

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

освітнього ступеня «Магістр»

на тему **«Формування врожайності ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків сівби»**

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

**Симчук Юрій Сергійович**

Керівник: В.В. Лихочвор

Рецензент: О.В.Гаськевич

Дубляни 2023

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет агротехнологій і екології

Кафедра технологій у рослинництві

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 201 «Агрономія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри:

доктор с.-г. наук, професор, член-кор.

НААНУ

В.В. Лихочвор

(підпис)

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студенту Симчук Ю.С.

**1. Тема роботи: «Формування врожайності ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків сівби»**

Керівник кваліфікаційної роботи Володимир Володимирович Лихочвор  
кандидат сільськогосподарських наук,

Затверджені наказом по університету від «17» лютого 2023 р. № 30/к-с

**2. Строк подання студентом дипломної роботи 15. 12. 2023 року**

**3. Вихідні дані для дипломної роботи**

1. Літературні джерела;

2. Рівень удобрення: контроль, N<sub>145</sub>P<sub>95</sub>K<sub>115</sub>, N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub>

3. Строки сівби: 25 серпня, 5 вересня

4. Ґрунт: сірий опідзолений легкосуглинковий.

5. Природно-кліматична зона: Полісся

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

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати досліджень

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення

Висновки і пропозиції

Бібліографічний список

Додатки

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

Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 12 шт.

### 6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	<b>Хірівський П. Р.</b> , зав. каф. екології та біології, доцент	10.03. 2022 р.	10.03. 2022 р.	
З охорони праці	<b>Ковальчук Ю.О.</b> , доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК	10.03. 2022 р.	10.03. 2022 р.	

7. Дата видачі завдання 05.03. 2022 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Полеві дослідження з вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення на продуктивність буряку цукрового	10.03.2022 р.- 15.10.2023 р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	10. 06. 2023 р. – 15. 07. 2023 р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	20. 07. 2023 р. – 05. 08. 2023 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	10. 08. 2023 р. – 30. 10. 2023 р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	30. 10. 2023 р. – 15. 11. 2023 р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці. Формування висновків і пропозицій, бібліографічного списку і додатків	16. 11. 2023 р. – 10. 12. 2023 р.	

Студент

(підпис)

Ю.С. Симчук

Керівник дипломної роботи

(підпис)

В.В. Лихочвор

**Формування врожайності ріпаку озимого від рівнів удобрення та строків сівби. Симчук Ю. С.** - Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2023.

82 с. текст. част., 12 табл., 8 рис., 87 джерел.

В умовах Волинської області Володимир-Волинського району с. Хворостів на базі СФГ «Романюк І.М.» впродовж 2022 – 2023 років проводилися дослідження з вивчення впливу рівнів удобрення та строків сівби на ріст і розвиток рослин та формування врожайності насіння ріпаком озимим.

У результаті проведених досліджень встановлено, що за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  та строку сівби 25 серпня було сформовано найоптимальніші параметри рослини ріпаку озимого в передзимовий час: маса рослини – 74,2 г/рослину, кількість листків – 7,1 на рослину, діаметр кореневої шийки – 0,9 см, що забезпечило найвищі показники зимостійкості та виживаності. Врожайність зростала пропорційно із збільшенням рівнів удобрення, і за внесення мінеральних добрив у нормі  $N_{210}P_{135}K_{165}$  приріст врожаю становив відносно контролю 1,90 – 1,64 т/га або 115 – 112 %. Із збільшенням рівня мінерального удобрення до  $N_{210}P_{135}K_{165}$  вміст олії в насінні ріпаку озимого знижувався на 1,38 – 1,40 % відносно контролю. Проте, найвищі дані з біологічного виходу олії і білку було отримано за рівня мінерального удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  і першого строку сівби 25 серпня - 15,08 т/га і 8,03 т/га відповідно. Доведено економічну та енергетичну ефективності варіанту з рівнем мінерального удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  за висівання насіння 25 серпня, оскільки рівень прибутку був найвищим і становив 25928 грн/га, показник рентабельності – 85,5 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 1,91.

# ЗМІСТ

## ВСТУП

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 11

1.1 Біолого-ботанічні особливості ріпаку озимого 11

1.2 Світове виробництво ріпаку. 13

1.3 Вплив рівнів удобрення на врожайність ріпаку озимого 19

1.4 Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків сівби 22

## РОЗДІЛ 2. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 26

2.1. Кліматичні умови проведення досліджень 31

2.2. Ґрунтові умови проведення досліджень 32

2.3. Методичні та агротехнічні умови проведення дослідження 34

2.4. Характеристика досліджуваного гібриду ріпаку озимого 37

## РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ УДОБРЕННЯ ТА СТРОКІВ СІВБИ 44

3.1. Ріст і розвиток рослин ріпаку озимого залежно від досліджуваних факт 47

3.2. Формування елементів структури продуктивності ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів 56

3.3 Формування якісних показників продуктивності ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків сівби 60

3.4. Економічна та біоенергетична ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення	56
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	60
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ</b>	67
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	75
<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК</b>	78
<b>ДОДАТКИ</b>	87
Додаток А	88
Додаток Б	92
Додаток В	93
Додаток Г	94

**Актуальність теми.** Озимий ріпак - це культура, яка вирішує таку важливу проблему сільського господарства як забезпечення населення олією та білком. Збільшення питомої ваги ріпаку в структурі виробництва олієсировини зумовлюється зростанням попиту на ріпакову олію не тільки з точки зору задоволення продовольчих потреб, а насамперед з огляду на високі темпи росту її використання для виробництва біопалива. Активізація попиту світового ринку на ріпакове насіння пов'язана з розвитком альтернативної біоенергетики.

Ріпак є другим джерелом надходження рослинної олії в світі. В ріпаковому насінні міститься біля 50% олії, яка вважається однією з найбільш корисних олій завдяки високому вмісту «Омега-3» та «Омега-6». За своїми смаковими і поживними властивостями вона майже не поступається оливковій олії. Її перевага перед рослинними оліями інших культур ще й в тому, що містить усі життєво важливі жирні кислоти в оптимальному співвідношенні. Зокрема лінолевої 19-20%, ліноленової до 9% і 55-63% олеїнової кислоти. Окрім цього насіння містить від 16 до 29 % білка, від 24 до 26% безазотистих екстрактивних речовин і від 6 до 7% клітковини. Ріпакова олія завдяки високому вмісту кампестеролу і бета-стеролу знижує ризик захворювання серця. Наявність жирних кислот сприяє лікуванню таких шкірних захворювань як екзема і іхтіоз, а наявність в ній вітамінів Е і К, використовують при виробництві кремів для шкіри. Для отримання добової норми багатьох корисних речовин і оздоровлення організму достатньо в день вживати 1-2 столові ложки ріпакової олії. Тому, враховуючи важливість ріпакової олії, в Україні стабільне виробництво насіння ріпаку озимого є одним з пріоритетних напрямів розвитку сільського господарства

Валовий збір ріпаку в Україні у 2023 році сягнув нового абсолютного рекорду — 4,1 млн т. Переважно зростання урожаю відбулось за рахунок розширення площ, що також були рекордними — 1,4 млн га.

У технології вирощування цієї культури вирішальне значення відіграють строки сівби, які мають забезпечувати вік рослин від появи сходів до припинення осінньої вегетації 60–70 діб. Строк сівби є однією з умов формування високої урожайності ріпаку озимого, оскільки, впливає морозо та зимостійкість його

рослин. В умовах Волинської області це питання вивчено ще недостатньо, тому були проведені дослідження з вивчення впливу рівнів удобрення та строків сівби на формування продуктивності ріпаку озимого.

**Мета і задачі досліджень.** Метою досліджень було з'ясувати особливості формування продуктивності гібриду ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків сівби в умовах Волині на сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті ФГ «Романюк І.М.».

Для реалізації мети передбачалося вирішити наступні завдання:

- встановити особливості розвитку рослин ріпаку озимого в осінньо-зимовий період залежно від строків сівби;
- дослідити особливості розвитку рослин ріпаку озимого в весняно-літній період залежно від строків висіву насіння;
- з'ясувати вплив строків сівби на формування елементів структури врожаю рослин ріпаку озимого;
- встановити як впливають структурні елементи продуктивності на формування врожайності ріпаку озимого залежно від строків сівби;
- встановити вплив строків висіву на урожайність насіння ріпаку озимого та його хімічні показники;
- визначити економічну та енергетичну ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від строків сівби.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема кваліфікаційної роботи входила до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри технологій в рослинництві Львівського НУП: «Розробити для зони західного Лісостепу новітні системи формування продуктивності с.-г. культур, адаптованих до змін клімату».

