

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь - МАГІСТР

на тему: **«Удосконалення системи удобрення у технології вирощування
озимого ріпаку на темно сірому опідзоленому ґрунті
Львівської області»**

Виконав студент VI-го курсу, групи Аг-61
спеціальності 201 «Агрономія»

ЛАДАНАЙ Олег Ярославович

Керівник: **М. М. ПОЛЮХОВИЧ**

Рецензент: **В.С.БОРИСЮК**

Дубляни 2023 року

ЗМІСТ

	Стор.
РЕФЕРАТ	5
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Походження, господарське значення та сучасний стан виробництва озимого ріпаку в Україні.....	9
1.2 Ботанічні та біологічні особливості озимого ріпаку.....	11
1.3 Технологічні аспекти вирощування ріпаку озимого.....	13
1.4 Ефективність удобрення за вирощування озимого ріпаку.....	19
Розділ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови району досліджень.....	26
2.2 Методика проведення досліджень.....	34
2.3 Агротехніка вирощування ріпаку озимого та характеристика сорту.....	35
Розділ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ НА ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	38
3.1 Зміна показників родючості ґрунту залежно від рівня удобрення.	38
3.2 Вплив рівня удобрення озимого ріпаку на тривалість фаз вегетації та висоту рослин.....	42
3.3 Формування елементів структури урожаю озимого ріпаку залежно від рівня мінерального живлення.....	45
3.4 Вплив рівня удобрення ріпаку озимого на формування урожайності насіння.....	49
3.5 Вплив рівня удобрення озимого ріпаку на якісні показники насіння.....	52
3.6 Економічна та енергетична оцінка ефективності удобрення ріпаку озимого.....	54

Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА.....	60
4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	60
4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	62
4.3 Охорона атмосферного повітря.....	63
4.4 Стан охорони і примноження флори і фауни.....	64
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	66
5.1 Аналіз стану охорони праці	66
5.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні озимого ріпаку в господарстві.....	67
5.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	70
ВИСНОВКИ.....	73
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	75
БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК	76
ДОДАТКИ	80
Додаток А. Технологічна карта вирощування озимого ріпаку..	80
Додаток Б. Статистичне опрацювання результатів урожайності насіння озимого ріпаку за 2022 рік.....	86
Додаток В. Статистичне опрацювання результатів урожайності насіння озимого ріпаку за 2023 рік.....	87
Додаток Г. Ксерокопія статті опублікованої в матеріалах Міжнародного наукового студентського форуму «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК» за 2023 р.....	88

УДК 633.85 : 631.512

Удосконалення системи удобрення у технології вирощування озимого ріпаку на темно сірому опідзоленому ґрунті Львівської області. Ладанай О.Я. - Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. -Дубляни. Львівський національний університет природокористування, 2023р.

88с. текст. част., 14 табл., 6 рис., 47 джерел

Дослідження із вивчення удобрення озимого ріпаку та встановлення оптимальної норми для отримання високого і сталого урожаю насіння сорту Умберто проводились у виробничих умовах на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного регіону.

Результати досліджень показали, що застосування мінеральних добрив сприяє покращенню поживного режиму ґрунту і підвищенню його родючості, підвищуючи вміст мінерального азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в орному шарі ґрунту.

Покращення поживного режиму ґрунту сприяє кращому розвитку рослин ріпаку озимого. У варіантах з внесенням добрив збільшувалась висота рослин, удобрення впливало на формування кількості стручків на рослині, насінин у стручку та масу насіння. Обґрунтовано вплив мінеральних добрив на показники якості насіння. У середньому за два роки досліджень рівні азотного удобрення сприяли підвищенню урожайності насіння ріпаку озимого на 30,9-42,8%.

Визначено агрохімічну, економічну та енергетичну ефективність внесення мінеральних добрив за вирощування ріпаку озимого на темно-сірому опідзоленому ґрунті.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ріпак є однією із провідних олійних культур світового землеробства, його площі посіву останнім часом значно розширилися і перевищують 30 млн. га. Це зумовило його цінність у продовольчому зернофуражному і технічному напрямках використання. На формування 1 т основної продукції ріпак використовує 50-80 кілограм азоту, 24-40 кілограм фосфору і 25-100 кг калію [10]. Із вказаних елементів азот має найбільший вплив на формування урожаю, це найнеобхідніший і найдефіцитніший елемент живлення. Без його застосування отримання добрих врожаїв є неможливим [9]. Добрива є одним із основних чинників регулювання продуктивності ріпаку, що пов'язано з його морфологією та високим виносом елементів живлення із зростаючими врожайми насіння.

Основним джерелом мінерального живлення рослин є елементи, які є в ґрунті. Внесення мінеральних добрив дозволяє суттєво підвищити вміст рухомих форм елементів живлення і покращити умови росту та розвитку рослин озимого ріпаку. Тому значна увага повинна приділятися диференційованому внесенню добрив залежно від потреб рослин у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Оскільки до цього часу досліджень ефективності застосування добрив під озимий ріпак у Західному Лісостепу на темно-сірому опідзоленому ґрунті проведено недостатньо, тому вивчення даного питання є актуальним.

Мета і завдання дослідження — встановити оптимальні та економічно обґрунтовані норми внесення мінеральних добрив під ріпак озимий для отримання стабільного високо олійного насіння на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного регіону.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- На основі аналізу літературних джерел визначити особливості живлення та удобрення ріпаку озимого та розробити робочу гіпотезу досліджень;

- Визначити вплив рівня удобрення на поживний режим ґрунту під посівами ріпаку озимого;
- Визначити вплив удобрення на тривалість проходження фаз вегетації рослин;
- Встановити вплив добрив на формування компонентів урожаю;
- Визначити вплив удобрення озимого ріпаку на формування врожаю насіння та його олійність;
- Обчислити економічну та енергетичну ефективність застосування добрив під ріпак озимий в умовах Західного регіону.

Об'єктом дослідження є процеси, що обумовлюють зміни основних агрохімічних показників темно-сірого середньо-суглинкового ґрунту та продуктивність ріпаку озимому за використання мінеральних добрив.

Предметом дослідження є показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту, біометричні показники рослин озимого ріпаку, продуктивність насіння та вміст олії в насінні за використання добрив.

Методи дослідження: короткотривалі польові досліді, лабораторні методи досліджень за загальноприйнятими в агрохімії методиками, методи математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в науковому обґрунтуванні оптимізації мінерального живлення ріпаку озимого високопродуктивного сорту Умберто шляхом встановлення норми азотних добрив, що забезпечує отримання сталого високого врожаю.

Практичне значення отриманих результатів полягає в встановленні оптимальної норми азотних добрив (N_{150}) на фоні фосфорно-калійних ($P_{80}K_{120}$) під ріпак озимий для західних областей Львівщини, яка дає можливість отримувати врожайність насіння 35 ц/га.

Особистий внесок магістра полягає в опрацюванні даних літературних джерел, проведенні польових і лабораторних досліджень, відборі зразків ґрунту та рослин і їх аналізу, проведенні фенологічних спостережень, біометричних вимірів, узагальнені результатів досліджень, статистичному

аналізі отримання даних формулюванні висновків та оформленні кваліфікаційної роботи.

Апробація та публікацій. Результати досліджень доповідались на міжнародній науковій студентській конференції «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК», вересень 2023р. За матеріалами доповіді оформленні тези.

Обсяг і структура роботи. Магістерська робота складається із вступу та 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, який включає – 47 найменувань, з яких 5 латиницею. Робота містить 88 стор., 14 таблиць і 6 рисунків.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Походження, господарське значення та сучасний стан виробництва озимого ріпака в Україні

Ріпак – як культура відомий із четвертого тисячоліття нашої ери, проте дослідники не мають єдиної думки його батьківщини: одні вважають північно-західне узбережжя Європи, інші Середземномор'я. До Західної України (з Німеччини через Польщу) потрапив в кінці ХХ століття і займав більші площі ніж соняшник - був основним постачальником олії. Загальні площі посіву його становили 120 -130 га тис. і були зосереджені в районах Західної України, Полісся і Лісостепу. Згодом виробництво ріпака почало скорочуватись із успіхами селекційної роботи по виробництву соняшника, який витіснив з продовольчого ринку ріпак. Посівні площі його постійно скорочувалось і на початку 70-х років становили всього 2,5-3,0 тис.га [10, 22]. Також зниження інтересу до ріпаку було і в інших країнах, проте де він був основною олійною культурою, велась посилена робота щодо підвищення його урожайності і технологічності, що в дальнішому посилює інтерес до вирощування цієї культури. Відповідно зросли його площі посіву та підвищилась урожайність. Згодом в загальносвітовому виробництві олійних культур ріпак зайняв третє місце випередивши соняшник [22]. У світовому виробництві ріпака 77% його зосередження в Індії, Китаї і Канаді – по 5,6-6,1 млн.га. Останні роки значного поширення набув ріпак на Європейському континенті, де його посіви займають 3,3-3,5 млн./га, врожай насіння 24,5-26 ц/га. Значні площі ріпаку понад 1 млн. гектарів щороку засівають у Німеччині, займають цією культурою до 10% ріллі. Вирощують ріпак на значних площах у Польщі, Великобританії, Франції (500-670 тис. га) також у Швеції, Данії, Чехії (190-250 тис.га), що становить 2,5-6,5% від загальної ріллі [10, 22].

Заново розвиток ріпаківництва в Україні почався 20-23 роки тому. Потенційні можливості йому відкрили створені нові високоврожайні сорти та розроблені інтенсивні технології вирощування. На теперішній час

налагоджене виробництво елітного насіння та удосконалення системи захисту рослин і бур'янів, шкідників та хвороб. Площі зайняті ріпаком становлять 104-120 тис.га, підвищилась урожайність насіння, яка в середньому становить 25 ц/га, досягаючи в окремі роки до 45 ц/га [17, 22, 23].

Ріпак – одна із хрестоцвітих олійних культур, яка за вмістом олії у насінні займає перше місце серед олійних родини хрестоцвітих. У насінні озимого ріпаку містяться від 38 до 50% олії, 16-29% білка, 6-7% клітковини та 24-26% безазотистих екстрактивних речовин. Ріпакова олія використовується у різних галузях промисловості (текстильній, миловарній, лакофарбовій), а рафінована має харчове значення. Вона споживається у натуральному вигляді, є вихідною сировиною для виробництва інших жирів. Вона є досить висококалорійною. Порівняно з оліями інших культур та жирами тваринного походження ріпакова олія їх переважає, так як у своєму складі має найменше насичених жирних кислот, а також містить велику кількість лінолевої та ліноленової кислот котрі мають важливе значення у життєдіяльності людського організму [10, 11, 33].

Ціниться ріпак як кормова культура, так як від переробки 100 кг насіння отримують 41 кг олії та 57 кг макухи у якій близько 40% добре збалансованого за амінокислотним складом білка. У 100 кг ріпакової макухи знаходиться до 90 кормових одиниць, коефіцієнт перетравності органічних речовин складає 71% тоді як соняшника – 56% [7, 12].

Висівання ріпаку дає змогу збільшити виробництво зелених кормів особливо у пізній осінній та ранній весняний періоди. Пожнивні та проміжні посіви ріпаку можна розміщати в усіх сівозмінах не знижуючи врожаю основної культури. Також ріпак є джерелом поповнення запасів органічною речовиною ґрунту за висіванням його на сидерати. Заорювання пожнивного ріпаку (220-250ц/га) еквівалентне заорюванню 18-20т/га гною. Цінними є також заорювані кореневі рештки ріпаку (після його збирання залишаються органічні рештки), які рівноцінні внесенню 20 т/га гною. Ціниться ріпак як

медонос. За час цвітіння, який триває 15-25 днів, можна заготовити 70-80 меду [24, 25].

1.2 Ботанічні та біологічні особливості озимого ріпака

Ріпак належить до родини хрестоцвітих, або капустяних (Brassicaceae) і має дві форми: озиму та яру. По зовнішньому вигляду уподібнює він свиріпу, відрізняється від неї темно-зеленим із синім відтінком кольору рослин і їх гладенькою поверхнею. У ріпака квіткові бутони стоять вище, ніж розвинуті квіти і він має крупніше і зеленіше насіння в порівнянні із свиріпою. Стебло у ріпака округле, велике, товщиною біля 1 - 2 см, вкрите восковим нальотом, висотою 100-200 см. У деяких сортів ріпака у період бутонізації на стеблах з'являється антоціановий наліт. Корінь стрижневий проникає у ґрунт на глибину 1,5-3 м, зверху загрубілий, слаборозгалужений з невеликою кількістю мичкуватих корінців. З осені він може заглиблюватися до 170 см. Листки великі, темно-зелені з восковим нальотом. Нижні – черешкові, ліровидно-перисто-надрізані, верхні – безчерешкові, видовжено – ланцетні з розширеною основою, яка охоплює стебло до половини [7, 10, 21].

Суцвіття гроновидне, квіти великі, жовтого або лимонно-жовтого кольору, діаметром 15-18 мм. Ріпак - перехреснозапильна рослина.

Плід - стручок – 7-12 см довжиною, прямий може бути дещо зігнутим, без опушення, коли досягає то розтріскується. На рослині їх може формуватись від 40 - 50 до 500 - 800 штук. Стручки розміщені під прямим або тупим кутом до стебла, вони гладенькі кількість їх залежить від умов вирощування.

Насіння кругле, темно-коричневого, чорно-синього, сірувато-чорного кольору. Діаметр 1,7-2,5 мм. Маса 1000 насінин – 3-5 г. У стручку утворюється в середньому 20-30 штук насінин. Належить озимий ріпак до рослин довгого дня. В озимого ріпака розрізняють такі фази розвитку: проростання насіння, сходи, формування розетки, стеблуння, бутонізація, цвітіння, формування стручків, досягання, відмирання рослин. За даними

Ф.М. Купермана в озимого ріпаку виділено 4 періоди розвитку та 12 станів органогенезу, зокрема перший період – утворення листків (I-V-ий етапи органогенезу) другий період – утворення генеративних органів (VI-VIII-ий етап), третій період – цвітіння (IX-XI-ий етапи), четвертий період – досягання (XII-ий етап органогенезу).

Біологічні особливості. За вимогливості до тепла ріпак невибагливий. Насіння його починає проростати за наявності температури 1°C, друшні сходи появляються за 3-4 дні при температурі 14-17 °C. Вегетацію восени проходять при температурі 5-6 °C, рослини можуть витримувати нічні заморозки. Для проходження осінньої вегетації достатня сума активних температур вище (5°C) 750-800°C. Перезимівлю краще рослини проходять за наявності 5-6 справжніх листків, що досягається оптимальним строком посіву та густотою. Загартовування рослин відбувається восени і проходить у дві фази. Перша тривалістю 14-20 днів за температури 5-7 °C, припиняється із настанням мінусових температур, друга тривалістю 5-7 днів при температурі 5-7 °C. За пізніх строків посіву, сходи на яких утворилось 3-4 листочки загартовування не проходять і гинуть при настанні температури мінус 6-8 °C. За доброго загартовування ріпак переносить морози до мінус 12-14 °C. За наявності снігового покриву 5-6 см озимий ріпак може витримувати морози до мінус 23-25°C і більше до -30°C. Краща висота для перезимівлі 15-16 см [23, 24].

Весняна вегетація розпочинається при температурі 1-3°C. Негативно реагує ріпак на весняні різкі коливання температури. Кращою для росту вегетативної маси є температура повітря 22-23 °C, для цвітіння і досягання насіння – 22-23°C. При посіві його весною не формує квітконосних пагонів, проте розвиває могутню листову поверхню висотою 60-80 см, яка придатна для випасання тварин [25]. За вимогами до наявності вологи він є вимогливою культурою. За наявності опадів 600-700 мм він формує високу продуктивність, якщо вологи менше врожаї помітно знижується. Транспіраційний коефіцієнт – 500-700. менш вимогливий він є восени і рано

навесні. Найбільш негативно впливає відсутність вологи в період інтенсивного росту вегетативної маси і стебла. Посіви за таких умов завчасно зацвітають, скорочується тривалість цвітіння. Нестача вологи у цей період може вплинути та спричинити опадання квіток [10].

Для формування стручків і проходження достигання також необхідне достатнє вологозабезпечення. Часті але не сильні дощі сприятливо впливають на продуктивність ріпака. Відсутність вологи у період наливу і достигання насіння зменшує масу 1000 насінин прискорює достигання, що відчутно позначається на величині урожаю. За вимогами до світла – озимий ріпак є культурою довгого дня за наявності сприятливої погоди восени підвищується його морозостійкість. Навесні краще для нього буде помірна температура, яка складається в основному за похмурої погоди.

До родючості ґрунту озимий ріпак є вимогливою культурою, так як на формування насіння витрачає значно більше поживних речовин, ніж зернові культури. Кращими для його вирощування будуть чорноземні, темно-сірі та сірі лісові ґрунти середнього та легкого гранулометричного складу. Непридатні важкі глинисті заболочені ґрунти з водонепроникним підорним шаром ґрунту, так як в таких умовах погано розвивається коренева система. Можна вирощувати ріпак і на піщаних ґрунтах Полісся, але належно забезпечити поживними речовинами. Кращої реакцією ґрунтового розчину є нейтральна або слабокисла (рН 6,6-7,2), може рости і за вищого і нижчого значення рН [3].

