

57. Стельмах О. М., Григорів Я. Я., Мельничук Т. В. Енергетичний аналіз технологій вирощування ріпаку озимого з оліями ерукового і олеїнового типів.[Електронний ресурс]. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58(1). С. 193-198. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2015_58\(1\)_31](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2015_58(1)_31) (дата звернення: 11.10.2023)

58. Телегуз О. В., Кіт М. Г. Агроекологічна оцінка ґрунтів Львівської області. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 260 с.

59. Телекало Н. В., Купчук І. М., Гонтарук Я. В. Ефективність вирощування та переробки озимого ріпаку на біодизель. *Аграрні інновації*. 2022. № 13. С. 149-154

60. Токарчук Д. М. Управлінські заходи щодо підвищення ефективності виробництва ріпаку. *Вісник соціально-економічних досліджень*. Одеса, 2018. №1(65). С. 125-133.

61. Томашова О. Л., Томашов С. В. Мінливість жирнокислотного складу олії озимого ріпаку залежно від умов вирощування [Електронний ресурс]. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2011. № 1. С. 83-86. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2011_1_20 (дата звернення: 15.05.2024)

62. Трушева С. С., Олійник О. О., Ткачук С. О. Вплив позакореневого підживлення на врожайність та якість ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу [Електронний ресурс]. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки*. 2020. Вип. 1. С. 100-108. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnuvgrp_sg_2020_1_11

63. Тютюнник В. А. Особливості осінньої вегетації ріпаку озимого в північно-східному лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агронія і біологія*. 2015. Вип. 9. С. 202-205. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2015_9_49 (дата доступу: 10.07.2024).

64. Формування продуктивності гібридівріпаку озимого залежно від ширини міжрядь [Електронний ресурс] / О. С. Забарний, Т. А. Забарна. // [Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України](#). - 2023. - № 5. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2023_5_10

65. Шевчук М. Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В. І. Агрохімія: Підручник. Ч. 2. Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту. Луцьк: Надстир'я, 2012. 440 с.

66. Шувар І. А. Сидерати знову “в моді”. *Агробізнес сьогодні*. 2013. №23(270) грудень.

67. Mrówczyński M., Pruszyński S. Integrowana produkcja rzepaku ozimego i jarego. Poznań, 2008. 106 p.

68. Optymalizacja nawożenia oraz odbudowa żyzności gleby podstawą sukcesu w uprawie rzepaku. *Komunikat rolniczy NaturalCrop*. 2019. № 19/2019. URL: <https://cutt.ly/6Vnmi9X> (дата доступу: 14.05.2024)

69. Podleśna A. Potrzeby pokarmowe i nawożenie rzepaku ozimego. *Studia s raporty IUNG-PIB, Zeszyt 37 (11)*, 2014, S. 111-125, c.114.

70. Takalić, M., Blažičević S. Economic analysis of rape production. *Agricultura – Știință și practică*. 2014. № 3-4 (91-92). Pp. 5-12

Додатки

Технологічна карта вирощування озимого ріпаку

Площа – 100га

Попередник – озима пшениця Природна зона – Лісостеп

Урожайність, ц/га

Валовий збір, ц

- основної продукції 40- основної продукції 4000- побічної продукції 40- побічної продукції 4000

Види робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Норма виробітку	Тарифна ставка, грн./га	Технічні засоби для виконання робіт	Вартість матеріальних ресурсів: пальне, насіння, добрива, пестициди та ін., грн.	Амортизація та передбачені витрати, грн.	Всього витрат по виду робіт, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лущення стерні	га	1	20	10	John Deere 8320R + Horsch Joker 8	10 л x 28 грн. = 280 грн.	50	330
Внесення мінеральних добрив:	ц	15	-	10	КАМАЗ x 2 рази	2,5л x 28грн = 75грн	60	7159
Аміачна селітра	ц	3	25	10	Завантаження JCB x 2рази	0,5 л x 28 грн x 2= 75 грн.		
Гранульований суперфосфат				5	МТЗ КИЙ + RAUCH	1 л x 28 грн. = 28 грн.		
калімагnezія						1815 грн (0,9 ц)		
Оранка h = 25-27 см	га	1	5	20	John Deere 8310 + плуг Lemken Diamant Vari 7+1	18 x 28грн. = 504 грн.	60	570
Культивация	га	1	10	15	John Deere 8330 + Lemken kompaktomat	11л x 28грн = 308 грн	60	370
Транспортування насіння	кг	1	-	10	Транспортний засіб Volkswagen T4	3 л x 28грн. = 85 грн.	50	135
Сівба з формуванням технологічної колії	ц	1	30	24	John Deere 8400 + сівалка HORSCH Pronto DS 6	5л x 28грн. = 140 грн. Насіння 0.3 п.о. = 1843грн.	60	2000
Транспортування води	ц	3	-	5	T-150 + МЖТ10	1,5 л x 28грн. = 42 грн.	30	72