**Об'єкт досліджень.** Процес росту, розвитку та формування продуктивності ріпаку озимого залежно від строків сівби в умовах Володимир-Волинського району Волинської області.

**Предмет досліджень.** Насіннева продуктивність гібриду ріпаку озимого, економічна та енергетична оцінка вирощування культури за різних рівнів удобрення і строків сівби.



**Методи дослідження.** Польовий, лабораторний – для визначення впливу строків сівби на біометричні показники рослин, формування надземної маси та площі листкової поверхні, їх продуктивності; розрахунково-порівняльний – для проведення оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощування даної культури, статистичний – для обґрунтування достовірності отриманих результатів досліджень.

**Наукова новизна результатів досліджень.** Установлено вплив різних рівнів удобрення і строків сівби на формування продуктивності ріпаку озимого в умовах Володимир-Волинського району Волинської області. Визначено економічну та енергетичну ефективність вирощування озимого ріпаку за досліджуваних факторів.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі отриманих результатів досліджень подано пропозиції ФГ «Романюк І.М.» щодо встановлення оптимального рівня удобрення і строку сівби при вирощуванні ріпаку озимого, який забезпечує формування продуктивності культури на рівні 3,56 т/га з високими показниками якості насіння.

**Особистий внесок здобувача.** Магістрант самостійно закладав досліди, проводив фенологічні спостереження та обліки, їх аналіз, узагальнення та статистичні розрахунки результатів експерименту на персональному комп'ютері. Проаналізував наукову літературу за темою кваліфікаційної роботи, обґрунтував отримані експериментальні дані, сформулював висновки і пропозиції виробництву.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення роботи доповідались на розширених засіданнях кафедри технологій в рослинництві (2022 – 2023 рр.), студентських конференціях ЛНУП.

**Публікації результатів досліджень.** Основні положення дипломної роботи викладено в звітах кафедри технологій в рослинництві ЛНАУ за 2022 – 2023 роки. За результатами досліджень підготовлено до друку наукову статтю у матеріалах V Міжнародної науково-практичної конференції «CURRENT CHALLENGES OF SCIENCE AND EDUCATION» 15-17.01.2024 року Берлін, Німеччина..

**Структура і обсяг роботи.** Дипломна робота викладена на 91 сторінках комп'ютерного набору. Вона складається із вступу, п'яти розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Містить 18 таблиць, 3 рисунків. В списку опрацьованої літератури 87 наукових джерел. Додатки.

## **РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

### **1.1 Біолого-ботанічні особливості ріпаку озимого**

Родина Brassicaceae складається з багатьох економічно важливих видів, які широко використовуються як джерела олії та їжі, а також як декоративні рослини. Наймолодший вид в родині капустяних це – вид *parus*, зазвичай використовується як олійна культура - ріпак, рапс. Модифікований варіант насіння ріпаку, розроблений у Канаді, був названий сортом «канола» або «двічі низький» за низький вміст ерукової кислоти (менше 2%) і глюкозинолатів (менше 30 мкмоль/г у фракції шроту) [11, 31].

Ріпак виник в результаті спонтанної гібридизації між ріпаком (*B. para*) і капустою (*B. oleraceae*) приблизно 7500 років тому. Його широко культивують у багатьох місцях світу. Індія вирощує ріпак з 4000 року до нашої ери; він поширився на Китай і Японію приблизно 2000 років тому і був природним шляхом інтродукований в Європі та Новій Зеландії, де також були знайдені дикі форми предків. Близько 70 млн. тонн (врожайність) ріпаку виробляється на рік у всьому світі, залучаючи 66 країн: 34 країни Європи, 15 країн Азії, 9 країн Америки, 6 країн Африки та 2 країни Океанії [10, 22, 46, 67].

Ріпак — однорічний вид. Осимі, напівосимі і ярі різняться холодо- і посухостійкістю; отже, умови вирощування також різні. Осимий ріпак добре росте при відносно високій вологості та більш низьких температурах. Для вирощування ріпаку для оптимального росту потрібні добре дреновані ґрунти з рН від 5,5 до 8,5. Залежно від генотипу та навколишнього середовища йому потрібно від 110 до 150 днів, щоб повністю вирости та дозріти. Довжина зрілого стебла коливається від 120 до 150 см, а зріле насіння сферичне — 1,8–2,7 мм у діаметрі — від червоно-коричневого до темно-коричневого або чорного кольору [2, 24].

Кожна частина насіння ріпаку — квітка, насіння, листя, стебло та корінь — використовується в їжу, ліки, косметика чи промислове застосування. Насіння є найважливішою частиною, оскільки вони використовуються як джерело олії та білка. Вміст олії з насіння ріпаку та вміст білка різняться в різних лініях сортів, а також інші компоненти, такі як глюкозинолати, феноли, фітинова кислота, целюлоза та цукри, також містяться в насінні. Відомий виробництвом

високоякісної рослинної олії, ріпак конкурує з іншими культурами. Це друга найбільш вирощувана олійна культура у світі після сої з 68,02 тонн і 337,48 тонн у 2019/2020 році відповідно, перевершуючи соняшник (53,48 тонн), арахіс (45,52 тонн) і бавовник (44,3 тонн) .

Ріпак озимий (*Brassica napus*) — це важлива культурна рослина, що вирощується для отримання олії та біодизеля. Ріпак озимий є дворічною культурою, що проходить два основні етапи свого розвитку: рослина формує розетку листя в перший рік і цвіте та плодоносить у другий рік.

У перший рік росту ріпак озимий формує розетку листя, що допомагає рослині збирати енергію для майбутнього цвітіння та плодоношення [12, 44] .

У другий рік рослина виходить з фази розетки і переходить до фази цвітіння. В цьому процесі формуються квітки, які потім перетворюються в плоди (стручки). Під час цвітіння важливо, щоб умови були сприятливими для запилення.

Ріпак озимий є зимостійким і здатним витримувати досить низькі температури взимку. Зимова температура може впливати на перезимівлю рослин та їхню стійкість до стресових умов.

Ріпак озимий вимагає певного рівня освітлення для ефективного фотосинтезу. Довгий світловий день може бути важливим для забезпечення належного розвитку рослин [11, 27].

Забезпечення достатнього рівня вологості є важливим фактором для росту і розвитку ріпаку. Особливо це стосується фаз цвітіння та формування стручків.

Ріпак озимий може вимагати різних видів добрив, зокрема азоту, фосфору і калію, для забезпечення оптимального росту та розвитку.

Ріпак озимий володіє високим потенціалом для виробництва олії, яка використовується в харчовій, технічній та енергетичній промисловості. Також відомий як джерело біодизелю та інших біоенергетичних продуктів.

Загальні властивості росту і розвитку ріпаку озимого можуть варіювати в залежності від сорту, кліматичних умов і агротехнічних методів вирощування. Оптимальні умови можуть бути визначені з урахуванням конкретних факторів у конкретному регіоні.

## 1.2 Світове виробництво ріпаку.

Найбільшими країнами-виробниками ріпаку в 2019/2020 роках були Канада (19 тонн), Китай (13,1 тонн) та Індія (7,7 тонн); проте Європейський Союз виробив 16,83 МТ ріпаку. Виробництво ріпаку оцінюється в 68,90 тонн у 2020/2021.

Виробництво ріпаку, як і інших культур, часто стикається з великими труднощами через численні фактори, такі як зменшення робочої сили та фермерів через зростання вартості робочої сили та сільськогосподарських ресурсів, що призводить до зниження продуктивності, слабкої сільськогосподарської механізації, нестабільності врожайності через мінливості клімату та слабких сортів (дроблення, біотичні та абіотичні фактори). Наприклад, двома найбільш руйнівними хворобами, які послаблюють посіви ріпаку у світі, є хвороба стовбурової гнилі, яка викликається *Sclerotinia sclerotiorum*; і хвороба кили, яка викликається *Plasmodiophora brassicae*. У Китаї стовбурові гнилі та хвороби кили спричинили втрати врожаю на 10–80% і 20–30% відповідно. Цей огляд синтезує різноманітний прогрес у використанні ріпаку як біомаси для харчових продуктів, лікувальних засобів, джерела енергії та промислового застосування. Описано досягнення селекції для покращення насіння ріпаку та наведено напрямки майбутніх досліджень. Це забезпечить розширений портрет використання насіння ріпаку та поточний стан досліджень для його поліпшення, щоб надати розуміння та виявити існуючі прогалини.