1. 3. Технологічні аспекти вирощування ріпака озимого

Велике значення у формуванні продуктивності ріпака має дотримання елементів технології його вирощування. Найдоцільніше його вирощувати у спеціалізованих ріпаково-зернових сівозмінах, проте в господарствах вони відсутні. Висівають його після культур, які сприяють знищенню бур'янів, забезпечують утворення доброї структури ґрунту, рано звільняють поле та нагромаджують якомога більшу кількість поживних речовин. Серед кращих

попередників ріпака можуть бути багаторічні бобові трави, горох однорічні трави, рання картопля [16, 17].

Однак за сучасного господарювання більшу частину орних земель займають зернові культури, тому вони є основним попередником для ріпака, серед них – озимий та ярий ячмінь та озима пшениця. Не слід розміщувати ріпак по цукрових буряках, після соняшника, культур із родини хрестоцвітих: (гірчиця, редька, капуста), вівса та ярої пшениці, ріпака по ріпаку [17, 22].

На попереднє поле повертати ріпак дозволяється на 5-6 рік. При його вирощуванні слід дотримуватись просторової ізоляції щонайменше 500 м так як він є перехреснозапильною культурою, що також частково дозволяє його захистити від хвороб та шкідників [30, 32].

Підготовка ґрунту під посів ріпака залежить від попередника, гранулометричного складу ґрунту, видів внесення добрив. Для отримання могутньої кореневої системи після всіх попередників слід провести глибоку оранку. Після оранки через два тижні проводять культивуацію для знищення першої хвилі проростаючих бур'янів. Перед посівом знову проводять поверхневий обробіток для знищення другої хвилі пророслих бур'янів використовуючи лише комбіновані агрегати, які забезпечують високоякісний передпосівний обробіток, який вимагається для дрібнонасінних культур [30]. Важливим заходом у вирощуванні озимого ріпаку та формуванні високої продуктивності належить системі удобрення. На утворення 1 т основної та побічної продукції рослини ріпака із ґрунту засвоюють кг: N 47-65; P₂O₅ 22-40; K₂O 50-80; Ca 30-70; Mg 7-12 і S 15-30. Відомо, що такої кількості поживних речовин у ґрунті не буває, тому ми їх компенсуємо внесенням добрив. Із органічних – гній 20-30 т/га краще внести під попередник, решту потреби вносимо із мінеральними добривами [3,16]. Динаміка засвоєння поживних елементів у ріпака озимого триває протягом усього періоду вегетації. З осені добре розвинуті посіви споживають 60-70 кг азоту, з інших елементів живлення у цей період рослини споживають 60-70 % загальної потреби. Тому фосфорні і калійні добрива краще внести під оранку, або

культивувацію. За осінній і зимовий період фосфор і калій переходять у доступні форми для живлення рослин. Азотні добрива забезпечують формування могутньої вегетативної маси і в дальнішому високий показник урожаю. До азоту ріпак виявляє високу потребу і його ефективність знижується за відсутності фосфорних і калійних добрив. Вносять його роздрібно, загальну норму азоту розподіляють на декілька частин (періодів). З осені N_{30-60} кг/га д.р. вносять до сівби або підживлення – залежно від попередника та розвитку рослин ріпака в цей період. Решту загальної потреби переносять на весняний період, який розпочинається дуже рано [3, 16, 20].

Перше підживлення (N_{60-100}) азотними добривами слід проводити якнайраніше по таломерзлому ґрунті. Найбільш ефективним в даному випадку буде сульфат амонію, решту можна доповнити аміачною селітрою. Через три тижні після першого підживлення слід провести друге азотне підживлення із нормою внесення N_{40-90} пов'язавши його із фазою розвитку рослин (бутонізація). Дворазове підживлення буде ефективніше за вологої весни, при пізній та сухій весні вищу ефективність отримуємо за одноразового внесення високої норми азоту ($N_{100-180}$) ранньою весною (вносимо заплановану кількість азоту для двох підживлень). Невелика кількість опадів не вимиває глибоко азот у ґрунт, крім того глибоке проникнення стрижневої кореневої системи ріпака дозволить увібрати азот навіть із глибинних шарів ґрунту [16, 17, 22, 32].

Отже, за відсутності опадів перенесення частин азоту на строки другого підживлення може вплинути на його ефективність. Кращою формою добрив у даному випадку буде аміачна селітра.

Проте підживлення у нормі N_{40} слід проводити на легких ґрунтах за можливого вимивання азоту у глибинні шари ґрунту або на високоврожайних посівах (30-40 ц/га). Підживлення проводять із початку цвітіння до середини цвітіння. Для цього підживлення використовують аміачну селітру або карбамід. Загальна норма азоту при урожайності 35-40 ц/га повинна

становити $N_{140-160}$ кг/га. Так як вегетативна маса у ріпака інтенсивно наростає протягом 2-3 тижнів після відновлення вегетації саме в цей період найбільша потреба в азоті, тому 80-90 % азоту вносять у цей період. Можливе внесення азоту восени і весною до бутонізації позакоренево. В цьому випадку використовують 12%-ний розчин карбаміду, вносять по 300 л/га, не більше 15 кг азоту. Поряд з цим доцільно внести сірчаноокислий магній (5 кг на 100 л води) та інші мікроелементи. За вирощування ріпака важливо забезпечити його магнієм, особливо зростає потреба за формування врожайності вище 20 ц/га. Роль магнію в живленні ріпака відзначається у синтезі АТФ – як носія енергії в рослинах, бере участь у процесі фотосинтезу, відповідає за асиміляцію CO_2 , підвищує вміст олії у насінні. [3, 32].

Особливо важливим у системі удобрення ріпаку передбачити внесення сірки. Рослини із родини капустяних відчутно реагують на нестачу цього елемента живлення. Ріпак найбільш вимогливий серед культур із цієї родини до нестачі сірки. Вона входить до складу амінокислот, жирних кислот, вітамінів, приймає участь у формуванні хлорофілу. Нестача сірки гальмує синтез білка, сповільнює ріст рослин, зменшує кількість стручків на рослинні та формування насіння у стручку, знижується вміст олії. Найбільшу потребу у сірці відчувають рослини від початку формування стебла до зав'язування стручків. Кращі сірчані добрива (сульфат калію, калімаг, калімагнезія, сульфат магнію) в нормі S_{30-80} вносити під оранку при основному внесенні або весною у вигляді сульфату амонію (підживлення) [3, 33, 37].

За вирощування озимого ріпака на кислих ґрунтах ефективним буде вапнування (4-6 т/га), приріст урожайності від цього заходу становитиме 20-25 % [22, 24].

Крім макроелементів ріпак добре відзивається на внесення мікроелементів : бор, марганець, цинк, молібден та інші. Нестача бору зменшує кількість стручків та насіння у стручках, сповільнює ріст рослин, спричиняє хлороз наймолодших листків. Найперше його вносять на кислих ґрунтах, урожайність ріпака після внесення бору зростає на 2-5 ц/га [40].

Вносять весною за проведення позакоренових підживлень - до фази цвітіння. Другим мікроелементом за значенням для ріпаку є марганець. Ефективний він є на ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією, так як при значенні рН вище 6,5 цей елемент є недоступний для рослин. Нестача марганцю сповільнює ріст рослин, утворення білка та вуглеводів, спричинює хлороз молодих пагонів. Ріпак потребує 200- мг марганцю на 1 га. Краще вносити у період найбільшого розвитку листової поверхні і у фазу бутонізації. Високоєфективним є застосування ріпаку на посівах халатних мікродобрив: Вуксал, Еколист, Реаком, Нутривант, Розасоль та ін. [40].

Сівба. Вагоме значення у вирощуванні озимого ріпаку мають строки сівби. Помилки допущені при виконанні цього агрозаходу виправленню не підлягають. Якщо зарано висіяти – посіви з осені переростають, формують могутню вегетативну масу через що згодом пошкоджуються морозами або випривають у зимовий період, що супроводжується великими витратами урожаю. Запізнення із сівбою також веде до негативних наслідків, знижується рівень перезимівлі рослин на 30-50 %, можуть бути випадки загибелі посіву. Вважається оптимальним строком сівби озимого ріпаку з 15 до 30 серпня, а допустимими до 10 вересня. У посівів після допустимих строків сівби недостатньо розвивається коренева система, в зиму входять рослини із низькою зимостійкістю, нестійкі до вилягання. Генеративні органи закладаються на низьких рослинах, що обмежує гілкування та утворення достатньої кількості стручків. За 1 день запізнення урожай знижується 30-50 кг/га [6, 10, 11].

За належної підготовки ґрунту та сприятливих погодніх умов сходи ріпака появляються на 4-5 день після посіву. Після сходів насамперед розвивається коренева система, розвиток якої проходить до кінця вересня. У жовтні відбувається закладання майбутніх квіткових бутонів. Від кількості сформованих листків на рослині, пізніше залежить кількість бокових пагонів. Один листок відповідає одному пагону і в загальному від осіннього розвитку залежить майбутній урожай ріпака. Щодо способу сівби то випробову-

ваннями проведеним Інститутом хрестоцвітих культур (В.Д.Гайданя, 1998) найбільш доцільним є вузькорядний (до 15 см) спосіб сівби. Такі посіви за рівнем продуктивності переважають широкорядні, а за біологічними особливостями культури дозволяють зменшити затрати на захист посіву від бур'янів. На насінницьких посівах використовують широкорядний спосіб сівби. Висівати ріпак можна різними сівалками: (СВТ-3,6; СЗУ-3,6; СЗА – 3,6), новими високотехнологічними типу «Мієстраль – 6000, СПУ-6Д; Рабе, Хорше Принтер. Дослідження Інституту хрестоцвітих культур вказують на те, що способи сівби з міжряддями 7,5 см; 12 см і 15 см забезпечують вищі врожаї, проте польські науковці (W.Budzynski, K.Jankowski) відзначають, що кращі умови для формування врожаю забезпечується при посіві з міжряддями 18-20 см. Глибину загортання насіння вибирають залежно від типу ґрунту, гранулометричного складу, якості його підготовки, забезпеченості вологою та інших факторів. На легких ґрунтах глибина загортання насіння 2,5- 3см, на важких 1,5-2,0см. На відміну від інших культур ріпак вимагає твердого ложа для насіння, що забезпечується передпосівним обробітком ґрунту, та вибором сівалки (бажано з анкерним сошником) [20, 21, 22].

Збільшення глибини посіву понад 3-4 см, впливає на схожість насіння, зменшенням її на 25-30 % [21]. На величину майбутнього врожаю істотно впливає густина стояння рослин, від якої залежить винесення точки росту рослин в осінній період та розвиток кореневої системи, що забезпечує зимостійкість посіву. Чим густина посіву більша, тим нижча зимостійкість відповідно і продуктивність. Науковцями Інституту хрестоцвітих культур (Г.Мельничук, А.Ковальчук, 1998) встановлено, що висівання 4 і 6 кг/га забезпечує однаковий рівень урожайності як при ширині міжрядь 15 так і 30 см. Результати показують, що оптимальна густина рослин, котра забезпечує добрий біологічний розвиток культури в осінній період, її перезимівлю та продуктивність становить 90-100 штук м² при суцільному способі сівби [1, 2, 10]. Для забезпечення такої щільності посіву норма висіву повинна бути в

межах 0,8-1,2 млн. схожих насінин на 1 га, або 4-6 кг. При сівбі в оптимальні строки норму висіву можна зменшити до 2,5-3,0 кг/га. Із-за збільшення норми висіву знижується зимостійкість внаслідок слабшого розвитку кожної рослини. Густі посіви сприяють розвитку грибкових хвороб, посилюється внутрішня конкуренція. У загальному, норма висіву встановлюється залежно від строку сівби, якості насінневого ложа і є різною для кожного сорту чи гібрида. В літературних джерелах [16,18, 22, 23] вказується, щодо збирання густота рослин має бути в межах 30-50 рослин на м². Визначальне значення в отриманні кінцевих результатів має збирання ріпаку. Збирають прямим комбайнуванням або роздільно. За роздільного способу збирання – рослини скошують у валки, коли нижні листки попадають, 50 % стручків набули лимонно-жовтого кольору, вологість 25-35 %. Використовують жатки ЖВН-6; ЖБА -3,5; ЖБР – 4,2. Через 3-6 днів після скошування, коли вологість насіння 10-12 % обмолочують комбайнами. Для зменшення втрат доцільно валки обмолочувати вранці чи ввечері. У цей період збирання у насінні найбільший вміст олії. Прямим комбайнуванням збирають ріпак за вологості настання 10-15 % до початку розтріскування стручків. За нижчої вологості (10 %) збирати ріпак не рекомендується із за великих втрат насіння. Для прискорення та одночасного дозрівання проводять дисекацію насіння. Використовувати можна реглан в нормі 2-3 л/га за 7-10 днів до збирання або десикант баста – 1,5 л/га за 12-14 днів [33].

1.3 Ефективність удобрення за вирощування озимого ріпаку

У забезпеченні максимальної продуктивності посіву озимого ріпаку та отриманні високоякісного насіння вирішальне значення має система удобрення. При її плануванні необхідно звертати увагу на рівень забезпечення ґрунту основними елементами живлення, планову урожайність, на проведення підживлення азотними добривами у потрібні фази розвитку рослин. За вимогливості озимий ріпак потребує більшої кількості добрив ніж озимі зернові [30].

Так як цю культуру вирощують у більшості природно-кліматичних зон України і останнім часом вона стала дуже поширеною олійною культурою, науковцями проведена велика робота з вивчення впливу рівнів удобрення на продуктивність насіння та біохімічні показники насіння.

Для оптимізації системи удобрення науковцями (О.Стельмах, І.Кифорчук 2000, 2010) Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції інституту сільського господарства Карпатського регіону проведено польові дослідження. Дослідження проводились на дерново-опідзолених глеюватих ґрунтах. Завдання полягало у вивченні впливу удобрення на формування врожайності та якості насіння сортів озимого ріпаку. Результатами досліджень встановлено, що найвищий рівень урожайності ріпаку озимого забезпечує сорт Черемош за вирощування з удобренням $N_{75}P_{75}K_{75}+N_{60}$ + Вимпел (500 л/га) + мікродобрива Оракул мультикомплекс (1,0 л/га). Варіанти удобрення мали прямий вплив на структурний аналіз рослин: кількість стручків на рослині, кількість насінин у стручку та масу 1000 насінин. Внесення мінеральних добрив знижувало вміст олії у насінні, але за рахунок вищої врожайності культури отримали її вищий вихід з гектара [37, 38].

Дослідження із вивчення впливу мінеральних добрив на перезимівлю рослин озимого ріпаку та розвиток хвороб в осінній період проводились в Івано-Франківському інституті агропромислового виробництва В.Сахненком (2008). Польові досліді закладали на дерново-підзолистому середньо-суглинковому ґрунті слабозабезпеченому рухомими формами фосфору та калію. Схема досліду включала різні дози основного мінерального добрива та співвідношення елементів живлення.

В результаті досліджень виявлено, що внесення фосфорно-калійних добрив позитивно впливало на всі процеси росту і розвитку озимого ріпаку, а саме: вищою була схожість насіння на 5,9 % в порівнянні з контролем (без добрив). На фоні фосфорно-калійних добрив кращий розвиток був кореневої системи і рослини краще перенесли морози ніж у варіанті без добрив. За

внесення в основне удобрення $N_{15}P_{35}K_{90}$ густота сходів збільшилась на 6,9% порівняно із контролем, довжина бокових галузень головного кореня на 18 см, або в 2,5 рази. Збільшення норми основного удобрення ($N_{30}P_{70}K_{120}$) забезпечило схожість насіння на 14,7 % вище контролю і на 8,3 % вище варіанта із удобренням $N_{15}P_{35}P_{60}$. Зростання норми добрив сприяло кращому формуванню кореневої системи. Довжина головного кореня перевищувала контрольний варіант у 3 рази і була більше у 1,5 рази, ніж за внесення $N_{15}P_{35}P_{90}$. Подальше збільшення норми мінеральних добрив до $N_{230}P_{90}K_{150}$ позитивно впливало на ріст і розвиток озимого ріпаку. Густота сходів перевищувала попередні варіанти відповідно на 16; 9,7 і 1,3 %, довжина бокових галузень головного кореня збільшувалась відповідно в 4 та 1,6 рази і на 6,7%. Після відновлення весняної вегетації густота рослин у варіанті перевищує попередні варіанти відповідно 1,9 рази, на 25,0 і 2,9% [34].