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Внесення гербіцидів	га	1	25	10	BERTHOUD RAPTOR 4240	1л х 28грн. = 28 грн. Бутізан Авант 1044 грн. Галера 334 SL 0,35л х 1812 грн. = 280 грн.	40	1390
Транспортування води	ц	3	-	5	T-150 + МЖТ10	1,5л х 28грн. = 42 грн.	30	72
Внесення фунгіциду, інсектициду	га	1	25	10	BERTHOUD RAPTOR 4240	1л х 28грн =28грн Карамба Турбо 0,5 л х 1610 грн. = 805 грн. Нурел 0,6 л х 852 грн. = 426 грн.	50	1309
Всього по осінньому циклу				144		12837	540	13377
Перше підживлення азотом, навантаження, перевезення, внесення (N ₉₀)	га	1	25	10 10 10	МТЗ КИЙ + RAUCH , КАМАЗ , JCB	1 л х 28 грн. = 28 грн. 3 л х 28грн. = 84 грн. 0,5х 28грн х2 = 28грн Сульфат амонію 0,40 ц х 15000 грн. = 5840 грн.	50	6030
Друге підживлення азотом, навантаження, перевезення (N ₃₀)	га	1	25	10 10 10	МТЗ КИЙ + RAUCH , КАМАЗ , JCB	1 л х 28грн. = 25грн. 3 л х 28грн. = 84 грн. 0,5 х 28грн х2 = 28грн Аміачна селітра 3,5 ц х 690 грн. = 2415 грн.	50	2605
Транспортування води х 5 разів	ц	3	-	10	T-150 + МЖТ10	1.2 л х 28грн. = 34 грн. х 5 разів = 170 грн.	40	210
Внесення інсектициду та фунгіциду	га	1	25	10	BERTHOUD RAPTOR 4240	1 л х 28 грн. = 28 грн. Карамба Турбо 0,6 л х 644 грн. = 380 грн. Ридоміл Голд 0,5 кг х 690 грн. = 345,85 грн. Фастак 0,15 л х 500= 75грн	50	602
Внесення гербіциду	га	1	25	10	BERTHOUD RAPTOR 4240	1л х 28 грн. = 28 грн.	50	320

						Лемура 1,5 л х 350грн = 256грн		
Внесення інсектициду, фунгіциду	га	1	25	10	BERTHOUD RAPTOR 4240	1 л х 28 грн. = 28 грн. Біскайя 0,4 л х 924 грн = 350 грн. Амістар Екстра 0,75 л х 552грн = 414 грн.	50	700
Внесення інсектициду	га	1	25	10	BERTHOUD RAPTOR 4240	1 л х 28 грн. = 28 грн. Біскайя 0,4 л х 924 грн = 350 грн.	50	365
Внесення інсектициду та фунгіциду	га	1	25	10	BERTHOUD RAPTOR 4240	1 л х 28 грн. = 28 грн. Амістар екстра 0,75 л х 552грн = 414 грн Моспілан 0,15 кг х 1620= 240грн	50	690
Всього по догляду за посівами				160		1114	390	11504
Пряме комбайнування	га	1	10	50	Claas Lexion650	17 л х 28 грн. = 476 грн.	120	596
Транспортування насіння	т	3	30	10	KAMAZ	5 л х 28 грн. = 140 грн.	40	180
Очистка насіння	т	3	-	10	Riela Prof-Seed 1004-A	Ел. енергія – 500 грн.	60	560
Сушіння насіння	т	3	-	20	Riela GDT 300/24/3	Газ – 600 грн.	50	650
Всього по збиранню				90		1036	270	1986
Разом по технології озимого ріпаку				394			1140	26867

Додаток Б

Гранулометричний склад чорнозему опідзоленого

Назва ґрунту	Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків	Розмір частинок у мм, кількість у %							Сума частинок < 0,01 мм	Назва за гранулометричним складом
			Фізичний пісок			Фізична глина					
			пісок		пил		мул				
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001			
Дерновий опідзолений крупнопилувато-легкосуглинковий	<i>He_{op}</i>	0-31	1,4	9,84	61,08	7,98	11,29	8,41	27,48	легкосуглинковий	
	<i>He_{n/op}</i>	33-43	1,7	7,55	61,77	6,50	11,07	11,41	28,10	легкосуглинковий	
	<i>H_{pi}</i>	48-58	1,8	8,30	60,54	8,85	9,16	11,35	29,36	легкосуглинковий	
	<i>Ph_i</i>	75-85	2,6	8,12	58,62	3,10	9,42	18,14	30,66	середньосуглинковий	
	<i>P_{gl}</i>	110-120	2,5	5,24	64,00	5,24	5,71	17,31	28,26	легкосуглинковий	

Додаток В.1

**Статистична обробка даних врожайності озимого ріпаку
за 2022/2023 рік**

Однофакторний дисперсійний аналіз

Одиниця вимірювання даних т/га

Варіантів – 4, повторень – 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності	
1	2,12	2,21	2,09	2,05
2	2,84	2,88	2,75	2,90
3	3,54	3,58	3,45	3,60
4	3,22	3,29	3,20	3,17

Середня по досліді – 2,93 т/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	3,44	11		
Повторень	0,03	2		
Варіантів	3,39	3	1,13	329,19
Залишку	0,02	6	0,01	

Похибка середнього = 0,03

Похибка різниці середніх = 0,05

НІР = 0,12 т/га або 4,0%

Сила впливу фактора = 0,99

Точність досліді = 1,15% варіація даних = 19,07%

Додаток В.2

**Статистична обробка даних врожайності озимого ріпаку
за 2023/2024 рік**

Однофакторний дисперсійний аналіз

Одиниця вимірювання даних т/га

Варіантів – 4, повторень – 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	2,27	2,20	2,28	2,32
2	2,96	3,03	2,89	2,95
3	3,74	3,72	3,69	3,81
4	3,29	3,30	3,22	3,34

Середня по досліді - 3,06 т/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	3,49	11		
Повторностей	0,01	2		
Варіантів	3,46	3	1,15	381,42
Залишку	0,02	6	0,01	

Похибка середнього = 0,03

Похибка різниці середніх = 0,04

НІР = 0,11 т/га або 3,59%

Сила впливу фактора = 0,99

Точність досліді = 1,04%

варіація даних = 18,40%

Додаток Г.

Ксерокопія тез доповіді на студентському форумі

<https://repository.lnup.edu.ua/jspui/handle/123456789/1858>