Ріпак в основному відомий як джерело харчової та технічної олії, а також білка. Було випробувано кілька методів екстракції, і їх варіації впливають на вихід і якість олії та протеїну, зокрема на використання розчинників, температуру, тиск і час обробки. Однак деякі з цих методів не були перевірені на промисловому рівні. Одним із найпоширеніших методів екстракції олії є розчинник (переважно гексан). Насіння нагрівають для пом'якшення, розшаровують, щоб клітинні стінки лопнули, і варять, щоб сприяти руйнуванню клітин, перед стисненням для виділення олії, залишаючи решту насіння для

утворення білкового коржа. Залишки олії потім екстрагують за допомогою розчинника, який фільтрує осад і видаляє олію. З макухи та олії видаляють розчинник [4, 23, 33, 47, 55, 58].

Досягнення у переробці, які з'явилися за останні роки, особливо підкреслюють варіації у виході та якості олії/протеїну, від вибору сорту та часу посіву насіння до вибору методу екстракції. У недавньому дослідженні, яке порівнювало врожайність, олію та білок різних сортів, висіяних у різні періоди року, було виявлено, що сорти, висіяні в середині осені, показали найкращі показники щодо врожайності зерна, продуктивності олії та вмісту олеїнової кислоти [8, 30, 45, 46].

Були запропоновані деякі альтернативи використанню гексану в екстракції олії через побоювання щодо впливу виробництва та переробки ріпакової олії на здоров'я людини та навколишнє середовище, оскільки корисні антиоксиданти, фітостероли та фенольні сполуки можуть бути частково втрачені під час екстракції з гексаном. Інші методи з використанням ферментів (водна екстракція за допомогою ферментів), газ (вуглекислий газ або пропан), тепло (екстракція за допомогою мікрохвиль) або ультразвук, що можуть надати більше переваг: безпечніше для споживання людиною, менше часу, краща окислювальна стабільність і термін зберігання, зберігав або покращував корисні сполуки олії, які можна було зменшити або видалити шляхом екстракції розчинником, і навіть мав кращий смак і запах. Проте ці методи потребують доведення їх ефективності в промислових масштабах та з економічної точки зору, ймовірно, тому екстракція розчинником все ще залишається одним із поширених методів екстракції ріпакової олії [10, 22, 46, 67].

Використання гексану для екстракції нафти запропонувало низьку вартість і дало вищий вихід нафти порівняно з екстракцією надкритичної рідини CO<sub>2</sub>. Основний вміст олії виходить під час процесу пресування, а гексан використовується лише для вилучення незначних залишків олії в пластівцях, і навіть після екстракції олія відокремлюється від гексану перед змішуванням із олією, отриманою в результаті пресування. Крім того, гексан має низьку токсичність і засвоюється менше 2% від загальної кількості їжі. Немає жодних

доказів будь-якого ризику при споживанні продуктів із залишковими слідами гексану [4, 23, 33, 47, 55, 58].

Стандартизація ріпакової олії як палива вперше була зроблена 20 років тому [41]. Біодизель виробляють переестерифікацією тваринних або рослинних олій. У присутності каталізатора масло реагує зі спиртом, яким зазвичай є метанол. Вихід біодизеля залежить від кількості вільних жирних кислот, типу та співвідношення спирту, використовуваного каталізатора, а також від часу та температури обробки.

З давніх часів ріпак вирощували в Індії, а в середні віки – в Європі. Завдяки низькій вартості з ріпакової олії виготовляли мило, освітлювали лампи (без запаху та тихого горіння), змащували двигуни, готували страви [48]. На сьогоднішній день з'явилися різноманітні способи використання ріпаку, які є корисними для здоров'я, навколишнього середовища та економіки.

Ріпакова олія в основному складається з триацилгліцерину; він містить низький вміст насичених жирних кислот (SFA, ~7%), порівняно зі звичайною кулінарною олією, такою як арахісова (17%), оливкова та соєва (15%), кукурудзяна (13%) та соняшникова (12%) [49]. Ріпакова олія містить високий вміст мононенасичених жирних кислот (МНЖК, ~59-62% олеїнової кислоти) і поліненасичених жирних кислот (ПНЖК, ~19% лінолевої кислоти омега-6 і ~9-11% альфа-ліноленової кислоти омега-3) [49, 51, 52, 53]. Ріпакова олія також містить низькі трансжири, що ставить її у високу конкуренцію з іншими олійними культурами. Крім того, спостерігається високий рівень вітамінів, таких як вітамін Е (100 г олії містить ~22 мг альфа-токоферолу, ~27 мг гамма-токоферолу і ~1 мг дельта-токоферолу) і вітамін К. Токофероли є природними антиоксидантами та мають низьку швидкість випаровування та деградації при високій температурі [54]; було повідомлено, що близько 30 мг/100 г вітаміну Е все ще зберігаються після смаження, що робить рапсову олію набагато кращою, ніж інші рослинні олії [55]. Токофероли можуть захищати ПНЖК у живих клітинах, але, на жаль, їх вміст знижується після очищення олії, особливо під час дезодорації [56]. Подібним чином кількість стеринів зменшується під час цих процесів [57]. Ріпакова олія багата фітостеролами, зокрема брасикастерином,

який міститься у великій кількості в олії Brassica . Повідомлялося, що продукти окислених фітостеролів є шкідливими, оскільки вони мутагенні та можуть викликати вільні радикали, які можуть сприяти запаленню, впливати на метаболізм, гормональну активність і життєздатність клітин у високих концентраціях [48 , 59 , 70 ]. Фенольні сполуки також присутні в ріпаковій олії, яка складається з більшості канололу (~59%) і синапіну (~2%), а також інших незначних неідентифікованих фенольних сполук [ 61 ].

Профіль жирних кислот та інші компоненти, присутні в ріпаковій олії, можуть виправдати її сприятливий вплив на здоров'я людини — як придатність для пацієнтів із різними захворюваннями, так і просто для профілактики захворювань. Ріпакова олія має низький вміст НЖК, високий рівень МНЖК (олеїнової кислоти) і ПНЖК (омега-3 і омега-6), високий вміст токоферолів і фітостеролів. По-перше, SFA є важливими; вони можуть підвищувати рівень ліпідів у крові. Однак SFA може природним чином синтезуватися людським організмом, тому споживання добавки є марним або, принаймні, має підтримуватися на найнижчому рівні (<10% від загальної кількості калорій) [ 63]. На щастя, рапсова олія містить менше 7% НЖК, що відповідає рекомендованій нормі споживання. Ненасичені жирні кислоти (НЖК) можуть знизити рівень ліпідів у крові, тому їх слід приймати належним чином. Повідомлялося, що UFA може позитивно впливати на ліпіди крові людини порівняно з SFA [64]. Кілька досліджень продемонстрували хороший вплив дієт, багатих MUFA, на рівень ліпідів і глюкози в крові людини. Наприклад, це може зменшити ймовірність утворення пінистих клітин і розвитку атеросклерозу, які були викликані окисленням холестерину ЛПНЩ, а потім може знизити ризик серцево-судинних захворювань. Крім того, було повідомлено, що багаті MUFA дієти підходять для діабетиків, оскільки вони можуть покращити глікемічний контроль, ліпідів крові і знижує відповідь на інсулін. Було підтверджено, що дієти, багаті MUFA, настільки ж ефективні, як і дієти з високим вмістом вуглеводів і низьким вмістом жирів у моніторингу рівня глюкози в крові у діабетиків. Крім того, ПНЖК, такі як  $\alpha$ -лінолева кислота (омега-3), можуть зменшити коронарні проблеми та виробництво запальних ейкозаноїдів і цитокінів (фактори некрозу пухлин та



інтерлейкіни). Дієти, багаті ПНЖК, корисні для імунної системи, серця, зору, пізнання та загоєння пухлинних клітин. Інші дослідження також підтвердили цей факт, наприклад, зменшення серцево-судинних захворювань, що пояснювалося зниженням артеріального тиску зі збільшенням захисного ліпопротеїну крові. Крім того, омега-3 може захистити нирки і мозок від інсульту. Вживання омега-3 настійно рекомендується для зміцнення здоров'я та запобігання захворюванням. Крім того, повідомлялося, що кон'югована лінолева кислота (омега-6) сприяє зменшенню жиру в організмі та має антидіабетогенні, антиканцерогенні, антиатерогенні та імуномодулюючі властивості. Фітостероли в насінні ріпаку можуть знижувати рівень холестерину в крові і мають протиракову здатність [94]. Було рекомендовано споживати 2 г/день фітостеролів для ефективного зниження холестерину ЛПНЩ на 10–15%. Токофероли можуть працювати з іншими сполуками для підвищення імунітету і запобігання раку [2, 24].