Внесення мінеральних добрив впливало на підвищення стійкості рослин озимого ріпаку до хвороб. Виявлено, що сукупні симптоми неінфекційних хвороб ріпаку, спричинені дефіцитом азоту, фосфору і калію у варіанті без внесення добрив проявлялися на 65 % рослин, симптоми нестачі фосфору і калію – на 20 % і азоту на 45 % рослин. За внесення $N_{15}P_{35}P_{60}$ симптоми нестачі елементів мінерального живлення були виявлені у 15 % рослин, що в 4,5 рази менше, ніж у контролі – без добрив. Збільшення норми основного удобрення дозволяє повністю забезпечити потреби рослин елементами мінерального живлення [34].

Дослідження з вивчення впливу удобрення ріпаку озимого сорту Атлант проводились в експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону. Завдання досліджень полягало у вивченні ефективності підживлення ріпаку озимого азотними добривами в поєднанні з рістстимулятором. Проведеними дослідженнями відзначено, що рослини ріпака озимого позитивно реагували на внесення азотних добрив. Вони інтенсивніше росли у висоту, формували могутню листову поверхню. Результатами трьохрічних даних виявлено, що урожай насіння ріпаку зростав

із збільшенням дози внесення азоту. За ефективністю амонійна селітра поступалася сечовині. У варіанті із внесенням N_{100} отримали урожай насіння в середньому за роки досліджень – 35,9 ц/га, за сумісного внесення аміачної селітри N_{60} із сечовиною N_{40} урожай сформувався в обсязі 38,2 ц/га, що на 2,3 ц/га більше від попереднього варіанта. Позитивно себе зарекомендував стимулятор росту емістим С, особливо у варіантах з підживленням азотом. У варіанті з внесенням N_{100} та емістимом урожай підвищився на 2,0 ц/га. Без добрив – емістим С істотного збільшення урожаю не забезпечив. Подібна закономірність спостерігалась і у варіантах із загальною кількістю азоту N_{180} кг/га, лише абсолютні величини урожаю насіння в середньому за роками становили 46,9-47,84 ц/га [39].

Вивчення ефективності мінеральних добрив та різних способів обробітку ґрунту під ріпак озимий проводив науковець Н.Лис (2010) у дослідженнях, які проводились стаціонарному досліді Івано-Франківського інституту АПВ УААН на дерново-опідзоленому глеюватому ґрунті. В схему досліджень були включені три рівні удобрення: I- $P_{70}K_{120}$; II – $N_{170}P_{70}K_{120}$ і III – $N_{200}P_{70}R_{120}$. Результати дослідження вказують, що застосування мінеральних добрив на посівах ріпаку озимого було досить ефективним. Урожайність насіння зростала відносно норми удобрення із 20,0 до 34,9 ц/га. Найбільш ефективною нормою удобрення в даних умовах виявилось внесення $N_{200}P_{70}R_{120}$, яка забезпечила рентабельність вирощування культури 136,2% [21].

Вивченням впливу мікробних препаратів на ріст і продуктивність озимого ріпаку займалась науковець О. Волчовська-Козак (2010). В завдання досліджень входило вивчення впливу бактеріальних препаратів на особливості формування урожаю насіння ріпаку, ріст і розвиток рослин у польових умовах, на їх перезимівлю та інші. Кращі результати отримали у разі застосування бактеріальних препаратів разом з азотним підживленням. Препарати мали значний позитивний вплив на розвиток вегетативної маси восени, особливо надземної частини, де приріст становив 20-30 % і більше.

Також позитивно препарати впливали на перезимівлю рослин та формування компонентів урожаю насіння.

Внесення бактерій у ризосферу збільшувало розміри рослин на 5-10%, кількість стручків на пагонах (на 12-17 %), кількість насіння з однієї рослини (на 10-30%), вагу насіння з однієї рослини (на 12-30%). Найвищий урожай насіння 30-31 ц/га отримали на варіанті з інокулюванням поліміксобактерином та альбобактерином. Він перевищував контроль на 10-26% [9].

Вивченням різних технологій вирощування насіння ріпаку озимого для розробки рекомендацій з вирощування для господарств різних форм власності з рентабельною продуктивністю насіння придатного на харчові, технічні і кормові цілі займались науковці О.Стельмах, Г.Чорній, І.Кифорчук (2010). Дослідження проводили на дослідному полі Івано-Франківського інституту АПВ УААН на дерновому глибоко опідзоленому глеюватому ґрунті. Вивчали норми висівання, вплив мінеральних добрив, мікроелементів, пестицидів, регулятори росту на урожайність насіння озимого ріпаку. В схему досліджень були включені варіанти технології): 1) мінімальна (контроль) без добрив; 2) невисокого рівня – ФОН ($N_0P_{20}K_{40}$)+ N_{60} ; 3) раціональна – ФОН ($N_0P_{45}K_{80}$)+ N_{60} + N_{30} ; 4) інтенсивна – ФОН ($N_{30}P_{80}K_{150}$)+ N_{70} + N_{50} + N_{50} . Усі технології ґрунтувались на однаковому основному і передпосівному обробітку ґрунту, внесені різних норм мінеральних добрив, мікроелементів, пестицидів, регуляторів росту. Результати досліджень показали, що найвищу урожайність насіння (4,57 т/га) ріпака озимого за роки досліджень отримали на варіанті інтенсивної технології за норми висіву 1,2 млн. схожих насінин на 1 га, що становило 244,3% приросту до контролю (1,87 т/га). Врожайність 4,25 т/га і 4,18 т/га були за цієї технології і висіву насіння відповідно 0,9 млн. і 1,5 млн. схожих насінин на 1 га. Найнижчою була врожайність – 1,44 т/га на варіанті мінімальної технології за норми висіву 0,6 млн. схожих насінин на 1 га. Урожайність 3,92 т/га одержали за цієї норми на варіанті інтенсивної

технології. На варіанті раціональної технології найвища врожайність насіння (3,71 т/га) отримали за норми висіву насіння 1,2 млн. схожих насінин на 1 га.

За результатами проведених досліджень встановлено, що оптимальною нормою висіву ріпаку озимого є 1, 2 млн. схожих насінин на 1 гектар. За цієї норми висіву урожайність насіння була найвищою у всіх досліджуваних варіантах. Найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин озимого ріпаку забезпечує інтенсивна технологія вирощування яка в кінцевому результаті забезпечує отримання максимального врожаю насіння [37, 38].

Одним із важливих резервів підвищення урожайності ріпаку озимого та поліпшення якості насіння є підживлення посівів азотними добривами та мікроелементами. Розробляючи систему удобрення необхідно враховувати що ця культура є біологічно активніша у формуванні врожаю та нагромадженні олії порівнюючи з іншими культурами. Частка мінеральних добрив у формуванні врожаю насіння коливається від 40 до 82 %. Створення оптимальних умов мінерального живлення за етапами розвитку рослин у системі роздрібних підживленні має внесення азотних добрив на VI етапі органогенезу, тобто у період стеблуння головного стебла з закладанням у пазухах листків бокових пагонів, поява бутонів на головному стеблі. Основною метою цього підживлення є активізація ростових процесів та покращення якості насіння [41].

Ефективність буде залежати від фази розвитку рослини, форм та дози азотних добрив, погодніх умов, тощо. Сільськогосподарська практика знає чимало способів і строків внесення добрив, але потрібні найбільш ефективні, котрі б забезпечували раціональне використання кожного кілограма добрив і найбільшу віддачу з мінімальними негативним впливом на навколишнє середовище [35, 36].

В даному випадку найбільш ефективними будуть позакореневі підживлення посівів мінеральними добривами з мікроелементами, застосування останніх в системі удобрення сприяє підвищенню ефективності мінеральних добрив, насамперед азотних. Найбільш важливими серед

мікроелементів для ріпаку є бор, молібден, марганець. Щоб забезпечити високу економічну ефективність від внесення мікродобрих, їх доцільніше вносити як поза кореневе підживлення разом з обробкою посівів пестицидами, використовувати на гектар по 200-300 л розчину [29, 41].

Отже, із проведеного аналізу наукових даних, слід зазначити що із проблемою зростання цін на енергоресурси виробництва та з потребою збільшення виробництва продукції сільського господарства важливого значення набуває питання по вивченні ефективності та удосконаленні технології вирощування ріпаку озимого на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області, чому і присвячена тема нашої наукової роботи.

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Серед чинників, які найбільше впливають на ріст та розвиток рослин виділяють вплив кліматичних умов. Клімат і ґрунт постійно і найбільше чинять вплив на рослину. Тому для вирощування високого врожаю необхідно знати умови розвитку рослин та їх регулювання. Дослідження за виконанням наукової роботи проводились в умовах виробництва, товаристві «Галицькі аграрні традиції». Адміністративний центр господарства знаходиться у селі Нижні Гаї, відстань до районного центру та залізниці м. Дрогобич – 13 км, до обласного центру м. Львів – 65 км. За природно – сільськогосподарським районуванням землі господарства зосереджені у Лісостеповій провінції Передкарпаття (Дрогобицький ПСГР). Господарство знаходиться у північно-східній частині Дрогобицького району, об'єднує землі населених пунктів – Лішня, Біле, Кам'янське. Рельєф території господарства є слабо-хвилястою рівниною, на якій мають місце невеликі за розміром западини, придатний для механізованого проведення на ньому всіх видів сільськогосподарських робіт. Господарство займається вирощуванням зернових культур, кукурудзи, ріпака та сої.

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови району досліджень

За кліматичним районуванням розміщення території Передкарпаття знаходиться в атлантико-континентальній кліматичній області. За агрокліматичним районуванням територія розміщення Передкарпаття знаходиться у підзоні достатнього зволоження помірної теплої зони. У даній місцевості циркуляція атмосферного повітря, як кліматотворчий чинник, проявляється у переміщенні атлантичних, арктичних та континентальних повітряних мас і у їх циклонній та антициклонній діяльності. В регіоні Передкарпаття впродовж року переважають північно-західні напрями вітру. Режим зволоження – середньомісячні та річні суми атмосферних опадів припадають на теплий період року (близько 65 % опадів від загальної норми). Максимальна кількість опадів зазвичай припадає на квітень-червень.

Таблиця 2.1. – Характеристика температури повітря, °С
(за даними Дрогобицького метеопункту)

Роки	Місяці												Середньо- річна
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багато- річна	-4,5	-3,6	1,3	7,9	14,0	16,8	18,6	17,7	13,5	8,0	2,0	-2,7	7,3
2022	2,6	0,4	3,8	12,1	16,6	19,7	20,3	19,6	14,7	9,3	3,2	-1,2	9,8
2023	-2,0	-1,2	1,6	10,8	13,4	18,1	20,1	18,8	14,1	9,4	3,6	-0,2	8,9
<i>Відхилення від середньої багаторічної</i>													
2022	-1,9	-3,2	+2,5	+4,2	+2,6	+2,9	1,7	11,9	11,2	1,3	1,2	-1,5	2,5
2023	-2,5	-2,4	+0,3	2,9	0,6	1,3	1,5	1,1	0,6	0,6	1,6	1,5	1,6

Таблиця 2.2 – Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм
(за даними Дрогобицького метеопункту)

Роки	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багато- річна	27	25	36	52	81	113	94	88	59	48	36	28	687
2022	33	45	54	33	66	112	32	86	46	47	49	24	627
2023	44	51	43	75	61	80	45	58	47	57	71	-4	632
<i>Відхилення від середньої багаторічної</i>													
2022	+6	+20	+18	-19	-15	-1	-62	-2	-13	-1	13	-4	-60
2023	+1 7	+ 26	+ 7	+ 23	- 20	- 33	- 49	- 30	- 12	+ 9	+ 35	-	55

Коефіцієнт зволоження знаходиться в параметрі 1,10-1,49, що вказує на достатнє зволоження даної території. Середня річна температура повітря у Передкарпатті характеризується помірною континентальністю. Найтеплішим є липень, середня температура повітря становить $+19^{\circ}\text{C}$ – $25,5^{\circ}\text{C}$, найхолодніший – січень. Температура повітря знижується до мінус - $5,5$ - $12,8^{\circ}\text{C}$. На території Передкарпаття існують розбіжності у температурному режимі у різних місцевостях розташування, де максимальні температури можуть сягати $+33^{\circ}\text{C}$, а мінімальні – 20°C . Континентальність клімату у зоні збільшується з північного заходу на південний схід. Великий вплив на їх зміну мають гори Карпати. Річні амплітуди коливань температури для Дрогобича становлять $+22$ – -23 . Важливою характеристикою клімату є дати переходу температури через певні межі. Перехід середньої добової температури повітря через 0°C визначає теплий період, через 5°C початок вегетації рослини, а через 10°C – період активної вегетації сільськогосподарських культур. Періоди переходу через вказані температури та їх тривалість залежить від місця розташування та висоти місцевості. У середньому тривалість вказаних періодів змінюється таким чином: теплий період – тривалість 235-266 днів, загальний період вегетації від 190 до 215 днів і період активної вегетації – 130-160 днів. Теплий період – обмежується датами останнього весняного та першого осіннього приморозків (безморозний період) – кінець квітня – початок травня – весною та кінець вересня — початок жовтня восени. Приморозки в цьому регіоні пов'язані з неперіодичним вторгненням холодних потоків арктичного повітря, що зумовлює похолодання. Середня тривалість безморозного періоду в зоні Передкарпаття 240-250 днів. Досить важливим показником, який характеризує теплий період року є сума активних температур, вище 10°C , оскільки вони задовільняють вимоги рослин у теплі. Цей показник залежить від висоти розташування місцевості та віддаленості до гір. В середньому в регіоні Передкарпаття сума активних температур становить 2400 – 2600 $^{\circ}\text{C}$.

Значна частина території розташування Передкарпаття знаходиться в теплій зоні з гідротермічним коефіцієнтом 1,6 - 2,0.

Польові дослідження по виконанню наукової роботи нами проводились у 2022-2023 роках, тому ми детально охарактеризуємо метеорологічні умови, які склалися у вегетаційні періоди вказаних років. Дані про розподіл опадів та температуру повітря за результатами Дрогобицького метеопункту подаємо у таблицях 2.1 і 2.2.

Веgetаційний період 2022 року характеризувався підвищеною температурою повітря, перевищення за рік становило в середньому 25 °С. Перевищення середньомісячних температур спостерігалась від березня і до кінця вегетаційного періоду. Літо було сонячне, спекотне. Що стосується опадів, то їх в цьому році випало в середньому 627 мм за середнього багаторічного показника 687 мм. Розподіл опадів за місяцями вегетаційного періоду був наближеним до норми. Погодні умови вегетаційного періоду 2023 року були менш сприятливими порівняно із попереднім роком. Характеризувались нерівномірним розподілом опадів, дефіцит яких у період сівби становив 30 мм (серпень). Меншою була кількість опадів і у вересні (12 мм). Відмічалось перевищення середньомісячних температур, яке відповідно становило 1,1 і 0,6°С. Сходи ріпака були недружні, не вирівняні. Весна 2023 року була прохолодною, затяжною із різкою зміною температури повітря та розподілом опадів за місяцями у широкому інтервалі, що спричинило розвиток хвороб. В загальному вегетаційний період 2022 року за погодніми умовами був кращий ніж 2023р., але такі погодні умови були типовими за метеорологічними показниками для даного регіону, з вираженим нестійким зволоженням та коливанням температури повітря.

Згідно із ґрунтовим районуванням територія розміщення господарства Нижні Гаї знаходиться в агроґрунтовій провінції - Передкарпаття. На території господарства поширені такі типи ґрунтів: темно-сірі опідзолені (170 га), сірі лісові (210 га), дерново-підзолисті (270 га). Польові дослідження за темою дипломної роботи проводились на темно-сірому опідзоленому ґрунті,

які є типовим у зоні Західного Лісостепу. Утворились ці ґрунти під широколистяним покривом за умов помірного зволоження за періодично промивного типу водного режиму переважно на лесах. У їх розвитку розрізняють 2 фази: степову (чорноземну) і лісову (підзолисту). Лісова фаза була тривалішою ніж у чорноземів, що позначається на будові профілю. Ознаки опідзолення цих ґрунтів виражені слабо, проте процеси акумуляції гумусу в них відбувались інтенсивно. Тому у профілі цих ґрунтів розрізняють гумусний слабоелювіальний горизонт та гумусо-ілювіальний горизонт. На глибині 120-150 см залягає материнська порода представлена лесовидним суглинком важкого гранулометричного складу [5].

Генетико-морфологічну будову профілю темно-сірого опідзоленого ґрунту зображено на рисунку 2.1.