Основне використання ріпакової олії як рідка олія для смаження, для салатів і заправок, варіння, випічки, а також у рецептурі шортенінгів. Вибір рослинної олії для цих звичайних видів використання залежить від смаку, харчової цінності, текстури, стабільності, вартості та доступності, уникаючи трансжирів, наскільки це можливо [56]. На ринку часто зустрічається слово «олія першого віджиму», і цей вид олії видобувається шляхом холодного віджиму та фільтрації. Олія першого віджиму визнана найкращою з точки зору харчової цінності та економічної якості (проста обробка з високою продажною ціною). Якість олії для смаження залежить від окислювальної стійкості, а кількість насичених і трансжирів має бути мінімальною. Ріпакова олія з високим вмістом олеїнової кислоти та низьким вмістом ліноленої кислоти (HOLL) має кращу ефективність смаження порівняно з соняшниковою та пальмовою олією [56, 61]. Олія HOLL є більш рафінованою з легким смаком і гладкою текстурою, містить ~78% олеїнової кислоти, ~12% лінолевої кислоти та ~3% альфа-ліноленої кислоти. Він підходить для смаження у фритюрі, переробки та тривалого зберігання завдяки своїй високій стабільності та стійкості до окислення. Масло HOLL має менше акриламідів, менше окислених і токсичних сполук, тому його

можна використовувати повторно протягом 10 днів [6, 17]. Крім того, рапсову олію можна змішувати з іншими оліями для покращення фізико-хімічних властивостей. Повідомлялося, що суміш 80:20 ріпакової та оливкової олії з додаванням 20% пальмової олії була кращою комбінацією олії порівняно з сумішшю з більшим співвідношенням оливкової олії, а профіль жирних кислот показав низький вміст вільних жирних кислот і високий вміст олеїнової кислоти, але також низький рівень перекису та високе йодне число [18], що може вказувати на придатність для смаження у фритюрі та тривале зберігання. В іншому випадку сирі олії додають додатковий смак і текстуру салатам і майонезам, а ріпакова олія підвищує їх харчову цінність [4, 23, 33, 47, 55, 58].

Повідомлялося, що ріпакова олія має низьку температуру холоду (0 °C) і температуру застигання (-15 °C), яка була набагато нижчою, ніж у іншій сировині [119], і це зробило її більш придатною для використання на біодизелі. Ріпак є улюбленою олійною культурою для виробництва біодизеля в Європі [27], на яку припадало від 50 до 70% європейського виробництва біодизеля [11], оскільки в 2008 році 66% біодизеля було отримано з ріпаку [22]. Біодизель з ріпаку зберігає текучу властивість навіть за низьких температур і має сповільнене утворення кристалів, що робить його придатним для холодного клімату. Крім того, насіння ріпаку має вищий вміст олії та нижче йодне число (менше окислення) порівняно з іншими овочами; наприклад, 127–160 і 48 галонів на акр було отримано в ріпаку та сої відповідно [13], з йодним числом 114 і 130 відповідно. Виходячи з цих доказів, ріпакова олія генерує більше енергії з меншою ймовірністю окислення та утворення відкладень, які можуть засмітити паливні насоси та форсунки [10, 22, 46, 67].

З ріпакової олії виготовляють корисні засоби. Ріпакова олія з високим вмістом ерукової кислоти (HEAR) особливо використовується для промислового застосування. Спочатку HEAR вироблявся для збільшення виходу олії, а також для боротьби з хворобами та стресом [13]. Канада розробила стійкий до гербіцидів сорт: сорт із надвисоким вмістом ерукової кислоти з ~66% вмістом ерукової кислоти [11, 31]. Ерукова кислота була піддана високотемпературному розщепленню і дистиляції [32], щоб виробляти ерукамід (агент для ковзання для

пластикової плівки), і не тільки ерукова кислота та її похідні були катіонними поверхнево-активними речовинами, які можна було використовувати в пральних засобах, для м'якості білизни та інших побутових продуктах, але їх також можна було використовувати як пом'якшувач. (еруциловий спирт), харчовий емульгатор (гліцерилтрибегенат), а також при виготовленні фотоматеріалу (плівка та папір з бегенату срібла) [41, 63]. Вони також широко використовувалися у фармацевтичній продукції, чорнилі, папері, текстилі, пінопласті, пластмасі та паливній промисловості [51, 54].

### **1.3 Вплив рівнів удобрення на врожайність ріпаку озимого**

Серед багатьох інших, харчування вимоги культури вважаються найбільш важливий фактор. Важливу роль відіграють азотні добрива в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур. Порівняно до зернових культур озимий ріпак потребує більшої кількості поживних речовин, а доступний азот в ґрунті часто обмежує врожайність насіння. Ріпак вимагає на 25% більше азоту, ніж пшениця. Реакція врожайності ріпаку на збільшення доз азоту різна з різними змінними середовища, включаючи погоду, тип ґрунту, залишкова родючість (особливо нітратів), вологість ґрунту, сорт. Багато досліджень показали, що ріст і врожайність ріпаку значно підвищуються за рахунок високих доз внесеного азоту [4, 23, 33, 47, 55, 58].

Ріпак озимий є однією з основних олійних культур в Україні. Для формування високих урожаїв ріпак потребує значної кількості елементів живлення, особливо азоту. Тому внесення добрив є важливим агротехнічним заходом при вирощуванні цієї культури [8, 30, 45, 46].

Польові дослідження закладалися методом розщеплених ділянок на чорноземі типовому в умовах Лісостепу України. Схема дослідження включала контроль (без добрив) та три варіанти живлення з різними нормами азотних добрив. За результатами досліджень встановлено позитивний вплив мінеральних добрив на врожайність насіння ріпаку. Найвищу врожайність отримано за внесення  $N_{120}P_{80}K_{120}$ . Подальше підвищення дози азоту до  $N_{180}$  не призвело до суттєвого

зростання врожаю. Найбільш ефективною в умовах досліду була норма  $N_{120}P_{80}K_{120}$ , яка забезпечила прибавку врожаю насіння 0,47 т/га порівняно з контролем без добрив. Подальше підвищення доз азотних добрив не призвело до істотного збільшення врожаю [18, 31, 35, 66, 69, 78]

Ріпак озимий - одна з провідних олійних культур в Україні. Він є цінною олійною, кормовою та медоносною рослиною. Для формування високих і сталих врожаїв насіння та зеленої маси ріпак потребує оптимального мінерального живлення. Особливе значення має азотне живлення, оскільки цей макроелемент бере безпосередню участь у синтезі білків, нуклеїнових кислот, хлорофілу та інших органічних сполук. Недостатнє забезпечення азотом призводить до зниження врожайності, а надлишок - до вилягання посівів, підвищення ураження хворобами та погіршення якості продукції. Тому визначення оптимальних норм добрив має важливе наукове і практичне значення.

Польові досліді закладалися на дослідному полі ННЦ "Інститут землеробства НААН" протягом 2017-2019 рр. Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становив 3,1%, легкогідролізованого азоту - 106 мг/кг, рухомого фосфору - 137 мг/кг, обмінного калію - 112 мг/кг ґрунту. Попередник - пшениця озима. Технологія вирощування загальноприйнята для зони Лісостепу, за винятком фактора, який вивчався. Дослідження проводили згідно з методикою польового досліді. Схема досліді передбачала вивчення 4-ох варіантів живлення: 1) Контроль (без добрив); 2)  $N_{90}P_{60}K_{60}$ ; 3)  $N_{120}P_{90}K_{90}$ ; 4)  $N_{150}P_{120}K_{120}$ . Добрива у формі аміачної селітри, гранульованого суперфосфату та хлористого калію вносили навесні під передпосівну культивуацію [10, 22, 46, 67].

Застосування мінеральних добрив сприяло суттєвому підвищенню врожайності насіння ріпаку озимого порівняно з контролем. Так, прибавка врожаю насіння від внесення  $N_{90}P_{60}K_{60}$  становила 0,26 т/га або 29%, від  $N_{120}P_{90}K_{90}$  - 0,47 т/га (52%), від  $N_{150}P_{120}K_{120}$  - 0,51 т/га (56%) порівняно з контролем.

Аналіз структури врожаю показав, що підвищення рівня удобрення сприяло збільшенню кількості стручків на рослині та маси 1000 насінин. Кращі показники структури врожаю були за внесення  $N_{120}P_{90}K_{90}$  та  $N_{150}P_{120}K_{120}$ . Подальше

збільшення доз добрив не призвело до істотного підвищення врожайності, що пояснюється досягненням оптимальної кількості поживних речовин для рослин ріпаку. Водночас найвищі дози добрив зумовили надмірний ріст вегетативної маси і, як наслідок, незначне вилягання посівів перед збиранням. Оптимальним для формування максимальної врожайності насіння ріпаку озимого за нашими дослідженнями є застосування мінеральних добрив у дозі  $N_{120}P_{90}K_{90}$ . Цей варіант забезпечив приріст врожаю на 0,47 т/га або 52% порівняно з контролем, а також найкращі показники структури врожаю [8, 30, 45, 46].

Економічні розрахунки показали високу рентабельність застосування мінеральних добрив під ріпак озимий. Найбільший чистий прибуток (12587 грн/га) та рівень рентабельності (168%) отримано за внесення  $N_{120}P_{90}K_{90}$ . Цей варіант живлення забезпечив найвищі показники енергетичної ефективності: 3,42 МДж/кг діючої речовини добрив та коефіцієнт енергетичної ефективності 4,7.

За більш високих норм добрив ( $N_{150}P_{120}K_{120}$ ) спостерігали зниження показників економічної та енергетичної ефективності через менші прирости врожаю на одиницю внесених добрив [18, 31, 35, 66, 69, 78].

Окрім підвищення врожайності, застосування мінеральних добрив суттєво впливає на якість отриманого насіння ріпаку. Зокрема, встановлено позитивну дію азотних та фосфорних добрив на вміст олії та білка в насінні. Так, у варіанті з внесенням  $N_{120}P_{90}K_{90}$  вміст олії в насінні зріс на 2,1%, а білка - на 1,6% порівняно з контролем. Збільшення доз добрив до  $N_{150}P_{120}K_{120}$  призвело до незначного зниження цих показників внаслідок "розбавлення" органічної речовини в більшій вегетативній масі [4, 23, 33, 47, 55, 58].

На фоні підвищених доз добрив, особливо азотних, спостерігали тенденцію до збільшення вмісту глюкозинолатів в насінні ріпаку. Водночас оптимальні норми ( $N_{120}P_{90}K_{90}$ ) забезпечували прийнятний вміст глюкозинолатів, що не перевищував гранично допустимих 25 мкмоль/г.

Таким чином, раціональне застосування добрив дає можливість не лише максимізувати врожайність насіння ріпаку озимого, але й суттєво поліпшити його якісні показники.

#### 1.4 Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків сівби

Оптимальні строки сівби є одним з головних агротехнічних факторів, які визначають зимостійкість рослин та продуктивність ріпаку озимого. Зміщення оптимальних строків призводить до зниження врожайності культури. Тому дослідження цього аспекту є актуальним питанням.

Полеві дослідження проводились упродовж 2017-2019 рр. на полях НДГ "Прогрес" Хмельницької області. Вивчалися 4 строки сівби: 27 липня, 5 серпня, 15 серпня, 25 серпня. Спосіб сівби звичайний рядковий, норма висіву — 0,8 млн/га. Всі інші агротехнічні заходи відповідали рекомендованим зоні Лісостепу. Встановлено, що найвищу врожайність насіння (3,2 т/га) сформували рослини за першого строку сівби (27 липня). Із кожним подальшим зміщенням строків сівби на 10 днів врожайність знижувалась на 8-15%. Найнижча врожайність насіння (2,7 т/га) була за найпізнішої сівби 25 серпня. Аналіз продуктивності ріпаку озимого залежно від строків сівби дозволив встановити, що оптимальним для умов Хмельницької області є проведення цього агрозаходу у період з 27 липня до 5 серпня. Зміщення строків на більш пізні призводить до зниження врожаю насіння [58].

Продуктивність озимого ріпаку може залежати від багатьох факторів, включаючи строки сівби. Вибір оптимальних строків сівби може впливати на формування рослин і, відповідно, на врожайність.

Оптимальні строки сівби можуть варіювати в залежності від конкретного кліматичного регіону та погодних умов. Ріпак озимий володіє деякою стійкістю до холоду, і важливо враховувати тимчасові параметри.

Озимий ріпак може бути чутливим до весняних заморозків, особливо у фазі формування бруньок. Пізніша сівба може дозволити рослинам досягти більш великої стійкості до холоду, але водночас може затримати розвиток рослин і вплинути на їхню врожайність [10, 22, 46, 67].

Рання сівба може зменшити ризик хвороб та шкідників, оскільки рослини матимуть більше часу для формування та закриття ґрунту.

Тривалість вегетаційного періоду може варіювати в залежності від дати сівби, що може впливати на формування урожаю.

Рання сівба може зменшити конкуренцію з бур'янами і покращити здатність ріпаку до засвоєння води та поживних речовин [18, 31, 35, 66, 69, 78].

Ранні строки сівби можуть вести до формування бруньок рослин раніше, що може зробити їх менш чутливими до весняних заморозків.

З іншого боку, пізніше сівба може дозволити рослинам вибратися з фази формування бруньок, коли ризик заморозків вже менший. Оптимальний час для сівби може залежати від того, як швидко розвивається рослина в конкретних погодних умовах вашого регіону [8, 30, 45, 46].

Важливо враховувати, що пізніше сівба може призвести до пізнішого початку вегетаційного періоду та збільшення тривалості фази цвітіння і формування плодів.

Ранні сівби можуть зменшити ризик враження рослин хворобами та шкідниками. Однак пізніше сівба може допомогти уникнути ризику пізнього весняного морозу, який може впливати на молоді рослини. Рання сівба може прискорити вегетаційний період, але при цьому важливо враховувати місцеві умови та рекомендації для конкретного сорту ріпаку.

Рання сівба може допомогти рослинам раніше сформувати крону та конкурувати з бур'янами [2, 24].

Важливо враховувати, що раннє сівба може потребувати більшу увагу до боротьби з бур'янами на ранніх стадіях розвитку рослин.

Ріпак озимий належить до родини хрестоцвітих. Він має вегетативний та генеративний періоди розвитку. Для формування високого врожаю важливо, щоб рослини нормально розвинули кореневу систему, розетку листків, пройшли яровизацію. Ці процеси значною мірою залежать від строків сівби [18, 31, 35, 66, 69, 78].

Ранні строки сівби сприяють кращому розвитку кореневої системи та листового апарату, що підвищує холодостійкість рослин. Пізні посіви взимку входять зі слаборозвиненою розеткою, що призводить до вимерзання [8, 30, 45, 46].

Ріпак озимий потребує проходження яровизації для переходу до генеративної фази. За ранніх строків сівби цей процес проходить краще. Пізні посіви часто не встигають якісно яровизуватись, що негативно позначається на врожайності [4, 23, 33, 47, 55, 58].

Ранні посіви сприяють кращому куцінню рослин, формуванню більшої кількості бічних пагонів. Це позитивно впливає на фотосинтетичну діяльність рослин навесні.

Пізні посіви частіше страждають від несприятливих умов зимівлі - вимерзання, випрівання, вимокання. За ранніх строків сівби скорочується період "сівба-цвітіння", цвітіння настає раніше. Це дозволяє уникнути посухи під час цвітіння. Ранні посіви менше страждають від шкідників.

## **РОЗДІЛ 2.**

### **ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **2.1. Кліматичні умови проведення досліджень**

Температура повітря є значущою метеорологічною характеристикою, яка визначає розвиток навколишнього середовища та взаємозв'язки в природних комплексах. Вона також впливає на погодні умови. Середньомісячна



температура повітря у Волинській області Ковельському районі змінюється протягом року, і вона найнижча в січні та лютому, коливаючись від  $-4.4$  до  $-5.1^{\circ}\text{C}$ . В окремі роки може бути відмінностей, наприклад, у 1956 році середня температура лютого була  $-13.7^{\circ}\text{C}$ . У березні температура збільшується від  $0.0$  до  $0.5^{\circ}\text{C}$ , в квітні вона вже коливається від  $7.0$  до  $7.3^{\circ}\text{C}$ . У тепліші місяці, такі як травень і липень, середньомісячна температура зростає від  $13.7$  до  $18.8^{\circ}\text{C}$ . У вересні і жовтні температура знову зменшується. Найнижчі середньодобові температури фіксуються в грудні. Аномальні роки можуть відрізнятися великими відхиленнями температури.

Середньодобова температура має свій хід, зростаючи весною і літом та зменшуючись восени та зимою. Найхолодніші дні припадають на другу і третю декаду січня, а найтепліші - на другу декаду липня. Середньодобова температура може сягати  $20.6^{\circ}\text{C}$  весною і  $15^{\circ}\text{C}$  восени. Найвищі середньодобові температури зафіксовані з 12 червня по 10 серпня. Щодня температура найшвидше зростає після сходу сонця і до обіду, а найвищий пункт досягає о 15 годині. Зниження температури найшвидше відбувається після 15 години. Варто відзначити, що в середньому температура спадає швидше восени, ніж весною.

Протягом року визначальними є вітри західного та північно-західного напрямків, що зумовлено зміною баричного поля. У зимовий період переважають західні вітри, тоді як весною вони набувають південно-східного напрямку. З кінця весни і протягом літа до початку осені вони повертаються до західного та північно-західного напрямків. Під час переходу від осені до зими та на початку зими вітри переважають південно-східні та південні.