<p>He <u>0 – 40 см</u></p>	<p>гумусовий слабо елювіальний горизонт He 0-40 см; темно-сірого кольору із сивиною від наявності присипки SiO₂, грудочкуватої структури, ущільнений з помітним переходом</p>
<p>HI <u>41-70 см</u></p>	<p>перехідний гумусово-ілювіальний горизонт HI 41-70 см; за кольором темно-бурий з добре вираженими плямами присипки SiO₂, структура грудочкувато-горіхова, ущільнений, наявні ходи черв'яків та порожнини від коріння, перехід виражений</p>
<p>I(h) <u>71-120см</u></p>	<p>ілювіальний слабо гумусовий горизонт I(h) 71-120 см; червонувато-бурого кольору, на поверхні призматична структура, горизонт ущільнений, перехід помітний</p>
<p>Pk <u>121-160 см</u></p>	<p>ґрунтоутворююча порода Pk - 121 см і глибше, лесовидний суглинок, палевого кольору, наявні карбонати у вигляді прожилок</p>

Рис. 2.1. Темно-сірий опідзолений ґрунт

Переміщення колоїдів за профілем відбувається меншою мірою, тому у їх відмінах переважають відміни із важким гранулометричним складом (середньо - і важко суглинкові). Тому ці ґрунти є структурними, хоча структура їхня є дуже низько водостійкою. На глибині 120-150 см залягає ґрунтоутвірна порода – лес або лесовидний суглинок. Щільність орного шару від 1,20 до 1,40 г/см³, ілювіального – 1,40-1,50 г/см³ вологемкість ґрунту залежить від гранулометричного складу і становить 20-30% поступово зменшуючись по профілю. За морфологічними ознаками та властивостями ці ґрунти близькі до чорноземів опідзолених за різницею глибини гумусового горизонту, яка є на 10-15 см меншою і на 1-3 % нижчий вміст гумусу в орному шарі. Крім того, в них чітко виражена горіхувата структура, що не спостерігається у чорноземах. У загальному ці ґрунти є високородючими, загальний рівень родючості коливається від 56 до 95 [5].

Гранулометричний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту подано у табл. 2.3. Із поданих даних ґрунт є середньосуглинковим. Переважаючою фракцією є середній та грубий пил за наявності середньої кількості мулу, який вимитий в нижчий (ілювіальний) горизонт, від цього залежить режим зволоження. За наявності дощів ці ґрунти піддаються до зволоження і оглеєння, що проявляється у вигляді сизого відтінку, та наявності іржавих плям та залізо-марганцевих бобовин [5].

Таблиця 2.3. – Гранулометричний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту

Шар ґрунту, см	Розмір часточок в мм, вміст %						Сума часточок <0,01
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
0-40	-	19,7	54,9	5,4	5,3	13,2	23,8

Із гранулометричним складом ґрунту пов'язані його фізико-хімічні та агрономічні властивості. Вони є добре насичені основами та забезпеченні поживними речовинами. В їх верхньому шарі щільність зволоження дорівнює 1,2-1,3 г/см³, загальна пористість – 51-59 %.

В таблиці 2.4. подані результати агрохімічної характеристики темно-сірого опідзоленого ґрунту.

Таблиця 2.4 - Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Тип ґрунту	Глибина відбору зразка, см	рН (KCl)	Гумус %	Гідролітична кислотність ммоль/100 г ґрунту	Сума ввібраних основ	Вміст рухомих форм, мг/кг		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Темно-сірий середньо-суглинковий	0-20	6,2	2,35	1,82	17,6	98	84	95
	20-40	6,0	2,15	1,75	14,8	70	73	80

За найважливішими агрохімічними показниками (табл.2.4.) темно-сірий опідзолений середньо-суглинковий ґрунт характеризується такими показниками: рН сольове – 6,0-6,2, гідролітична кислотність - 1,75-1,82 ммоль./100г ґрунту. Вміст гумусу в орному шарі – 2,35%, рівень забезпечення рухомими формами фосфору і калію відповідно становить 84 і 95 мг/кг ґрунту (високий), а азоту в цьому ґрунті – 98 мг/кг (рівень забезпечення – низький).

2.2. Методика проведення досліджень

Дослідження із вивчення впливу удобрення озимого ріпаку на формування його продуктивності проводили у польових та лабораторних умовах за прийнятими методиками по проведенню польових і лабораторних дослідів [15, 28]. Схему досліджень планували враховуючи перспективи розвитку господарства та його матеріальну забезпеченість. Попередньо був проведений аналіз наукової літератури за тематикою досліджень. Для вирішення поставленого завдання у 2022 та 2023 роках проводилися польові дослідження на полях господарства у виробничому посіві ріпаку озимого.

Схема досліду:

- Контроль – без добрив
- P₈₀K₁₂₀
- N₁₂₀ P₈₀K₁₂₀
- N₁₅₀ P₈₀K₁₂₀

Параметри досліду: площа посівної ділянки - 42 м², площа облікової ділянки 30 м². Розміщення ділянок систематичне, в один ярус у 3 разовій повторності (рис.2.2.)

1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I				II				III			

Рисунок 2.4 – Схема розміщення досліду

I, II, III - повторення, 1,2,3,4 - варіанти.

У досліді використовували наступні добрива: аміачна селітра – (ДСТУ-7370-2013); сульфат амонію (ДСТУ-9097-54), суперфосфат гранульований (ДСТУ-5956-98), калій хлористий (ДСТУ-4568-95).

Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні - в підживлення ріпаку озимого яке проводили на варіанті III – загальна норма азоту N_{120} , ($N_{90} + N_{30}$), з яких – N_{90} (аміачна селітра 2 ц + сульфат амонію 1ц) вносили ранньою весною по мерзлому ґрунті; N_{30} (аміачна селітра) – друге підживлення у фазу великих бруньок; варіант IV – загальна норма азоту N_{150} , з якої N_{90} перше підживлення так само як у III-ому варіанті, N_{60} (аміачна селітра) – друге підживлення у фазу появи великих бруньок.

Відбирання ґрунтових проб і підготовка їх до аналізу проводили згідно з вимогами ДСТУ 4287: 2004 і ДСТУ ISO 11464:2007. У ґрунтових зразках визначали: вміст азоту легкогідролізованих сполук за методом Корнфільда згідно з ДСТУ 7863: 2015, рухомі сполуки фосфору за модифікованим методом Чирикова згідно з ДСТУ 4115=2002, рухомі сполуки калію на полуменовому фотометрі; за модифікованим методом Чирикова згідно з ДСТУ415-2002.

У рослинних зразках визначали вміст жиру - згідно з ДСТУ 7491-2013, масу 1000 насінин за ДСТУ ISO 520:2015.

Економічну ефективність застосування добрив розраховували за загальноприйнятою методикою з урахуванням витрат за технологічними картами та реалізаційними цінами 4-го кварталу 2023р.

Енергетичну ефективність застосування добрив за методикою О.К.Медведовського та П.І.Іваненка (1988).

Статистичну обробку результатів урожаю насіння ріпаку озимого проводили методом дисперсійного та кореляційного аналізів. (Мойсейченко. В.Ф. 1994)

2.3. Агротехніка вирощування ріпаку озимого та характеристика сорту

Технологія вирощування ріпаку озимого загальноприйнята для зони Західного регіону України. Попередником озимого ріпаку була озима пшениця. Після збору пшениці проводили луцення стерні на 8-10 см, агрегат

ЛДГ-10. Через 2 тижні провели оранку на глибину орного шару 22-25 см ПЛН-5-35 в агрегаті з котком і боронами.

Під оранку вносили фосфорно-калійні добрива у нормі $P_{80}K_{120}$, азотні - згідно схеми досліджень, вносили весною у підживлення, яке проводили 2 рази.

Передпосівний обробіток (за 3 дні до посіву) провели комбінованим агрегатом РВК-3.6. Строки сівби у роки проведення досліджень 25-27 серпня. Норма висіву озимого ріпаку становила 1,1-1,2 млн. схожих насінин на 1 га, що становило 5 кг/га. Сіяли сівалкою СТЗ-3.6, рядковим способом з міжряддями 15 см. Глибина загортання насіння становила 1,5-2,5 см з післяпосівним коткуванням ґрунту котками 2ККН-2.8. Захист від бур'янів: внесення ґрунтового гербіциду Комманд 48 % к.е. – 0,2 л /га, під час вегетації – Лонтрел Гранд 75, в т.ч. - 0,2 кг/га + Зелек Супер 10,4%, к.е.- 1,0л/га. Захист від шкідників - дворазове обприскування – Децис Профі 2,5 %/к.е. - 0,04 л/га.

Для зменшення розтріскування стручків під час дозрівання застосовували стікер Нью-Філле 17 у дозі 0,7 л/га + Реглон Супер 150 SL в р.к.- 3,0 л/га за 3 тижні до збирання. Збирали урожай ріпаку прямим комбайнуванням, використовували комбайн «Дон». Облік урожаю проводили методом пробного снопа [28].

У формуванні продуктивності озимого ріпаку велике значення має сорт. У господарстві озимий ріпак вирощують на площі 132 га. Висівають сорт Умберто КВС (UMBERTO KWS). Країна-оригінація - Німеччина. Зареєстрований у Державному Реєстрі рослин України з 2018р. Сорт олійного напрямку використання з відмінними показниками якості насіння європейського рівня. Олійність насіння – 45-48%, вміст ерукової кислоти – до 0,15%. Макуха і шрот придатні для згодовування тваринам. Дає першокласну харчову олію. Сорт середньоранній, вегетаційний період 300 - 305 днів. Рослини невисокі 135-140 см, компактні, стебло міцне з м'якими антоціановим забарвленням, не опушене. Суцвіття рихла китиця, квітки світло-жовтого кольору. Насіння темно-коричневе, кулеподібне. Кожна

рослина утворює 120-150 стручків, дає 50 і більше грамів насіння, дуже високий потенціал врожайності. Висока стійкість до фомозу, сорт стійкий до вилягання, посухостійкий та стійкий до розтріскування стручків. Придатний до середніх та пізніх строків сівби. Рекомендований до вирощування в усіх природно-кліматичних зонах.



1



2



3

Рисунок 5. Вигляд озимого ріпаку сорту Умберто:

1 - цвітіння, 2 - насіння, 3 – загальний посів.

Розділ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ НА ТЕМНО- СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1 Зміна показників родючості ґрунту залежно від рівня удобрення ріпаку озимого

У зв'язку із зростанням попиту на ріпакову продукцію виникає завдання щодо удосконалення елементів технологій його вирощування, який здійснюється меліорацією, хімізацією, та механізацією, основним з яких є внесення мінеральних добрив. У багатьох країнах світу рівень внесення мінеральних добрив досить високий, зокрема у Франції, Англії, Чехії понад 300 кг/га поживних елементів, Японії – понад 400, у Нідерландах – 700 кг/га д.р. Половину приросту продукції отримують за рахунок внесення добрив [22, 24]. Крім того, внесенням добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур можна вирішити проблему агрохімічної деградації ґрунту (погіршення поживного режиму та гумусного стану). Однак ряд науковців [9,13] зазначають, що за внесення високих норм мінеральних добрив погіршується структура ґрунту, посилюється ерозійні процеси, погіршується фізико-хімічні властивості, зростають матеріальні витрати. Тому нашим завданням було вивчення впливу різних норм мінеральних добрив на продуктивність озимого ріпаку та родючість ґрунту у виробничих умовах.

Низка науковців відзначає великий позитивний вплив добрив як на продуктивність культур так і властивості ґрунту. Зокрема науковець В.П.Бойко (2024) вивчав вплив різних систем удобрення на родючість чорнозему опідзоленого Лівобережного Лісостепу України. Встановив, що з погляду антропогенної еволюції ґрунтів, значення мінеральних добрив оцінюється неоднозначно. Разом із підвищенням ефективної родючості, добрива істотно змінюють фізико-хімічні та агрономічні показники ґрунту. За тривалого застосування мінеральних добрив відмічено тенденцію підкислення ґрунту на 0,1-0,3 од. рН_{KCl}, що вказує на необхідність

проведення підтримувального вапнування. Застосування мінеральних добрив підвищило і гідролітичне кислотність у шарі ґрунту 0-20 см з 3,03 до 3,34 ммоль/кг залежно від норми удобрення (за показника перед закладенням досліджу) 2,78 ммоль/кг ґрунту. Ємкість вбирання ґрунту під впливом удобрення не піддавалася змінам, тоді як ступінь насиченості основами знизився з 89,9 % до 83,7-88,8 % залежно від варіанту удобрення. Його дослідженнями (Бойко В.П.) відзначено середньорічне зниження запасів гумусу у шарі ґрунту 0-20 см на ділянках без внесення добрив. Застосування фосфорних добрив у нормі 30-60 кг дозволило підтримувати вміст рухомих фосфатів у ґрунті на вихідному рівні. Також відмічається зниження вмісту рухомих сполук калію з 131 до 124 мг/кг на ділянках без внесення калійних добрив, не дивлячись на значне повернення калію в ґрунт нетоварною частиною врожаю. Його дослідження підтверджують про недоцільність відмови від мінеральних добрив.

Дослідження із вивчення впливу удобрення на показники родючості ґрунту проводились на дослідному полі кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету впродовж 2000-2022 років науковцем кафедри В.Лопушняком. Результатами отриманими за цей період відзначається, що найвищі показники (2,59 %) вмісту гумусу забезпечує органо-мінеральна система удобрення, мінеральна система удобрення сприяє дегуміфікації. Вона частково пригальмовує процеси деградації, підкислює ґрунтове середовище. Розрахунки балансу поживних речовин вказують незначний його дефіцит у контрольному варіанті без внесення добрив. Внесення органічних добрив сумісно із мінеральними забезпечує у ґрунті зростання вмісту легкогідролізованих форм азоту, вмісту валового фосфору на 25,3-26,4% порівняно із контролем, впливає на фракційний склад фосфору, забезпечуючи підвищення вмісту фосфорорганічних сполук. Сумісне внесення органічних і мінеральних добрив забезпечує закріплення валового калію у верхніх шарах темно-сірого опідзоленого ґрунту до глибини 80 см, забезпечує зростання обмінного і

водорозчинного калію у ґрунті в порівнянні із контролем без внесення добрив.

Ознайомившись із літературними джерелами за виявленням впливу удобрення на агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого ґрунту ми також у своїх дослідженнях вивчали як впливає удобрення озимого ріпаку на вміст поживних елементів у ґрунті. Результати лабораторних досліджень за динамікою вмісту органогенних елементів у ґрунті наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Динаміка основних елементів живлення в шарі ґрунту 0-20 см залежно від удобрення озимого ріпаку, мг/кг ґрунту

Варіант досліджу	Фаза розвитку рослин								
	Стеблування			Цвітіння			Дозрівання		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2022 рік									
Контроль (без добрив)	109	98	96	105	92	90	94	85	84
P ₈₀ K ₁₂₀	114	105	109	111	96	105	98	91	94
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	121	108	113	113	99	108	109	93	97
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	128	109	115	118	101	108	112	95	103
2023 рік									
Контроль (без добрив)	113	95	98	107	90	88	102	88	80
P ₈₀ K ₁₂₀	118	101	111	112	96	96	108	93	90
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	126	104	115	118	98	99	112	97	98
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	132	105	119	126	103	103	118	98	98
Середнє за 2022-2023 рр.									
Контроль (без добрив)	111	96	97	106	91	90	98	89	82
P ₈₀ K ₁₂₀	116	103	110	112	96	101	102	92	92
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	124	106	114	116	99	104	112	95	98
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	130	107	117	122	102	106	115	97	101

Дослідження динаміки вмісту основних елементів живлення у ґрунті під впливом удобрення вказує на зміни їх вмісту у ґрунті. Темно-сірий опідзолений ґрунт має значні запаси фосфору та калію, але на ділянках без внесення добрив відзначено значне зниження вмісту рухомих сполук фосфору з 96 до 89 мг/кг ґрунту, а калію із 97 до 82 мг/кг ґрунту незважаючи на повернення калію в ґрунт із нетоварною частиною врожаю. За внесення фосфорно-калійних добрив в нормі $P_{80}K_{120}$ вміст поживних елементів (фосфору і калію) у фазу стеблуння озимого ріпака був вищим відносно контролю без добрив відповідно на 6-11 і 13-20 мг/кг ґрунту. В процесі росту рослин та формування урожайності відбувається зміни, і вміст фосфору калію в ґрунті зменшується. По закінченні вегетації озимого ріпаку показники вмісту фосфору та калію у ґрунті знизились, але на удобрених ділянках їх вміст був вищий порівняно із вихідним показником. Збільшення вмісту фосфору у ґрунті за варіантами досліду становила 6-11 мг/кг ґрунту, а калію – 10-19 мг/кг. Згідно прийнятих градацій (Чириков, 2002) на закінчення вегетації ріпака озимого ґрунт мав високий рівень забезпечення фосфором так калієм.

Що стосується вмісту азоту у ґрунті, то його вміст у ґрунті змінювався як за варіантами удобрення, так і великий вплив на його вміст у ґрунті чинить режим зволоження. Із даних лабораторних досліджень (табл. 3.1) на варіантах із внесенням азотних добрив (підживленням озимого ріпаку) вміст азоту у ґрунті по закінченні вегетації перевищував контроль (без добрив) в середньому на 14-17 мг/кг ґрунту і його вміст у ґрунті становив 112-115 мг/кг.

Отже, результати досліджень підтверджують зміни поживного режиму ґрунту від застосування добрив під культурою. Виявлено що на ділянках без удобрення (контроль) спостерігається зменшення вмісту азоту, фосфору і калію порівняно із показниками вмісту поживних речовин із варіантом за внесенням добрив, що вказує на поліпшення поживного режиму ґрунту за внесення добрив.

3.2. Вплив рівня удобрення озимого ріпаку на тривалість фаз вегетації та висоту рослин

Упродовж вегетаційного періоду в 2022 і 2023 років нами проводились фенологічні спостереження за розвитком рослин озимого ріпаку за варіантами удобрення. Фахівець повинен контролювати стан посіву, процес закладання елементів продуктивності рослин за етапами органогенезу, свідомо впливати на їх величину і співвідношення між ними, планувати питання агротехніки чи іншого агрозаходу щодо формування структури врожаю в поєднанні з ґрунтово-кліматичними та метеорологічними умовами. Фенологічні фази розвитку рослин характеризується зовнішніми морфологічними змінами. В життєвому циклі озимого ріпаку виділяють 4 періоди, 20 фенофаз, 12 етапів органогенезу Ф.М.Куперман (1958).

Впродовж вегетаційного періоду 2022-2023 років ми проводили спостереження за тривалістю проходження фенофаз розвитку озимого ріпаку під впливом різних норм удобрення (табл.3.2).

Посів озимого ріпаку проводили у 2021 році – 25 серпня, а у 2022 році - 27 серпня. Сходи в роки досліджень відповідно появились на 5 і 7 день, різниці за варіантами удобрення не спостерігалось. Починаючи від фази утворення розетки і всіх наступних фазах розвитку рослин озимого ріпаку у варіантах із внесенням добрив спостерігається різниця у тривалості проходження фаз. Довша тривалість проходження фаз розвитку у варіантах із внесенням азотних добрив. Якщо на контролі (без добрив) тривалість вегетаційного періоду по роках досліджень відповідно становила 278 і 274 дні, то у варіанті за удобрення $P_{80}K_{120}$ вегетація рослин була довшою на 5-7 днів. На варіантах із азотним удобренням тривалість періоду вегетації подовжилась на 14-19 днів у 2022р. і 8-14 днів у 2023 році.

Табл. 3.2. – Вплив удобрення на тривалість міжфазних періодів розвитку ріпака озимого, днів (2022-2023 р.р.)

Варіант досліджу	Фаза розвитку озимого ріпака						
	сходи	утворення розетки	стеблування	бутонізація	цвітіння	дозрівання	тривалість вегетаційного періоду
2022 рік							
Контроль (без добрив)	5	63	23	25	24	48	278
P ₈₀ K ₁₂₀	5	64	23	27	26	50	285
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	5	65	24	27	29	52	293
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	5	67	24	27	30	54	297
2023 роки							
Контроль (без добрив)	7	68	21	22	21	45	274
P ₈₀ K ₁₂₀	7	69	23	23	23	47	279
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	7	71	25	25	25	49	282
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	7	72	26	27	27	53	287

Отже, норми мінерального удобрення озимого ріпаку, які вивчались у дослідженнях впливали на тривалість міжфазних періодів вегетації рослин, що подовжило тривалість вегетаційного періоду. Особливо це спостерігається у варіантах із внесенням азотних добрив, де тривалість вегетаційного періоду подовжилась на 14-19 днів у 2022 році і 8-14 днів у 2023 році.

Оцінюючи строки настання фенофаз розвитку ми проводили контроль за ростом рослин у висоту. Зовнішні морфологічні зміни обумовлюється стадійністю поетапного виконання генетичної програми онтогенезу. Великий вплив на їх зміну спричиняють умови живлення.

У дослідях виявлено істотне збільшення висоти рослин озимого ріпака під впливом підживлення азотними добривами (табл. 3.3 рис. 3.2)

Таблиця 3.3. – Висота рослин озимого ріпака (см) залежно від рівня мінерального живлення

Варіант досліджу	Висота рослин, см			± до контролю	
	2022	2023	середня	см	%
Контроль (без добрив)	134	130	132	-	-
P ₈₀ K ₁₂₀	138	133	136	4	-
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	145	139	142	10	7,6
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	149	145	147	15	11,5

В середньому за два роки досліджень середня висота рослин на контролі – (без добрив) становила 132 см. За внесення фосфорно-калійних добрив приріст рослин у висоту становив 4 см і в середньому висота становила 136 см. Значно вищими були прирости рослин озимого ріпака у варіантах із внесенням азотних добрив і за варіантами удобрення відповідно становили 10-15 см.

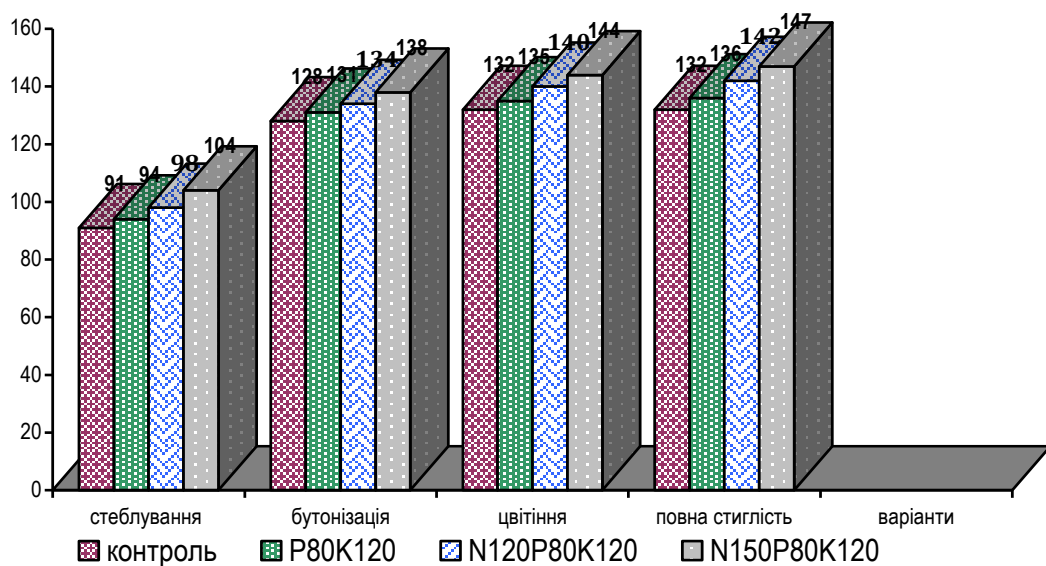


Рис. 3.1. Динаміка росту рослин озимого ріпака за фазами розвитку залежно від рівня удобрення.

Найбільша середня висота рослин озимого ріпаку (147см) була у варіанті із нормою удобрення $N_{150}P_{80}K_{120}$. Приріст висоти рослин відносно контролю становив 15 см (11,5 %). На рис. 3.1 подаємо середній приріст рослин у висоту за фазами вегетації рослин озимого ріпака.

Аналіз показників приросту висоти за фазами розвитку рослин ріпака показує, що інтенсивність приросту збільшувалась на варіантах із підживленням азотними добривами. Вплив підживлення на зміну висоти рослин у фазі бутонізації за варіантами дослідів становив 4,4 і 7,8 %, а у фазу цвітіння – 6,1 і 9,1%. По закінченні фази цвітіння прирости висоти рослин були незначними.

Отже, дослідженнями виявлено вплив рівнів мінерального живлення озимого ріпаку на тривалість проходження фаз вегетації рослини та лінійного росту рослин. Встановлено, що за проведення підживлення озимого ріпаку азотними добривами ($N_{120-150}$) вегетаційний період продовжувався на 14-19 днів, а висота рослин збільшилась на 10-15 см.

3.3. Формування елементів структури урожаю озимого ріпака залежно від рівня мінерального живлення.

Урожайність озимого ріпаку визначається кількістю пагонів на одиниці площі та їх продуктивністю, зокрема кількістю стручків на рослині, кількістю насіння у стручку та їх масою. Оскільки закладання майбутньої кількості стручків на стеблі відбувається на початкових етапах розвитку, починаючи із VI етапу органогенезу за Ф.М.Куперманом, тому важливо із самого початку спрямувати агрозаходи на оптимізацію процесів росту і розвитку рослин. Умови сприятливі для формування більш високої продуктивності можна створити оптимізацією елементів вирощування технології, зокрема строками сівби та підживленням азотними добривами. При достатньому внесенні азотних добрив розвивається велика листкова маса, рослини галузиться, завдяки чому формується високий урожай насіння. Біологічною особливістю озимого ріпаку є високий потенціал насінневої

продуктивності, завдяки успадкуванню цього показника від батьківських форм. Головний пагін завжди має більший біологічний потенціал продуктивності, тому є основним завданням у технології вирощування є формування максимально більшої кількості повноцінно розвинених головних пагонів рослин. Урожайність рослин залежить від забезпечення їх азотом, під час стеблуння та галуження (6-й 8-й етапи органогенезу) [11, 12]. У цей період проходить утворення головного стебла з закладанням у пазухах листків бокових пагонів, поява бутонів на головному стеблі, триває ріст бокових стебел, утворюються пагони 2-го порядку на яких також з'являються бутони. Крім цього цей період рослини найбільше пошкоджується шкідниками, що суттєво може вплинути на насінневу продуктивність. Тому в цей період також необхідно проводити потрібні захисні заходи.

У наших досліджах виявлено високу ефективність впливу підживлень азотними добривами на формування елементів насінневої продуктивності ріпаку озимого (табл. 3.4).

Табл. 3.4. – Вплив удобрення озимого ріпаку на формування кількості стручків на рослині, шт.

Варіант досліджу	Роки досліджень		Середня	± до контролю	
	2022	2023		шт.	%
Контроль (без добрив)	77	69	73	-	-
P ₈₀ K ₁₂₀	81	73	77	4	5,5
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	87	79	83	10	13,7
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	93	85	89	16	21,9

Зокрема, в дослідженнях вивчали вплив добрив на формування кількості стручків на рослині. Із результатів досліджень в середньому на одній рослині на варіанті без удобрення сформувалось 73 шт. стручків. За удобрення фосфорно-калійними добривами (варіант 2) кількість стручків на рослині збільшилась порівняно із контролем на 4 шт. і в середньому

становила 77 штук. Азотні підживлення озимого ріпаку забезпечили значно вищі прирости стручків на рослині. Залежно від норми внесення прирости кількості стручків збільшились на 10-16 штук (13,7- 21,9 %).

Результати досліджень за вивченням впливу удобрення на кількість насінин в одному стручку подані у табл.3.5.

Табл. 3.5. – Вплив удобрення озимого ріпака на формування кількості насіння у стручку, шт.

Варіант досліджу	Роки досліджень		Середня	± до контролю	
	2022	2023		шт.	%
Контроль (без добрив)	20,0	17,6	18,8	-	-
P ₈₀ K ₁₂₀	20,4	18,0	19,2	0,4	2,5
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	20,7	18,7	19,7	0,9	4,9
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	20,7	19,5	20,1	1,3	6,9

Різні умови живлення рослин озимого ріпака впливали на формування кількості насінин у стручку, збільшуючи різницю отриманих показників за варіантами досліджень. За отриманими результатами бачимо позитивний вплив умов мінерального живлення озимого ріпаку на формування кількості насіння у стручку. У контрольному варіанті (без удобрення) у середньому за роки дослідження сформувалось 18,8 шт. насінин. При внесенні фосфорно-калійних добрив спостерігається приріст насіння у стручку в обсязі 0,4 шт. Вищі прирости насіння у стручку забезпечило підживлення озимого ріпаку азотними добривами в нормах N₁₂₀₋₁₅₀ кг/га д.р, де вони відповідно становили 0,9-1,3 шт. (4,9-6,9 %).

В табл. 3.6. подані результати досліджень за впливом удобрення озимого ріпаку на зміну маси 1000 насінин.

Із результатів досліджень, кожен із варіантів удобрення дав приріст елементів структури урожаю озимого ріпаку. Вплив добрив, зокрема азотних, збільшували розміри рослин і, що особливо важливо, кількість стручків на

погонах на 13,7-21,9 % відносно контролю. Відзначається збільшення кількості насіння у стручку, яке становить відносно контрольного варіанту 4,9-6,9 %. Вага насіння також зазнала змін під впливом удобрення. Якщо на контролі (без добрив) в середньому за роки проведення досліджень воно становила 3,43 г, то за внесення фосфорно-калійних добрив вона підвищувалась на 0,08 г і становила в середньому 3,51 г. Значно вищою маса 1000 зерен була у варіантах із внесенням повного мінерального удобрення. Прирости маси насіння за варіантами удобрення становили 0,17-0,23 г (4,96-6,71 %).

Табл. 3.6. – Вплив удобрення на формування структури урожаю озимого ріпаку (середнє за 2022 - 2023 р.р)

Варіант досліджу	Кількість стручків на 1-й рослині		Кількість насінин в 1-му стручку		Маса 1000 насінин		
	шт.	приріст,%	шт.	приріст,%	г	приріст	
						г	%
Контроль (без добрив)	73	-	18,8	-	3,43	-	-
P ₈₀ K ₁₂₀	77	5,5	19,2	2,5	3,51	0,08	2,05
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	83	13,7	19,7	4,9	3,60	0,17	4,96
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	89	21,9	20,1	6,9	3,66	0,23	6,71

Результати вивчення впливу удобрення озимого ріпаку на формування основних елементів структури урожаю засвідчують, що найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин озимого ріпаку у дослідженнях забезпечило внесення мінеральних добрив у нормі N₁₅₀P₈₀K₁₂₀. На цьому варіанті відзначено найбільше зростання кількості стручків на рослині (21,9%), збільшення кількості насіння у стручку (6,9 %) та збільшення маси 1000 насінин (6,71 %).

3.4 Вплив рівня удобрення ріпаку озимого на формування урожайності насіння

Урожайність сільськогосподарських культур є показником, котрий відображає комплексний вплив абіотичних і технологічних чинників. Урожайність насіння озимого ріпаку визначають комплексом агротехнічних прийомів його вирощування, біологічними особливостями сорту та відповідним рівнем удобрення разом з інтегрованою системою захисту рослин. Роль добрив не зводиться лише до підвищення урожайності, вони впливають і на фізико-хімічні властивості ґрунту, забезпечуючи його родючість. За вирощування інтенсивних сортів з високими вимогами щодо забезпечення ґрунту поживними елементами необхідно правильно розробити систему удобрення для максимальної реалізації генетичного потенціалу культури. Система удобрення повинна забезпечувати вимоги рослин у поживних елементах в основні періоди їх росту і розвитку, а також враховувати специфіку ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування культури, попередника та сортові особливості [17, 19, 32].

Показники урожайності насіння озимого ріпаку за різних умов мінерального живлення в роки проведення польових досліджень подані у табл. 3.7. Із отриманих результатів досліджень, бачимо, що урожай насіння у озимого ріпаку змінювався за роками досліджень, та за рівнями удобрення. У 2022 році отримали вищі показники урожайності в порівнянні із 2023-м роком. Вплив на величину його формування спричинили погодні умови, зокрема рівні зволоження. Що стосується рівня удобрення то 2022 році середній урожай на контролі становив 25,7 ц/га. За удобрення фосфорно-калійними добривами в нормі $N_{80}P_{120}$ кг/га рівень урожайності насіння становив 28,8 ц/га. Приріст відносно контролю – 3,1 ц/га (12,1 %). За проведення підживлень озимого ріпаку азотними добривами в нормі N_{120} кг/га д.р. величина показника рівня урожайності збільшилась на 8,5 ц/га і становила на цьому варіанті 34,2 ц/га.

Табл. 3.7. – Урожайність насіння озимого ріпака залежно від оптимізації живлення, ц/га

Варіант досліджу	Урожай , ц/га	± до контролю	
		ц/га	%
2022 рік			
Контроль (без добрив)	25,7	-	-
P ₈₀ K ₁₂₀	28,8	3,1	12,1
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	34,2	8,5	33,1
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	37,4	11,7	45,5
НІР ₀₅	2,09		
2023 рік			
Контроль (без добрив)	22,7	-	-
P ₈₀ K ₁₂₀	25,8	3,1	13,6
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	29,2	6,5	28,6
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	33,6	10,9	48,1
НІР ₀₅	2,15		
Середнє за 2022-2023 р.р.			
Контроль (без добрив)	24,2	-	-
P ₈₀ K ₁₂₀	27,3	3,1	12,8
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	31,7	7,5	30,9
N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀	34,6	10,4	42,8

Збільшення норми азотного підживлення на 30 кг/га (варіант 4) забезпечило рівень урожайності 37,4 ц/га. Приріст урожаю насіння відносно контролю (без добрив) становив 11,7 ц/га (45,5%). Цей показник урожайності насіння озимого ріпака був найвищий у наших дослідженнях.