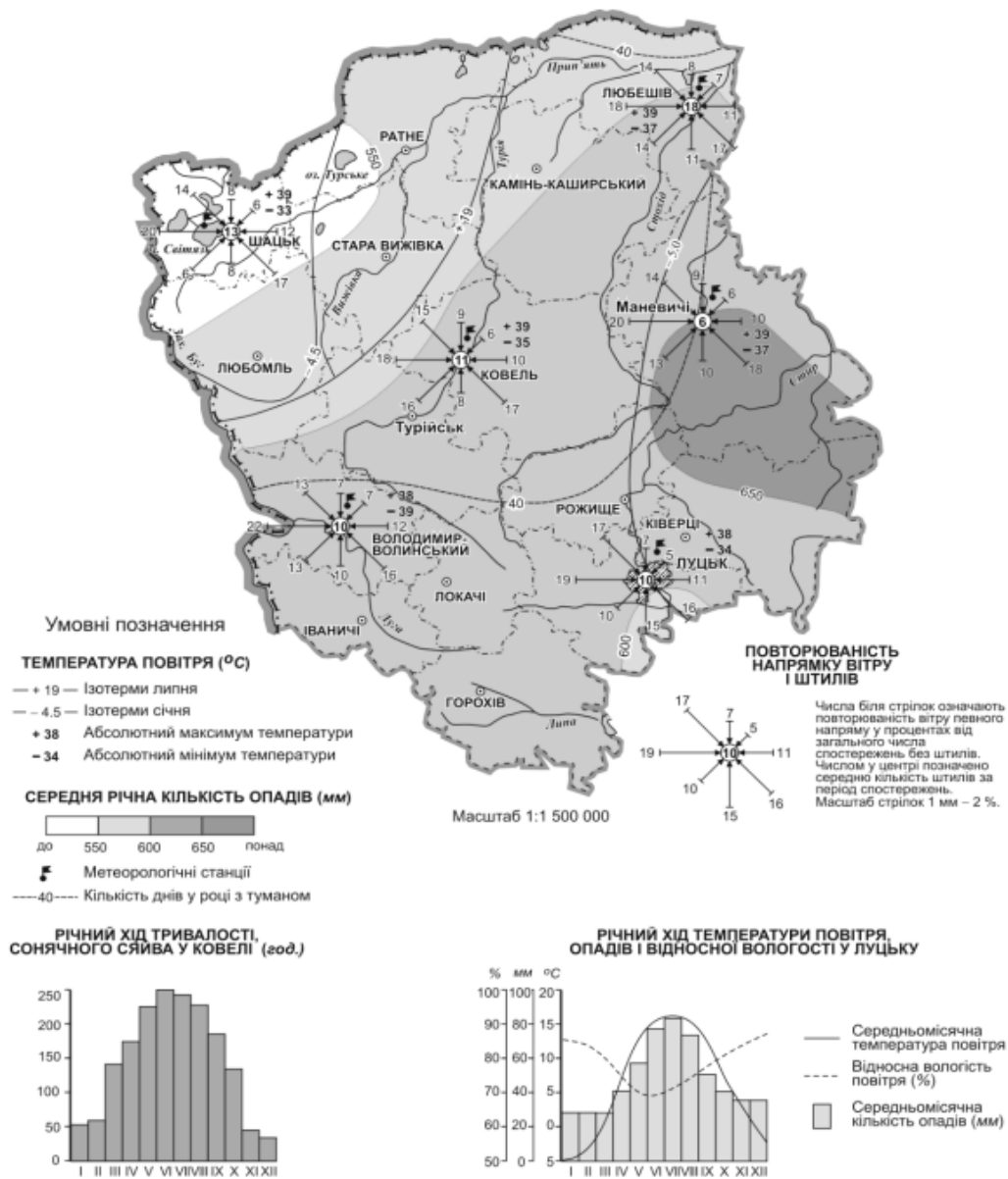


Рис. 2.1. Середньорічні показники температурного режиму і опадів Волинської області.

У теплий період, середня швидкість вітру переважно становить 2.7–3.8 м/с. Зимою, завдяки контрастам температур та нестабільності баричного поля, спостерігається збільшення швидкості вітру до 4.1–4.5 м/с. Максимальна швидкість вітру спостерігається після обіду, тоді як мінімальна – опівночі. Дні з сильними вітрами (15 м/с і більше) найчастіше відзначаються у лютому, березні та квітні, а також у вересні–грудні. Кількість таких днів варіюється в межах 9–15, з максимальним показником до 62 днів на протязі року. Іноді можливі шквальні вітри, але вони вкрай рідкісні.

Ковельський район Волинської області розташований на північному заході України. Клімат цього регіону є помірно-континентальним і визначається його географічним положенням.

Зима у селі Хворостів є типовою, з холодними та сніжними періодами. Середня температура в січні може спускатися нижче нуля, і часто випадає сніг. Літо волинського регіону в середньому тепле з тепловими періодами. Середня температура в липні може перевищувати +20°C.

Волинь отримує достатню кількість опадів впродовж року. Взимку це переважно сніг, а влітку можливі дощі.

Весна і літо зазвичай є більш вологими періодами, а осінь може бути помірною щодо вологості.

Село Хворостів отримує помірну кількість сонячного світла протягом року, з більш вираженою сонячною активністю влітку.

Волинь може бути під впливом різних вітрових напрямків, але загалом вітер у помірних межах.

Сезонними особливостями є запізніле весняне та раннє осіннє заморозування: це можливі фактори в рамках континентального клімату.

Загальна характеристика, і конкретні погодні умови можуть відрізнятися в різні роки.

В роки проведення дослідження (2021 – 2023 рр.) річна і місячна кількість опадів дещо відрізнялася від середньобаторічних показників і між самими роками (табл. 2.2). Найбільша кількість опадів випала впродовж 2023 року – 832 мм, що на 222 і 320 мм більше за 2022 і 2021 роки відповідно, що забезпечило вищий рівень урожайності.

**Річна і місячна сума опадів, мм**

Місяць	Роки проведення дослідження		
	2021	2022 р.	2023 р.
Січень	70	52	69
Лютий	50	31	41
Березень	17	13	79
Квітень	39	66	71
Травень	49	51	14
Червень	66	24	92
Липень	34	96	94
Серпень	77	83	95
Вересень	27	135	47
Жовтень	5,2	27	98
Листопад	25	25	69
Грудень	53	7,0	63
За рік	512,2	610	832

За багаторічними даними Луцької метеостанції абсолютний максимум температури становить  $+38^{\circ}\text{C}$ , абсолютний мінімум:  $-38^{\circ}\text{C}$  (табл. 2.3). Найхолодніший місяць – січень ( $-4,5^{\circ}\text{C}$ ), найтепліший – липень ( $19^{\circ}\text{C}$ ).

### Температурний режим в роки досліджень, С°

Місяць	Роки проведення дослідження			Середньобага торічний показник
	2021	2022 р.	2023 р.	
Січень	-2,2	-0,1	+2,3	-4,6
Лютий	-3,8	+2,4	+0,8	-3,5
Березень	+2,6	+2,4	+4,9	0,5
Квітень	+6,7	+6,6	+8,5	7,2
Травень	+13,1	+14,2	+13,4	13,7
Червень	+19,8	+20,1	+17,3	16,8
Липень	+22,6	+19,9	+20,1	18,4
Серпень	+17,5	+20,2	+21,0	17,3
Вересень	+12,6	+11,6	+17,2	13,2
Жовтень	+8,1	+10,8	+11,4	7,6
Листопад	+4,7	+6,5	+3,6	2,5
Грудень	-1,6	+4,5	+0,8	-2,1
За рік				7,2

Загалом, слід зазначити, що кліматичні умови впродовж впродовж років досліджень були сприятливими для росту і розвитку ріпаку озимого.

### 2.2. Ґрунтові умови проведення досліджень

У межах Волинської височини, яка вкрита лесовидними суглинками, формуються ґрунти Лісостепу, такі як чорноземи типові, чорноземи опідзолені та сірі, лісостепові опідзолені ґрунти. В поліській частині області, зумовленій низинним рельєфом та розповсюдженням піску та супіску, переважають азональні та гідроморфні ґрунти, які включають дерново-підзолисті, дернові, лучні та болотні ґрунти, а також торфовища.

Опідзолені ґрунти, як правило, виникають на верхньочетвертинних еолово-делювіальних лесових відкладах. В цій групі можна виділити чотири типи ґрунтів з різними ступенями опідзолення та ерозії.

Світло-сірі опідзолені: змиті: слабо – 3,2%, середньо – 2,9%. Площа: 9,0 тис. га або 0,5%.

Сірі опідзолені: змиті: слабо – 14,5%, середньо – 13,8%, сильно – 4,9%. Площа: 101,1 тис. га або 5,3%.