У 2023р. проведення досліджень урожай насіння озимого ріпаку на контрольному варіанті становив – 22,7 ц/га і був нижчий ніж у 2022р. із-за несприятливих погодних умов. Приріст насіння від удобрення фосфорно-калійними добривами (варіант 2) становив 3,1 ц/га. За проведення підживлення азотними добривами в нормах $N_{120-150}$ отримали приріст урожайності в обсязі 6,5-10,9 ц/га і в загальному зібрали на цих варіантах відповідно 29,2 -33,6 ц/га насіння..

Середні дані урожайності насіння озимого ріпаку за різних умов мінерального живлення вказують на високу доцільність застосування добрив при його вирощуванні. У проведених дослідженнях врожайність насіння озимого ріпака мала сильні прямі зв'язки із біометричними показниками рослин та показниками структури урожаю, найтіснішими з яких є кількість стручків на рослині і маси зерна. У цілому за два роки досліджень врожайність насіння порівняно із контролем (без добрив) підвищилась на 7,5 -10,4 ц/га (30,9-42,8%), що свідчить про значимість азотного удобрення та мінливість насінневої продуктивності рослин озимого ріпаку. Отже, результатами проведених досліджень встановлено, що найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин озимого ріпаку забезпечує рівень удобрення, який передбачає внесення фосфорно-калійних добрив у нормі $P_{80}K_{120}$ кг/га д.р. в основний обробіток та дворазове підживлення азотом в загальній нормі N_{150} кг/га д.р. Такий рівень удобрення забезпечує отримання максимального врожаю насіння – 34,6 ц/га.

3.5. Вплив рівня удобрення озимого ріпаку на якісні показники насіння

Зростання виробництва ріпаку пов'язане із зростанням потреби у продуктах харчування, зокрема рослинних оліях, які є набагато кориснішими ніж жири тваринного походження. Ріпак має великі перспективи в Україні щодо розширення посівних площ його вирощування, де ріпак є головною олійною культурою, яку використовують для харчових цілей. За питомою вагою у загальносвітовому виробництві олійних культур ріпак вийшов на третє місце після сої, випередивши навіть соняшник. Частка соняшнику сягає 9,5 % проти 12,5 % ріпака [33]. Вміст олії у насінні ріпака є одним із найважливіших якісних показників. Це генетично обумовлена ознака, яка може суттєво змінюватися під впливом ендегенних чинників, які проявляють себе під час формування, досягання, зберігання насіння.

Якість насіння залежить насамперед від ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури і біологічних особливостей сорту. На якісь насіння також впливають режим живлення рослин, строки сівби, умови освітлення, температурний режим, процеси росту і розвитку рослин [38, 46]. Вміст олії в насінні ріпака є одним із найважливіших якісних показників. Селекція на підвищення вмісту олії у насінні озимого ріпаку ведеться у багатьох країнах світу (Франція, Італія, Німеччина). У насінні ріпака міститься від 38 до 50% і відсотків олії, яка має широкий спектр застосування у народному господарстві, висока цінується у задоволенні харчових потреб населення. Науковці Г.Х.Лазар та інші (2010), Гайдаш (1998) зазначають, ріпакова олія, завдяки притаманних їй унікальних властивостям надзвичайно корисна для людини. До її складу входять гліцериди ненасичених жирних кислот, що сприяють значному зменшенню тромбоутворення, ефективно протидіють серцево-судинними захворюваннями, регулюють вміст холестерину в крові. Науковцями [9, 10, 16] проведено чимало досліджень з виявлення впливу удобрення на перезимівлю посіву, ріст та розвиток рослин, формування кількості стручків, масу 1000 насінин, проте досліджень за виявленням

впливу удобрення на якісні показники проведено мало. Однак В.Гайдаш (1998) зазначає, про позитивний вплив калію на якісні показники насіння, зокрема на олійність та вміст протеїну. За результатами його досліджень за внесення під ріпак 40 % калійної солі та сульфату калію вміст олії в насінні збільшився і становив відповідно 46,52 і 46,22 % при вмісті на контролі (без добрив) - 24,2 % [11]. Позитивний вплив добрив на вміст олії в насінні ріпака ярого виявлено дослідженням І.Бучинського (2008). Результатами його досліджень виявлено, що на варіантах із удобренням та інокуляцією посівного матеріалу бактеріальними препаратами, олійність насіння підвищується. Якщо на контролі без добрив і без інокуляції вміст олії в насінні – 36,64 % то за внесення добрив у нормі $N_{90}P_{50}K_{90}$ та інокуляції тризограном і ризопланом вміст олії в насінні суттєво збільшився і становив 39,62 %, що було вище контролю на 2,98 % (8,1%)

У проведених нами дослідженнях також вивчався вплив удобрення озимого ріпаку на олійність насіння ріпаку озимого (табл. 3.8.)

Табл. 3.8. – Якісні показники насіння ріпаку озимого залежно від рівня мінерального живлення.

Варіант досліджу	Олійність насіння, %			+, - до контролю, %	Умовний вихід олії		
	2022 р.	2023 р.	середнє		ц/га	приріст	
						ц/га	%
Контроль (без добрив)	41,7	40,5	41,1	-	9,9	-	-
$P_{80}K_{120}$	42,0	41,0	41,5	0,4	11,3	1,4	14,1
$N_{120}P_{80}K_{120}$	42,6	41,6	42,1	1,0	33,3	3,4	34,3
$N_{150}P_{80}K_{120}$	42,9	42,0	42,5	1,4	14,7	4,8	48,5

Із результатів лабораторних досліджень, олійність насіння за внесення добрив зростає. По варіантах досвіду за рівнями удобрення вміст олії в насінні ріпаку підвищувався в середньому із 41,1% на контролі до 42,5 % за внесення добрив у нормі $N_{150}P_{80}K_{120}$ кг/га д.р.

Під впливом мінеральних добрив олійність насіння зростала, і приріст становив 0,4-1,4 %. Максимальний вміст олії в середньому за два роки досліджень забезпечив рівень удобрення $N_{150}P_{80}K_{120}$. Нами обчислений умовний вихід олії з одиниці площі (табл. 3.8.) Із отриманих даних бачимо, що на контролі - без удобрення в середньому за урожайності насіння озимого ріпаку -34,6 ц/га можемо отримати з 1 га посіву 9,9 ц олії. За внесення добрив урожайність збільшується, відповідно і збільшується вихід олії з одиниці площі. Найвищий вихід олії 14,7 ц/га отримали за внесення добрив у нормі $N_{150}P_{80}K_{120}$. Приріст виходу олії на цьому варіанті 4,8 ц/га (48,5%). Із отриманих даних, збільшення норми удобрення озимого ріпаку призвело до зростання урожайності насіння та збільшення вмісту олії у насінні, що забезпечимо умовний вихід олії з 1 га площі посіву 14,7 ц.

3.3.6. Економічна та енергетична оцінка ефективності удобрення ріпака озимого

У сучасних умовах ведення сільського господарства важливою вимогою до елементів технології, які розробляються є зниження собівартості одиниці продукції, зменшення енергетичних витрат, а відтак підвищення прибутку.

Одним із основних чинників підвищення врожайності зерна та продуктивності сільського господарства загалом є удобрення сільськогосподарських культур. Важливою умовою застосування мінеральних добрив у виробництві їхня економічна ефективність, яка базується на системі показників: урожайність насіння, приріст урожаю, отриманий від внесення добрив у натуральному та вартісному виразі на 1 га. Знаючи суму витрат на вирощуванні культури у грошовому виразі, а також затрати на придбання і внесення добрив можна обчислити умовно чистий прибуток.

При проведенні обчислень економічної ефективності застосування мінеральних добрив у технології вирощування ріпаку озимого користувались формулами.

Маючи всі перераховані показники дізнаємось про рівень рентабельності вирощування ріпаку озимого за різних рівнів удобрення згідно формул.

Виробничі витрати були взяті із технологічної карти, а також з урахуванням витрат пов'язаних із витратами на придбання добрив їх внесенням та збиранням приросту врожаю від внесення добрив. Вартість валової продукції (В.В.П) визначали множенням урожаю насіння ріпаку на реалізаційну ціну, яка станом на 01.09.2023 р. становила 1150 грн./ц.

Собівартість розраховували за формулою:

$$Сб = \sum V_3 / Y$$

де Сб - собівартість 1 ц насіння, грн.;

$\sum V_3$ – сума виробничих витрат, грн. / га;

Y – урожай зерна, ц/га.

Умовно чистий прибуток (ЧП) - різниця між вартістю валової продукції отриманої від продажу насіння і повними виробничими витратами на її вирощування

$$ЧП = ВВП - \sum V_3$$

де ЧП - умовно чистий прибуток;

ВВП - вартість валової продукції з 1 кг, грн.

Рівень рентабельності (Рр) вирощування продукції визначали як відношення умовно чистого прибутку до загальних витрат.

$$Рр = ЧП / \sum V_3 \times 100$$

де Рр – рівень рентабельності, %;

ЧП – чистий прибуток, грн.;

$\sum V_3$ – виробничі затрати, грн.

Результати обчислень показників економічної ефективності за вирощування озимого ріпаку за різних рівнів удобрення наведені у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9. – Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого за різних рівнів мінерального живлення (середня за 2022-2023 р.р)

Показник	Варіант досліджу			
	Контроль – без добрив	P ₈₀ K ₁₂₀	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀
Урожайність, ц/га	24,2	27,3	31,7	34,6
Вартість продукції, грн./га	27830	31395	36455	39790
Виробничі затрати, грн./га	23615	24180	25670	773,8
Собівартість 1ц, грн.	975,8	885,7	809,8	773,8
Умовно чистий прибуток, грн./га	4215	7215	10785	13015
Рівень рентабельності, %	20,5	29,8	42,5	48,6

Результати досліджень засвідчують, що в середньому за 2022-2023 рр. застосування мінеральних добрив на посівах ріпаку озимого було досить ефективним. Зокрема, обсяг умовно чистого прибутку з розрахунку на 1 га посіву становив 4215 грн. у варіанті без удобрення (контроль), з нормою удобрення P₈₀K₁₂₀ - 7215 грн., - за внесення азотних добрив N₁₂₀P₈₀K₁₂₀ - 10 785 грн. - за збільшення норми азотних добрив до 150 кг д.р./га - 13 015грн.

У разі підвищення норми внесення азотних добрив з N₁₂₀ до N₁₅₀ витрати на отримання приросту врожаю ріпаку озимого збільшились на 3160 грн. і становили 26 775 грн./га за собівартості 1 центнера насіння 773,8 грн.

Рівень рентабельності зі зростанням витрат на удобрення та інші роботи не зменшувався, а збільшувався через суттєве зростання врожайності і становив на варіантах з внесенням добрив 29,8; 42,5 і 48,6 проти 20,5 % на контролі.

В умовах енергетичної та економічної кризи в Україні, та погіршення екологічної ситуації в цілому, наслідком якого є порушення паритету цін, нині поряд з традиційним та економічними показниками необхідно використовувати біоенергетичні критерії оцінки ефективності застосування мінеральних добрив на посівах сільськогосподарських культур, зокрема ріпаку озимого. Це дає змогу об'єктивніше визначити рівень основних енергоскладових на основі енергетичних еквівалентів усіх процесів, що відбуваються агроландшафтах [21].

Основне завдання енергетичного аналізу - пошук та планування технологій сільськогосподарського виробництва, які забезпечували би раціональне застосування непоновлюваної і поновлюваної (сонячної) енергії, охорону навколишнього середовища. Енергетичний аналіз проводиться для оцінки ефективності використання не тільки добрив, пестицидів, меліорантів, а й природних ресурсів - ґрунту, клімату, сонячної радіації - тобто основних чинників родючості. Особливо важливим на теперішній час є розроблення технологій виробництва продукції сільського господарства, які б забезпечували підвищення продуктивності праці та урожайності сільськогосподарських культур. Водночас необхідно забезпечити максимально збереження родючості ґрунту, раціональне витрачання паливно-мастильних матеріалів, електроенергії, Ефективної експлуатації машин, знарядь, отримувати конкурентно-спроможну продукцію.

У проведених досліджень з вивчення впливу удобрення озимого ріпаку ми обчислили біоенергетичного ефективність варіантів досліджень. Результати отримані за обчислення подані у таблиці 3.10. У нашому досліді аналіз показників енергетичної оцінки рівня удобрення озимого ріпаку, показав, що загальні затрати енергії, пов'язані із застосуванням добрив

зростають порівняно із контролем на 6,6-22,4 мДж. Проте внаслідок удобрення підвищився рівень урожайності насіння і вихід енергії зростає відповідно за варіантами досліду на 13,5-22,7%. При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності на варіантах де застосовували мінеральні добрива становив 1,19-1,29, або був вищим відносно контролю (без добрив) відповідно за варіантами удобрення на 0,06-0,16.

Таблиця 3.10. Показники біоенергетичної ефективності вирощування озимого ріпаку за різних рівнів удобрення на темно сірому опідзоленому ґрунті (середня за 2022-2023р.р).

Показник	Варіант досліду			
	Контроль – без добрив	P ₈₀ K ₁₂₀	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	N ₁₅₀ P ₈₀ K ₁₂₀
Урожайність, ц/га	24,2	27,3	31,7	34,6
Енергоємність урожаю, мДж	39,4	40,8	48,1	50,1
Енергоємність технології вирощування, мДж	34,8	36,4	38,8	39,6
Коефіцієнт енергетичної ефективності (К _е)	1,13	1,19	1,24	1,29

Оцінивши за економічними та біоенергетичними показниками рівні удобрення озимого ріпаку ми встановили, що найрентабельнішим було вирощування за рівня удобрення N₁₅₀P₈₀K₁₂₀ кг/га. Рівень рентабельності складав 48,6 %, або був на 28,1% більше порівняно з контролем (без добрив). Внесення добрив у нормі N₁₂₀P₈₀K₁₂₀ знижувала рентабельність до 42,5 %, але цей показник також був більшим на 22,0 % за відповідний показник на

контролі. Кращий показник енергетичної ефективності також був за рівня удобрення $N_{150}P_{80}K_{120}$ і становив 1,29 що перевищував контроль на 0,16. Отже, в умовах Дрогобицького району Львівської області на темно-сірому опідзоленому ґрунті за енергетичними та економічними показниками при вирощуванні ріпаку озимого забезпечило внесення добрив у нормі $N_{150}P_{80}K_{120}$ кг/га д.р.

Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Інтенсифікація сільського виробництва, яка здійснюється головним чином хімізацією, меліорацією та механізацією, забезпечила підвищення врожаїв та збільшення валової продукції.

У сучасних умовах для отримання якісної продукції рослинництва і тваринництва недостатньо застосування технологій, вільних від надмірної хімізації, необхідно також чисте повітряне середовище, відсутність шкідливих викидів промислових підприємств, автомобільного транспорту та ін.

Великі витрати ресурсів зумовили негативні явища у землеробстві, які призвели до погіршення структури земельних ресурсів, посилення ерозійних процесів, зникнення родючості ґрунту в усіх його проявах, забруднення пестицидами, добривами.

Важливе місце в охороні довкілля належить екологічному моніторингу, систематичному спостереженню за станом природних чинників.

Отже, технології вирощування сільськогосподарських культур, які включають в себе обробіток ґрунту, використання мінеральних добрив, хімічних засобів боротьби з шкідниками і хворобами, повинні опрацьовуватись з глибоким знанням справи, науково-обґрунтовано, щоб зберегти життєве середовище екологічно чистим, придатним для життєдіяльності людини.

4.1 Стан ґрунтів та ефективне використання земельних ресурсів у господарстві

Земля - основне джерело одержання продуктів харчування, сільськогосподарської сировини для промисловості, а також кормів для тваринництва.

Охорона земель - важливий державний захід. На відміну від інших засобів виробництва, земля продукт самої природи. Землю не можна

замінити іншими засобами, збільшити площу чи перемістити в просторі за бажанням людини.

Під орні землі ТзОВ «Галицькі аграрні традиції» переважно відведені сірі і темно-сірі опідзолені середньосуглинкові ґрунти.

Вміст гумусу на незмитих і слабозмитих ґрунтах становить 1,6 -3,26%, вони мають близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину рН якого становить 5,9 - 6,5.

Ґрунт - найцінніший і незамінний природний ресурс. Основною властивістю ґрунту є його родючість, тобто здатність забезпечити рослини водою, поживними речовинами і повітрям. Родючість ґрунту залежить від його природних властивостей, а також від впливу людини у процесі сільськогосподарської діяльності.

Екологічне забруднення значною мірою пов'язане з ущільненням ґрунту, яке відбувається в результаті впровадження у сільськогосподарському виробництві енергомістких тракторів, що призвело до зменшення врожайності зернових культур в середньому на 20%. Особливо ущільнює ґрунт і руйнує його структуру застосування колісних тракторів класу Т - 150К, К - 700.

Переущільнення негативно впливає на водно-фізичні властивості ґрунту. Зменшує пористість, водопроникність, аерацію, що різко погіршує умови для формування кореневої системи, отже, впливає на урожайність.

Для цього нам потрібно зменшити кількість проходів машинно-тракторних агрегатів по полю, особливо після оранки. Тому всю норму фосфорно - калійних добрив вносять до оранки, щоб потім не ущільнювати поля.

Зменшує ущільнення ґрунту застосування комбінованих агрегатів, що виконують декілька операцій за один прохід. Тому що через ущільнення ґрунту колесами важких тракторів і комбайнів знижується родючість. Оптимальною є об'ємна маса структурного ґрунту 1,1-1,2 г/см³ на багатьох

полях змінюється аж до 1,6-1,7 г/см³, що значно перевищує критичні величини.

При підготовці ґрунту під посіви ріпаку використовують агрегат РВК-3,6, який за один прохід виконує такі операції: розпушування, вирівнювання і коткування ґрунту. Отже зменшує кількість проїздів, покращує структуру ґрунту.

Схили крутизною близько 3° підлягають спеціальному обробітці, тому що вже починається ерозія ґрунту. Щоб її не допустити, потрібно кожного разу змінювати напрямок обробітки, на схилах обробіток проводять впоперек схилу.

Сьогодні дедалі більш відчутними стають негативні наслідки хімізації сільського господарства - погіршуються властивості ґрунту, його стан, через нагромадження в ньому великої кількості шкідливих хімічних речовин, що вносились без належних розрахунків і врахування екологічних законів.

До таких хімічних речовин, в першу чергу, належать міндобрива та різні отрутохімікати - пестициди.

Внаслідок внесення високих доз мінеральних добрив ґрунт забруднюється баластними речовинами - хлоридами, сульфатами.

Значно зменшуються витрати пестицидів при використанні стрічкового шлангового обприскувача. У господарстві дотримуються встановлених правил по використанню пестицидів, що запобігає акумуляції їх в ґрунті і цим самим зменшує шкідливий вплив на навколишнє середовище та ґрунт.

4.2. Водні ресурси, їх стан та охорона

У ТзОВ «Галицькі аграрні традиції» приділяють велику увагу охороні водних ресурсів. Це передбачає раціональне використання води. На території господарства створені всі умови для того, щоб не забруднювались ставки, струмки, річки відходами сільськогосподарського виробництва, проводиться

скошування трав по берегах ставків, в прибережній зоні не застосовують пестициди.

Основні забруднювачі водойм: а) стічні води житлових об'єктів; б) стоки сільськогосподарських виробництв. Є первинне та вторинне забруднення води. Хімічні забруднювачі концентруються в ланцюгах живлення.

Водні ресурси в господарстві використовують неефективно: необхідно привести в належний стан меліоративні системи, недостатньо ефективно використовуються ставки, які заросли водоростями, йде процес замулення, в ставках необхідно розводити продуктивні види риб.

Аналізуючи водну проблему вчені доводять, що при раціональному використанні водних джерел, забезпечення їх від забруднення - наявність прісної води в природі забезпечить потребу людей. Охорона водних ресурсів, на даний час, одна з важливих проблем людства.

4.3. Охорона атмосферного повітря

Забруднення атмосфери було завжди небажаним для людства, тварин і рослин. Концентрація димових відходів, які викидають у повітря заводи, фабрики, шахти збільшується. Це призводить до утворення токсичних туманів, які згубно діють на людей, фауну і флору, викликаючи захворювання або летальні випадки, випадають кислотні дощі, зменшується озоновий шар.

На території господарства немає промислових підприємств, які б своїми відходами забруднювали навколишнє середовище, але є такі забруднювачі, як машинно-тракторний парк.

Група технічного контролю стежить за правильним використанням двигунів з метою зменшення токсичності їх викиду та економії пального.

Необхідно правильно використовувати пестициди, застосовувати також ультрамалооб'ємне обприскування. У господарстві відмовилися від

обпилювання, так як цим способом забруднюється повітря, а з повітря отруйні речовини попадають в річки, ставки і озера.

4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни

Роль тварин в біосфері важлива. Кожен вид тварин використовує лише частину поживних речовин, яку споживає в їжі.

Найбільша група тварин - комахи і вони мають велике значення в біоценозі. Без них в природі не було б рослин, що запилюються комахами, багато риб, птахів та звірів існують також за рахунок комах. Важливе значення їх у формуванні ґрунту та розкиданні органічних решток. Крім комах важливе значення мають риби, птахи, черви. Отже, збереження флори і фауни одне з головних завдань.

В господарстві проводиться ряд заходів по охороні рослинного і тваринного світу. Серед різних способів заходу рослин від шкідників найпоширенішими є хімічний метод захисту рослин.

Він дозволяє при найменших затратах людської сили і засобів ліквідувати в короткі строки вогнища масового розмноження шкідливих організмів.

При проведенні робіт з пестицидами керівництво завчасно повідомляє власників пасік про ізоляцію бджіл від можливої дії пестицидів. Щоб не допустити загибель риби, пестициди застосовують на відстані 500 м від водоймищ. При застосуванні отруйних приманок проти гризунів необхідно стежити, щоб ними не отруювались інші тварини.

Рослини є основним джерелом існування життя на землі. В процесі фотосинтезу із вуглекислого газу вони синтезують органічні речовини, які служать продуктами життя людей і тварин. Рослини захищають ґрунт від вітрової і водної ерозії, приймають участь у регулюванні кругообігу води нашої планети.

Рослинний покрив виконує надзвичайно важливу санітарно-гігієнічну та ландшафтно-естетичну роль.

Природоохоронна діяльність в нашому господарстві ґрунтується на раціональному використанні ресурсів рослинного світу шляхом повного і комплексного використання рослинної маси; відтворення рослинності в місцях, де вона знищена, створення лісів, поліпшення малородючих земель, створення лук і пасовищ, вирощування цінних рослин, охорона від забруднення, прямого знищення шкідників і хвороб.

При вирощуванні зернових оранку з боронуванням слід проводити впоперек схилу. При застосуванні пестицидів, обробку ними слід проводити вранці або ввечері в безвітряну погоду, попередньо попередивши власників пасік, які розташовані поблизу поля, яке обробляється. Щоб зменшити ущільнення ґрунту необхідно використовувати гусеничні трактори, використовувати пристрої, які б відлякувати тварин і пташок.

Для покращення стану охорони в господарстві слід звернути увагу на дотримання заходів по збереженню багатств флори і фауни:

- необхідно захищати ґрунт на схилах крутизною близько 3° від ерозійних процесів, потрібно проводити обробіток ґрунту поперек схилу, також висівати багаторічні трави;

- застосовувати комбіновані агрегати, які виконують декілька операцій за один прохід, такі як РВК - 3,6;

- ефективно використовувати мінеральні добрива, дотримуватись встановлених норм внесення добрив у ґрунт: фосфорні, калійні і магнієві добрива вносять восени під оранку, азотні - під весняну культивуацію;

- провести озеленення території, а саме: вздовж доріг, які проходять через господарство садити дерева: в'яз, клен, тополю, каштани;

- не допускати миття сільськогосподарських машин біля водоймищ, якщо вони є в господарстві.

Для покращення стану флори і фауни важливе значення має розширення природоохоронних знань, залучення населення до екологічної освіти. Людина повинна усвідомити яку важливу роль відіграють в її житті зникаючі та рідкісні рослини та тварини.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Конституційне право громадян нашої держави на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності відображено у Законі України «Про охорону праці», прийнятому Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року. Дія закону поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форми власності і виду їх діяльності, на всіх працюючих, незалежно від їх посади і рівня кваліфікації.

Закон затвердив гарантії прав громадян України на охорону праці. Покращення умов праці - важлива соціальна і економічна проблема, вирішення якої вимагає від керівників і спеціалістів сільськогосподарського виробництва досконалих теоретичних знань і практичних навиків в галузі охорони праці.

5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві

Управління охороною праці входить складовою частиною в загальну систему управління підприємствами. Його здійснює керівник підприємства (головний інженер), а також керівники структурних підрозділів.

Управління охороною праці - це підготовка, прийняття і реалізація рішень, здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, профілактичних і інших заходів для забезпечення безпеки збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Основними завданнями системи управління охорони праці є: забезпечення безпечності виробничого устаткування, виробничих процесів, нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці; забезпечення працівників засобами індивідуального захисту; забезпечення оптимального режиму праці і відпочинку працівників; організація лікувально-профілактичного обслуговування та ін..

У господарстві питання охорони праці ведуться на належному рівні. Тут регулярно перевіряється посадовими особами стан охорони праці, вимагається дотримання всіма працівниками діючих стандартів ССБП, норм і правил, інструкцій з охорони праці; впроваджуються прогресивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які забезпечують заміну монотонної ручної праці механізованими і автоматизованими, проводяться навчання робітників і службовців безпечним заходам праці; своєчасно і якісно проводиться інструктаж з охорони праці; забезпечується проведення атестації і паспортизації санітарно-технічного стану робочих місць; своєчасно підписуються колективні договори і угоди з охорони праці.

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні озимого ріпаку в господарстві

Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежовибухову небезпеку, склад, де вони зберігаються, обладнують технічними засобами, стелажми, піддонами, щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибухонебезпечні властивості розміщують окремо сухі мінеральні добрива (крім селітри) і зріджені добрива.

Добрива затарені у мішках, укладають стосами на спеціальних щитах. Висота насипу для добрив, що злежуються, не повинна перевищувати 2 м, для тих, що не злежуються - 3 м. Не дозволяється зберігати добрива біля опалювальних приладів і печей ближче 2 м.

Склад мінеральних добрив обладнують первинними засобами пожежегасіння. На складі мінеральних добрив, які не утворюють горючих і вибухових сумішей, необхідно мати один хімічний вогнегасник на 200 м², ящик з піском (0,5 м³), лопату, бочку з водою і два пожежні відра.

Склади розміщують відповідно до існуючих правил і санітарних норм та обладнують необхідними пристроями, засобами захисту і пожежегасіння.

Особливу увагу слід приділяти гігієні праці в час роботи з пестицидами. Перед початком роботи слід ознайомити всіх працюючих з пестицидами, правилами техніки безпеки та засобами першої допомоги при отруєнні. Для виконання цих робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд. Забороняється допускати до роботи з пестицидами вагітних жінок і жінок, що годують немовлят грудним молоком. За працюючими на весь період робіт закріплюється комплект захисних засобів: противогаз, респіратор, спецодяг, спецвзуття, захисні окуляри і рукавиці. При виготовленні робочих розчинів треба остерігатись попадання в очі, ніс, губи та інші частини тіла, особливо вологі від поту. Забороняється під час роботи палити цигарки, приймати їжу і пити. Для цього відводять спеціальне місце, яке повинно знаходитись не ближче 100 м від місця роботи. Перед їжею треба обов'язково зняти спецодяг і помити милом руки і обличчя.

Перед хімічною обробкою повідомляють населення про місця, строки робіт, а пасічників попереджують про вжиття необхідних заходів по охороні бджіл.

Кабіни тракторів і машин, які використовуються для роботи з пестицидами, повинні бути справними, а механізатори - забезпечені засобами індивідуального захисту.

Всі роботи з пестицидами у спеку (від 29°C і вище) слід проводити в ранні і вечірні години, а у похмуру і прохолодну погоду - також і у денний час.

Посіви не можна обробляти у вітряну погоду, тому, що це призведе до розсіювання пестицидів на інші посіви, а також нанесе шкоду як культурним рослинам, так і живим організмам.

Після закінчення роботи невикористаний розчин пестицидів, а також транспортні засоби після перевезення знезаражують вапном (дерев'яні частини) і обливають бензином чи гасом.

Використання в сільськогосподарському виробництві тракторів, сільськогосподарських машин, пестицидів, мінеральних та органічних

добрив підвищує не тільки продуктивність, але і значно полегшує працю людини. Та невміння користуватись технікою, незнання та недотримання вимог техніки безпеки і охорони праці призводить до виробничих травм і професійних захворювань. Цьому можна запобігти, дотримуючись техніки безпеки при виконанні технологічних операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Перед виконанням сільськогосподарських робіт проводять огляд поля, очищають його від зайвих предметів, видаляють каміння, соломку, засипають ями і канави, біля ярів і крутих схилів встановлюють запобіжні знаки і проводять контрольні борозни глибиною не менше 30 і шириною 50 см. На полях відбивають поворотні смуги.

Слід розробити та затвердити в господарстві маршрутні карти руху агрегатів і транспортних засобів. Ознайомити з ними трактористів-машиністів. Тільки на цих маршрутах дозволяються переїзди транспортними агрегатами в поле, на місця роботи і назад з поля.

Кожна машина чи агрегат повинні бути забезпечені пристроями для регулювання й очищення робочих органів (лопатами для очищення шляхів, гачками для усунення забивань борін).

Повороти навісних і напівнавісних машин здійснюють в піднятому положенні, а причіпних - з витягнутими з ґрунту робочими органами.

Перед посівом озимого ріпаку потрібно перевірити комплектність і надійність кріплення всіх механізмів і вузлів сівалки. В насінні ящики не можна класти сторонні предмети. Завантаження насіння виконується лише при повній зупинці двигуна. Збирання врожаю проводимо за допомогою комбайна ДОН-6.

До роботи на комбайні допускаються тільки комбайнери, які пройшли спеціальне навчання і мають документ на право управління комбайном. Як підсобні робітники можуть працювати особи не молодші 18 років. Перед початком роботи працівники проходять інструктаж з техніки безпеки.

Не допускається до роботи несправний агрегат. Тому слід перевірити наявність і справність запобіжних кожухів і загороджень карданної зубчастої передачі. Сидіння, площадки обслуговування, сходи, перила повинні бути чистими, не поломаними. Трактор повинен мати дзеркало заднього виду, справне рульове управління, добре відрегульовані гальма.

Забороняється під час роботи агрегату перевіряти і регулювати робочі органи і механізми, надівати і натягати ланцюги, очищати ріжучі деталі, транспортери. В часі грози роботу припиняють, а людей відводять від агрегату на відстань 30-50 м. Після закінчення роботи агрегат очищають від пилюки і бруду.

5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях

Актуальність проблеми природно - техногенної безпеки населення України і її території у останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3-го лютого 1993 року Закону „Про цивільну оборону” та ряду інших нормативних актів.

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження.

Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форм власності та підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх

працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та інші заходи ЦО, передбачені законодавством.

Адміністрацією господарства проводиться певна робота по забезпеченню цивільного захисту своїх працівників та населення. Зокрема, створений штаб ЦО, ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС, зокрема: служба оповіщення, служба зв'язку, медична та аварійно-технічна служби, служби захисту рослин та тварин. Проте у зв'язку з великими фінансовими труднощами ці формування є недостатньо дієздатними і потребують значно більших коштів та уваги із сторони адміністрації.

На території господарства та прилеглих територіях немає потенційно-небезпечних об'єктів техногенного та природного походження.

В адміністрації господарства є розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяють наявні матеріально-технічні засоби. Плани ліквідації аварій та аварійно-відновних робіт повинні вводитися в дію відразу після отримання сигналу про НС, тому що при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Населення, яке попало в епіцентр НС і підлягає евакуації, отримавши повідомлення про це, повинно неухильно виконувати розпорядження уповноважених осіб, взявши з собою документи, медикаменти, гроші та речі першої необхідності.

Велику роль при набутті навиків поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і заняття з ЦО з працівниками господарства, які проводить інженер з техніки безпеки та ЦО. Основною метою такого навчання є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів індивідуального захисту, поведінки при сигналах цивільної оборони та інших важливих діях.

Для виконання покладених завдань та функцій на формування ЦО у їх структурі створені такі служби і підрозділи: *служба оповіщення і зв'язку*, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу і

виникнення НС; *медична служба*, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; *аварійно-технічна служба* здійснює роботу по розбиранню завалів, локалізації і ліквідації аварій на об'єктах; *матеріально-технічна служба* - забезпечує необхідні ресурси.

Для підвищення дієздатності формувань ЦО та рівня захисту цивільного населення від НС адміністрації необхідно виділяти кошти в необхідних розмірах для різних служб і підрозділів ЦО, регулярно проводити з персоналом навчання з питань цивільного захисту та перевіряти технічну справність і правильність експлуатації всіх потенційно-небезпечних об'єктів на своїй території.

В цілому, стан охорони праці в господарстві задовільний, проте для покращення його ефективності необхідно застосовувати ряд заходів:

- суворо дотримуватися правил і вимог з техніки безпеки при обробітку ґрунту під посів зернових;
- обов'язково проводити інструктажі з техніки безпеки перед посівом, доглядом та збиранням врожаю зернових;
- виділити кошти на поновлення протипожежного інвентаря, механізованих засобів пожежогасіння;
- раціонально використовувати фінансові та матеріальні ресурси господарства, необхідні для запобігання надзвичайних ситуацій та реагування на них;
- здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення;
- щорічно обговорювати питання техніки безпеки на зборах трудового колективу в окремих структурних підрозділах та укладати колективні угоди;
- поновлювати плакати з охорони праці, інструктивні матеріали та журнали.

Дотримання цих вимог дозволить покращити умови і охорону праці при вирощуванні озимого ріпака в ТзОВ «Галицькі аграрні традиції».