Темно-сірі опідзолені: змиті: слабо – 18,5%, середньо – 18,0%, сильно – 0,9%. Площа: 58,6 тис. га або 3,0%.

Чорноземи опідзолені: змиті: слабо – 15,5%, середньо – 14,7%, сильно – 5,3%. Площа: 5,6 тис. га або 0,3%.

Ці ґрунти широко поширені на Волинській височині та зустрічаються на вододілах між притоками Західного Бугу і Стиру. Загальна площа цих ґрунтів становить 174,3 тис. га або 9,1% площі регіону.

Польові дослідження з вивчення формування продуктивності насіння ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків висіву проводили у СФГ «Романюк І.М.» Волинської області Володимир-Волинського району с. Хворостів.

Ґрунт дослідної ділянки - сірий опідзолений легкосуглинковий (табл. 2.3). За результатами агрохімічного дослідження ґрунту встановлено, що реакція ґрунтового розчину є близькою до нейтральної. Вміст легкогідролізованого азоту (N) низький – 139,51 мг/кг ґрунту, що передбачає внесення азотних добрив, для одержання високого врожаю ріпаку озимого. Показники вмісту рухомого

фосфору і обмінного калію є середніми, і становлять відповідно 51,82 і 91,53 мг/кг ґрунту.

Таблиця 2.3

Агрохімічна характеристика ґрунту

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг на 1 кг ґрунту		
			легкогідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P)	обмінний калій (K)
0-25	1,34	6,21	139,51	51,82	91,53

Загалом, за результатами агрохімічного дослідження ґрунт дослідної ділянки є придатний для одержання високих показників врожайності ріпаку озимого за умови внесення мінеральних азото-фосфорно-калійних добрив.

### 2.3. Методичні та агротехнічні умови проведення дослідження

Програма досліджень передбачала закладання польового дослід з вивчення впливу рівнів удобрення та строків сівби на формування продуктивності ріпаку озимого в умовах Волинської області Ковельського район с.Хворостів на базі господарства СФГ «Романюк І.М.»

В дослідженнях використовували гібрид озимого ріпаку ТАЛЕЛ КЛ від ЛІДЕА. Факторами досліді були три рівні удобрення і два строки сівби.

Рівень удобрення	Строк сівби
контроль	25 серпня
	5 вересня
N <sub>145</sub> P <sub>95</sub> K <sub>115</sub>	25 серпня
	5 вересня
N <sub>210</sub> P <sub>135</sub> K <sub>165</sub>	25 серпня
	5 вересня

Рис. 2.2 Фактори польового досліді

Попередником в роки проведення дослідження була озима пшениця. Технологія озимого ріпаку була загальноприйнята для зони вирощування, окрім досліджуваних варіантів. Посів проводили рядковим способом з нормою висіву 0,6 млн. нас/га. Мінеральні добрива вносили згідно схеми. Фосфорно-калійні і частину азотних добрив – під основний обробіток ґрунту, решту азотних добрив – навесні. Добрива використовували у таких формах: азотні - у формі аміачної селітри (N – 34,6 %), суперфосфату (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 19,5 %) і калійної солі (K<sub>2</sub>O – 40,0 %). Сівбу проводили на глибину 2 - 3 см сівалкою УПС-8-01. Восени внесли Авангард Бор 2л/га + Авангард Ріпак 2 л/га. Навесні, перед фазою бутонізації провели 3 обприскування: Авангард Бор 1 л/га + Авангард Ріпак 1 л/га, по бутонізації – тим самим складом в нормі 0,5 л/га, і у фазі цвітіння теж 0,5 л/га.

Навесні проводили підживлення азотними добривами у формі аміачної селітри посівів згідно схеми досліджень. Подальший догляд за посівами передбачав застосування гербіциду Бутізан, 40% к.с. (1,75–2,5 л/га), інсектициду – Сумі–Альфа, 5 % к.е. (0,3 л/га), фунгіциду – Амістар Екстра, 28 % к.е. (0,5–0,75 л/га) в період вегетації культури. Збирали ріпак прямим комбайнуванням у фазі технічної стиглості, коли в нижніх стручках центральної гілки насіння набуло темно-коричневого кольору і мало вологість 12 – 14 %. Таке насіння характеризується високим вмістом олії і білку Впродовж вегетаційного періоду нами було проведено відповідні обліки і спостереження, фіксували параметри посіву і розвиток рослин, обліковували урожай насіння та визначали його якісні показники.

Спостереження проводилися по таких фенологічних фазах:

1. Проростання насіння, утворення розетки листків, стеблуння, бутонізація, цвітіння, дозрівання (зелений стручок, жовто-зелений стручок, повна стиглість). Початком кожної фази вважався день, коли в неї вступало не менше 25 % рослин. Фенологічні спостереження проводились на всіх трьох повтореннях.

2. Після сходів, на кожній ділянці, за допомогою кілочків на шістьох рядках довжиною 111 см відзначали три площадки загальною площею кожної 1 м<sup>2</sup>. На



цих площадках підраховували кількість сходів, кількість рослин після перезимівлі та перед збиранням, а також структуру врожаю.

3. Збирали ріпак прямим комбайнуванням. Рослини ріпаку на облікових ділянках обмолочували зерновим комбайном. Після обмолоту насіння з кожної ділянки зважували, робили поправки на засміченість і вологість.

4. Математичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим із використанням комп'ютерних програм Statistica і Excel 2010 [34, 82].

5. Енергетичну оцінку результатів досліджень визначали за методикою викладеною в книзі: Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві [54].

#### **2.4. Характеристика досліджуваного гібриду ріпаку озимого**

ТАЛЕЛ КЛ від ЛІДЕА - середньоранній стабільний Clearfield® гібрид з інтенсивним гілкуванням та високою зимостійкістю. Генетично стійкий до фомозу. Рекомендовані зони вирощування - Степ, Лісостеп, Полісся.

Висока здатність до гілкування - високий врожай.

Гібрид для посіву в ранні та оптимальні строки.

Адаптований для широкорядного способу посів 30-70 см з рекомендованою густиною від 30 до 40 рослин/м<sup>2</sup>.

Посів не має перевищувати 40-50 насінин/м<sup>2</sup>.

Добре реагує на інтенсивну технологію вирощування.

Дуже хороша толерантність до захворювань.



Рис. 2.3. Посіви ріпаку озимого гібриду ТАЛЕЛ КЛ.



## ТАЛЕЛ КЛ

### СЕРЕДНЬОРАННІЙ, (00)



#### ІДЕНТИФІКАЦІЯ

Тип гібрида	Clearfield®
Відновлення вегетації	Середньораннє
Цвітіння	Середньопізнє
Висота рослин	Середня
Величина стручків	Середня
Гілкування	Інтенсивне
Вміст олії	46 %
Оптимальна густина на час відновлення весняної вегетації	35–45 рослин/м²
Рекомендована зона вирощування	Степ, Лісостеп, Полісся

**БІЛЬШЕ ПРО ГІБРИД ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВРОЖАЙНОСТІ**

#### ВИГОДИ

- Гнучкість технології Clearfield® для захисту від бур'янів
- Прогнозований дохід завдяки стабільності гібрида
- Збереження врожаю завдяки генетичній стійкості до фомозу

#### АГРОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Більша чутливість	Більша стійкість
<b>СТІЙКІСТЬ ДО:</b>		
- фомозу		8
- склеротиніозу	7	
- переростання	7	
- вилягання		8
- розтріскування		8
Енергія початкового розвитку, осінь	7	
Енергія відновлення вегетації, весна	7	
Зимостійкість		8

Рис. 2.4. Характеристика досліджуваного гібриду.

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ УДОБРЕННЯ ТА СТРОКІВ СІВБИ**

### **3.1. Ріст і розвиток рослин ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів**

За проведення наукових досліджень з росту і розвитку рослин ріпаку озимого враховують різні фактори, такі як рівні удобрень, строки сівби та інші агротехнічні аспекти. Зазвичай вони дозволяють визначити оптимальні умови для отримання максимального врожаю.

Азот є ключовим елементом для росту рослин, включаючи ріпак озимий. Він сприяє формуванню листя, стебел і зерен. Оптимальні дози азоту зазвичай визначаються в залежності від ґрунтових властивостей і кліматичних умов. Забагато азоту може призвести до надмірного росту рослин і погіршення їх стійкості до хвороб.

Фосфор і калій - також важливі для розвитку ріпаку. Фосфор сприяє формуванню кореневої системи, а калій впливає на загальну стійкість і стресостійкість рослин.

Деякі мікроелементи, такі як бор, цинк, мідь і молібден, також є важливими для забезпечення оптимального росту.