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень з вивчення ефективності удобрення озимого ріпаку на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області можна зробити наступні висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови Західного регіону є сприятливими для вирощування озимого ріпаку. Ця культура до родючості ґрунту та умов зволоження в окремі періоди розвитку є вибаглива, проте за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов та дотримання відповідних елементів технології забезпечує формування високого урожаю.

2. Внесення мінеральних добрив під посів ріпаку озимого забезпечує збільшення вмісту в ґрунті поживних елементів. По закінченні вегетації вміст основних елементів живлення за варіантами дослідження (нормами внесення мінеральних добрив) був вищий в порівнянні із вихідними показником, зокрема легкогідролізованого азоту на 14-17, рухомого фосфору 6 -10 та обмінного калію на 10-13кг ґрунту.

3. Застосування мінеральних добрив при вирощуванні озимого ріпаку впливає на тривалість проходження міжфазних періодів розвитку рослин, подовжуючи тривалість вегетаційного періоду залежно від рівня удобрення на 8 - 13 днів.

4. Покращення умов мінерального живлення підсилювало лінійний ріст рослин ріпаку, лінійні прирости збільшились з 132 см на контролі до 136 - 147 см на удобрених варіантах.

5. Внесення основного мінерального добрива в нормі $P_{80}K_{120}$ та проведення підживлення азотними добривами вплинула на процеси формування елементів структури урожаю, зокрема збільшували кількість стручків на рослині. Приріст від застосування добрив становив 5,5 - 21,9 %. Збільшилась кількість насінин у стручку і приріст їх залежно від рівня удобрення становив 0,4-1,3 штук. Дослідженнями виявлено позитивний вплив удобрення на масу 1000 насінин, яка залежно від норм азотного удобрення збільшилась на 0,18 - 0,23 г.

6. Рівень урожайності насіння ріпаку озима значно підвищувався під впливом застосування добрив і залежить від норм їх застосування. Найбільше на нього впливає рівень азотного живлення. За внесення фосфорно-калійних добрив ($P_{80}K_{120}$) під основний обробіток ґрунту приріст урожайності насіння становив 3,1 ц/га (12,8%). Підживлення посіву ріпака азотом $N_{120-150}$ весною на фосфорно-калійному фоні ($P_{80}K_{120}$) забезпечило приріст урожайності насіння 7,5-10,4 ц/га, або 30,9-42,8 %, за середньої урожайності на контролі (без добрив) - 24,2 ц/га.

7. Застосування мінеральних добрив у різних нормах впливало на олійність насіння. Найвищий показник вмісту олії 42,5 % забезпечив варіант удобрення із внесенням $N_{150}P_{80}K_{120}$ кг/га д.р. Вихід олії залежно від рівня удобрення збільшувався на 1,4-4,8 ц/га, за загального виходу 9,9 ц/га на контролі (без удобрення).

8. Використання азотних добрив на фоні фосфорно-калійних мало високу економічну та біоенергетичного ефективність. Внесення в основне удобрення фосфорно-калійних добрив в нормі $P_{80}K_{120} + N_{120-150}$ у підживлення забезпечує отримання умовно чистого прибутку у розмірі 10 785 - 13 015 грн./га з рівнем рентабельності 42,5 - 48,6 %. Енергетичний коефіцієнт при цьому складає - 1,24-1,29 одиниці, що є вищим від контролю на 0,13 одиниць.

Рекомендації виробництву

Для забезпечення сталого урожаю насіння ріпаку озимого сорту Умберто на рівні 35-40 ц/га на темно-сірому опідзоленому ґрунті західних областей України господарствам різних форм власності доцільним є застосування мінеральних добрив у нормі $N_{150}P_{80}K_{120}$ кг/га д.р. з розподілом $P_{80}K_{120}$ в передпосівну культивуацію, N_{150} – у підживлення – перше N_{90} за можливості виходу техніки в поле, друге – N_{60} – у фазу появи великих бруньок.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Абрамик М.І., Кифорук І.М., Стельмах О.М.. Рекомендації з вирощування озимого ріпаку. Івано-Франківський інститут АПВ УААН, 2007. С.9-10.
2. Абрамик М.І. Рекомендації по вирощуванню ріпаку на насіння і корм. Івано-Франківськ; Оброшино, 2000. 18 с.
3. Агрохімія: підручник / [І.М.Карасюк, О.М.Геркіял, Г.М.Господаренко та ін.] за ред. І.М.Карасюка. Київ: Вища школа, 2003. 471с.
4. Агрохімія : підручник / М. М. Городній, А. В. Бикін, Л. М. Нагаєвська. – К. : Алефа, 2003. – 778 с.
5. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей України. Львів-Дубляни, 1970. 184с.
6. Бардин Я.Б. Ріпак: від сівби до переробки. Київ: Світ, 2000. 105 с.
7. Бойчук М.П., Щербань Г.Є., Бойчук О.М. Ще раз про ріпак. *Агрономія*, 2008. №1. С.76-77.
8. Боровик Г. Як зібрати 50 тонн ріпаку з гектара? *Агросектор*, 2007. №9 (23). С.10-12.
9. Волчовська-Козак О. Вплив мікробних препаратів на ріст і продуктивність рослин ріпаку озимого. *Вісник Львівського нац. аграрного університету*: Агрономія. №14 (1). 2010. С.88-93.
10. Гайдаш В.Д. Ріпак: навч. посібник / під заг. ред В.Д.Гайдаша. Івано-Франківськ: Сіверсія ЛТД. 1998. 224с.
11. Гайдаш В.Д., Ковальчук Г.М., Демянчук Г.М.. Ріпак – культура великих можливостей: навч. посіб. / під аг. ред. М.І.Шестопаль. Ужгород: Карпати, 1986. 62с.
12. Гайдаш В.Д. Ріпак – сьогодні і завтра. *Вісник аграрної науки*. 1995. №2. С.82-83.

- 13.Господаренко Г.М., Климович П.В. Вплив добрив на динаміку вмісту основних елементів в чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України. *Зб наук.праць Уманського ДАУ*, 2006. С.106-113.
- 14.Григорів Я.Я., Стельмах О.М. Використання ріпаку озимого у коротко ротаційних сівозмінах. *Агрономія сьогодні*. Київ, 2017. С.50-53.
- 15.Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: НІЧЛАВА, 2003. С.17-18.
- 16.Довідник по олійних культурах. /[З.Б.Борисонік, В.Г.Михайлов, Б.К.Погорлецький та ін.]; за аг.ред. З.Б.Борисоніка. Київ: Урожай, 1988. 181с.
- 17.Інтенсивна технологія вирощування ріпаку /[Г.І.Лазар, О.М.Лапа, А.В.Чехов та ін.]. Київ: Глобус-Принт, 2006. 100с.
- 18.Кияк Г.С. Ріпак. Київ. Видавництво СЛ, 1949. 75 с.
- 19.Кричковська Г.І. Вплив мінеральних добрив і мікроелементів на продуктивність і якість ярого ріпаку. *Зб. наук. пр. Уманської с.-г. академії*. 1999. С.174-178.
- 20.Левенець Л.Ріпак озимий: пер.з англ.. Івано-Франківськ: Фолісент, 2009. 104с.
- 21.Лис Н. Вплив агротехніки вирощування на ефективність мінерального живлення ріпаку озимого. *Вісник Львівського нац. аграрного університету: Агрономія*. №14 (1). 2010. С.84-87.
- 22.Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730с.
- 23.Лихочвор В.В. Ріпак озимий та ярий. Львів: Українські технології, 2002. 45с.
- 24.Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Ріпак. Львів, 2005. С.18-19.
- 25.Макар М.М. Народногосподарське значення. Ріпак. Івано-Франківськ: Сіверсія ЛТД. 1998. С.18.

- 26.Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.
- 27.Мельничук Т.В. Технологія вирощування та використання ріпаку (рекомендації). Львів, 1999. 35 с.
- 28.Мойсенченко В.Ф., Ещенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища школа, 1994. С.50-51.
- 29.Найкраще позакореневе підживлення. [Електронний ресурс] / *Пропозиція*, 2005. №2. Режим доступу до журналу: <http;www.propozitsiya.com>.
- 30.Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. Львів: НВФ «Українські технології», 2014. 1040с.
- 31.Побережна А.А. Формування світових ресурсів і ринку ріпаку. *Економіка АПК*. 2001.№2. С.63-66.
- 32.Ріпак / [Климчук М.М., Юхимчук Г.В., Мазур В.О. та ін.]; за ред. В.Д.Гайдаша Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. 224 с.
- 33.Ріпак /за ред. В.Д. Гайдаша. Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. 224 с.
- 34.Сахненко В. Вплив мінеральних добрив на розвиток хвороб в осінній період і перезимівлю озимого ріпаку. *Вісник Львівського нац. аграрного університету*: Агрономія. №12 (1). 2008. С.270-275.
- 35.Ситнік І.Д. Технологія вирощування озимого та ярого ріпака. Київ: Знання України, 2006. 34с.
- 36.Собко М.Г., Глуходід І.О. Вплив технологічних прийомів на врожайність озимого ріпаку. *Вісник Сумського ДАУ*. 2000. Вип.4. С.127-131.
- 37.Стельмах О.М., Григорів Я.Я., Кифорчук І.М.. Продуктивність сортів ріпаку озимого за різних варіантів удобрення. *Молодий вчений*. 2019. №7 (71). С.169-175.

38. Стельмах О., Чорній Г., Кифорук І, Іванюк В. Вплив норм висіву і технологій вирощування на врожайність ріпаку озимого. *Вісник Львівського нац. аграрного університету: Агрономія.* №14 (1). 2010. С.99-105.
39. Телушко Г. Ефективність внесення азотних добрив у поєднанні зі стимулятором росту в підживлення ріпаку озимого. *Вісник Львівського нац. аграрного університету.* Агрономія №16. С.586-591.
40. Технологія вирощування і захисту ріпаку. / [М.П.Секунд, О.М.Лапа, І.М.Марков та ін.]. Київ: Глобус-Принт, 2008. 115с.
41. Томашов С.В. Мінеральні добрива під озимий ріпак як елемент технології вирощування. Сучасні наукові проблеми створення сортів і гібридів олійних культур і технології вирощування: зб. тез Міжнар. конф., 4-6 серпня 2009 р. Запоріжжя, 2009. С.76-77.
42. Чорній Г. Економічна ефективність різних технологій авирощування ріпаку в умовах Прикарпаття. / [Г.Чорній, О.Стельмах, І Кифорук, В.Іванюк]. *Вісник Львівського нац. аграрного ун-ту.* Агрономія. Львів – 2010. №4 (1). С.95-105.
43. Щоткін В. Шляхи інтенсифікації вирощування ріпаку. *Пропозиція.* 2006. №4. С.42-45.
44. Mykytyn M. The Situation of Rapeseed in Ukraine /GCRIS Bulletin . 2005. N20. P.281-283.
45. Macfarlane Smith W.H., Grifflilhs D.W. A time-course study of glucosinolates in the ontogeny of foragerape (*Brassica napus*). *I.Sc.Food.Anr*, 1988. Vol. 43.N2.P.121-134.
46. Naleczynska A., Cegiclska T. Diploid production in *B.napus* i by in vitro organogenesis. *Ckenet.pol*, 1985. Vol.25. N3. P.271-276.
47. Jan Vasak, Andrei Febru a kol. Sustenr vyroby repky. *Prehlenda te chnologie.* Praha. 1998.

ДОДАТКИ

Додаток В

**Статистичне опрацювання результатів урожайності насіння
озимого ріпаку за 2023 рік**

ВАРІАНТ 1 :	СУМА V = 68,1	X CP. = 22,7
ВАРІАНТ 2 :	СУМА V = 77,4	X CP. = 25,8
ВАРІАНТ 3 :	СУМА V = 89,1	X CP. = 29,2
ВАРІАНТ 4 :	СУМА V = 33,5	X CP. = 33,6

СУМА P:

1 = 107,5

2 = 110,2

3 = 117,7

СУМА X=335,4 X СЕРЕДНЄ = 27,95

N = 12

КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C = 50,43

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ:

C_д = 223,93

C_п = 13,97

C_ж = 201,51

C_з = 8,45

CP. КВАДРАТ ДЛЯ ВАРІАНТІВ : 67,17

CP. КВАДРАТ ДЛЯ ЗАЛИШКУ: 1,41

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ: 47,63

Узагальнена помилка середньої (помилка досліду): 0,68

Відносна помилка середньої: 2,45%

Помилка різниці середніх – 0,95

НІР₀₁ = 4,42

НІР₀₅ = 2,15

НІР у відсотках:

$$\text{НІР}_{01} = 3,8$$

$$\text{НІР}_{05} = 1,2$$

Додаток Б

**Статистичне опрацювання результатів урожайності насіння
озимого ріпаку за 2022 рік**

ВАРІАНТ 1 :	СУМА V = 77,1	X CP. = 25,7
ВАРІАНТ 2 :	СУМА V = 86,4	X CP. = 28,8
ВАРІАНТ 3 :	СУМА V = 102,6	X CP. = 34,2
ВАРІАНТ 4 :	СУМА V = 112,2	X CP. = 37,4

СУМА P:

$$1 = 118,1$$

$$2 = 129,6$$

$$3 = 130,6$$

$$\text{СУМА X} = 378,3 \quad X_{\text{СЕРЕДНЄ}} = 31,53$$

$$N = 12$$

$$\text{КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР } C = 3,31$$

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ:

$$C_{\text{Д}} = 277,38$$

$$C_{\text{П}} = 24,17$$

$$C_{\text{Ж}} = 249,08$$

$$C_{\text{З}} = 4,13$$

СР. КВАДРАТ ДЛЯ ВАРІАНТІВ : 83,03

СР. КВАДРАТ ДЛЯ ЗАЛИШКУ: 0,69

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ: 120,3

Узагальнена помилка середньої (помилка досліду): 0,47

Відносна помилка середньої: 1,52%

Помилка різниці середніх – 0,66

$$\text{НІР}_{01} = 2,44$$

$$\text{НІР}_{05} = 2,09$$

НІР у відсотках:

$НІР_{01} = 3,01$

$НІР_{05} = 1,11$

Додаток Г

Ксерокопія статті опублікованої в матеріалах Міжнародного наукового студентського форуму «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК» за 2023 р.

*Ладанай О.Я., ст.5-го курсу факультету агротехнологій і екології
Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Полюхович М.М.
Львівський національний університет природокористування*

УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ЖИВЛЕННЯ

На сучасному етапі основним шляхом підвищення ефективності виробництва насіння ріпаку озимого є застосування сучасних ефективних технологій вирощування, в тому числі використання оптимальних норм добрив і нових безерукових сортів з високим генетичним потенціалом.

Озимий ріпак відноситься до культур, які добре реагують на внесення добрив, тому що лише 15-25% поживи рослини ріпаку використовують з ґрунтових запасів. Пошук нових ефективних засобів, які забезпечують можливість більш повного і раціонального використати природні фактори – родючість ґрунту, опади, сонячну енергію та генетичний потенціал рослин – зберігає актуальність для отримання вищої врожайності якісного насіння озимого ріпаку.

Тому нами ведуться дослідження за вивченням ефективності різних норм добрив на продуктивність посіву озимого ріпаку.

Польовий дослід проводився у 2022 році у виробничому посіві озимого ріпаку у Дрогобицькому районі Львівської області. Повторність варіантів триразова, площа облікової ділянки – 30 м².

Ґрунт – темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу 2,15%, рН_{KCl} – 6,2, вміст рухомих форм фосфору і калію в орному шарі – середній, азоту – низький. Попередник ріпаку – озима пшениця. Ріпак озимий вирощували за існуючою на час проведення досліджень для зони Західного Лісостепу технологією, за винятком норми добрив - складової передбаченою схемою дослідів.

Схема дослідів : без добрив – контроль; $P_{80}K_{120}$; $N_{120}P_{80}K_{120}$; $N_{150}P_{80}K_{120}$.

Введення в складову системи удобрення такого важливого елемента як добрива підсилює фізіологічну активність кореневої системи ріпаку озимого, змінює направленість фізіологічних процесів, адже вона виконує не лише поглинальну синтезуючу роль, а й регулятора живлення і рівня продуктивності рослин.

Діапазон коливання внесення з мінеральними добривами азоту (0-150 кг/га) уможливорює забезпечує регуляцію біохімічного складу та рівня врожайності насіння озимого ріпаку. Мінімальні параметри урожайності насіння ріпаку (22,6 ц/га) забезпечив варіант без добрив. За умов застосування норми удобрення ($N_{150}P_{80}K_{120}$) досягається найвищий приріст (34,6%) урожайності насіння ріпаку озимого.

Добрива виявилися і дієвим засобом регуляції біохімічного складу насіння ріпаку озимого. Вони позитивно впливали на формування білкового комплексу і менше на вміст жиру в насінні. Оптимальна норма добрив ($N_{150}P_{80}K_{120}$) забезпечила у досліді максимальний збір олії.

Дослідження за вказаною схемою продовжуються у нинішньому році.