Вибір оптимального часу для сівби залежить від кліматичних умов і рекомендацій для конкретного регіону. Рання сівба може привести до більш рівномірного росту рослин і врожайності, але вона також пов'язана з ризиком заморозків.

Пізня сівба може впливати на терміни дозрівання і розмір врожаю. Також важливо враховувати, що деякі гібриди ріпаку можуть краще адаптуватися до пізньої сівби.

Польова схожість ріпаку озимого залежить від ряду факторів, які включають генетичні, агрокліматичні та агротехнічні чинники.

Вибір сорту чи гібриду має величезне значення для польової схожості ріпаку. Різні гібриди можуть мати відмінності у структурі рослини, стійкості до шкідників та хвороб, врожайності та інших характеристиках.

Температурний режим, кількість опадів, тривалість дня та інші фактори клімату можуть впливати на розвиток рослини та формування врожаю.

Ріпак вимагає добре дренованих ґрунтів і може виявляти чутливість до конкретних ґрунтових умов.

Ріпак вирощується у різних регіонах і країнах, і відмінності в умовах вирощування (наприклад, в умовах степового чи лісостепового клімату) можуть призводити до різних особливостей польової схожості.

За результатами проведених досліджень в умовах Волинської області із вивчення впливу рівнів удобрення та строків сівби на ріст і розвиток ріпаку озимого встановлено, що польова схожість насіння змінювалася під впливом досліджуваних факторів (рис. 3.1).

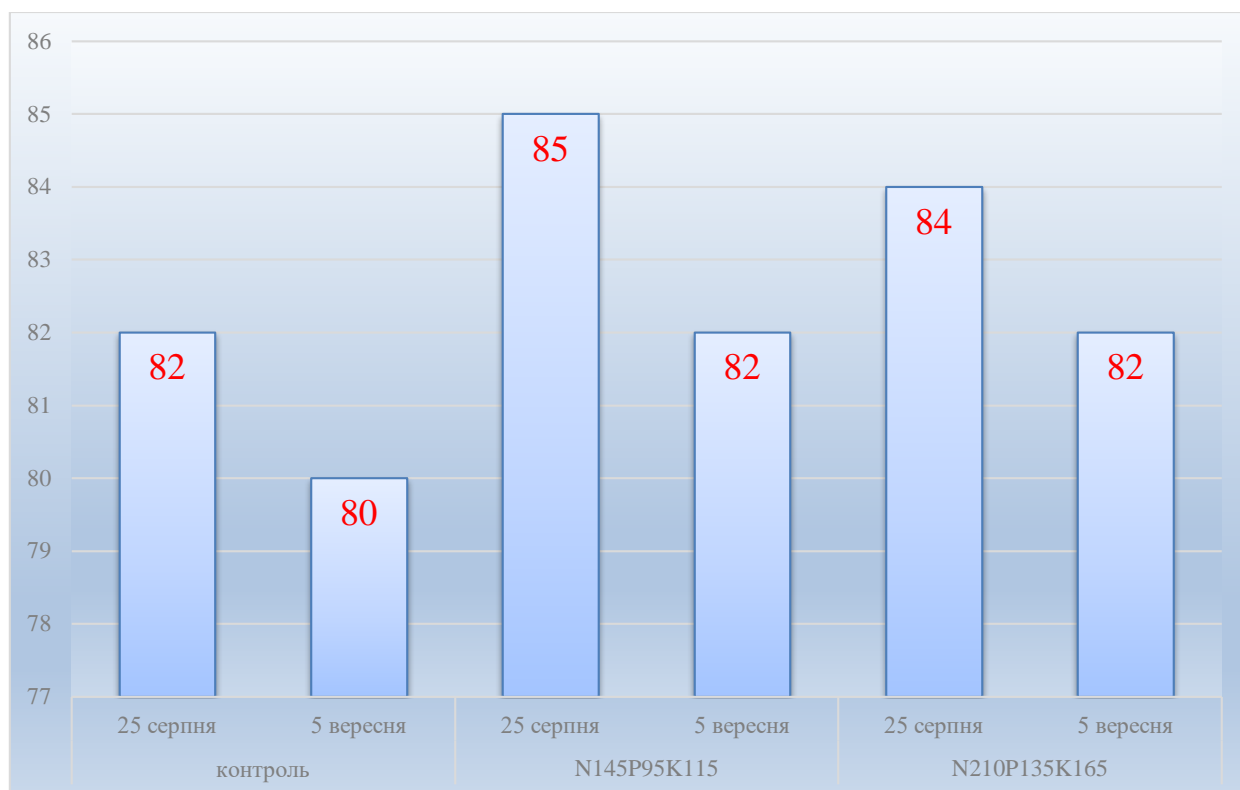


Рис. 3.1. Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів, % (середнє за 2022-2023 рр.).

В середньому за 2022 – 2023 рр. польова схожість за строк сівби 25 серпня була вищою за строк 5 вересня. На контрольному варіанті без застосування

удобрення та за норми  $N_{210}P_{135}K_{165}$  показник був на 2 % більшим, за норми  $N_{145}P_{95}K_{115}$  – на 3 %.

Вирощування ріпаку озимого пов'язане з певними ризиками, що можуть призвести до зменшення врожайності . Ці ризики включають вплив погодних умов у зимовий період та відхилення від технологічних норм, які можуть призвести до порушення ростових процесів , розрідження посівів та їх загибелі . Стан перезимівлі рослин залежить від температурних умов зимових місяців та тривалості вегетаційного періоду осенью. Якість перезимівлі залежить не тільки від погоди, а й від розвитку посівів . Рядки сівби та гідротермічні умови в серпні - вересні впливають на рівень перезимівлі . Найбільш доцільним є отримання добре сформованих , але не перерослих рослин .

Рослини ріпаку , які висіяні занадто пізно та увійшли в зиму з 2 – 3 справжніми листками та слаборозвиненою кореневою системою, часто вимерзають при температурі на поверхні ґрунту  $-8 - 10^{\circ}C$ , в той час як рослини з розеткою у 4–5 справжніх листках витримують  $-1 - 14C$ . Рослини , які сформували 6–8 справжніх листків на початок зими, можуть успішно переносити температури  $-16 - 18^{\circ}C$  біля кореневої шийки.

Таким чином, рядки сівби відіграють важливу роль у перезимівлі рослин, оскільки вони визначають суму ефективних температур і кількість вегетаційних днів , що впливають на тривалість вегетаційного періоду . Рослини, які висіяні різними рядками, входять у зиму з різним рівнем розвитку, щовизначається не лише погодними умовами, а й їх ступенем готовності .

Згідно методичних рекомендацій проведення польових досліджень, для визначення біометричних параметрів рослин ріпаку озимого проводили відбір 5 рослин для визначення кількості листків, діаметру кореневої шийки, маси рослини. За результатами замірів встановлено досліджуваних факторів на масу рослини: за строку сівби 25 серпня вага була більшою від строку 5 вересня залежно від рівня удобрення (табл. 3.1). Найнижчі показники було отримано на контрольному варіанті 53,5 г за першого строку, і 46,8 за другого. За внесення мінерального удобрення у нормі  $N_{145}P_{95}K_{115}$  маса рослин зроста на 18,2 – 11,8 г

залежно від строку сівби. На 20,7 – 13,3 г збільшилася маса рослини відносно контролю при внесенні мінерального добрива у нормі  $N_{210}P_{135}K_{165}$ .

Таблиця 3.1

Біометричні показники рослин ріпаку озимого перед зимівлею залежно від досліджуваних факторів, (середнє за 2022-2023 рр.)

Рівень удобрення	Строк сівби	Маса рослини, г	Кількість листіків 1 рослини, шт	Діаметр кореневої шийки, см
контроль	25 серпня	53,5	6,4	0,6
	5 вересня	46,8	4,9	0,5
$N_{145}P_{95}K_{115}$	25 серпня	71,7	6,7	0,8
	5 вересня	58,6	5,3	0,6
$N_{210}P_{135}K_{165}$	25 серпня	74,2	7,1	0,9
	5 вересня	60,1	5,5	0,7

Строки сівби впливали на кількість листків на рослинах озимого ріпаку. Зокрема, за висівання 25 серпня кількість була більшою відносно другого строку на 1,4 – 1,6 листків. Найбільшу кількість сформували рослини ріпаку за норми  $N_{210}P_{135}K_{165}$  – 7,1 шт – за першого терміну і 5,5 – за другого терміну сівби.

Оптимальним показником входу рослин ріпаку озимого в зимівлю є діаметр кореневої шийки в межах 1 см. В наших дослідженнях за норми  $N_{210}P_{135}K_{165}$  і першого строку сівби був найбільший діаметр кореневої шийки 0,9 см, що є на 0,2 см більше другого строку сівби за цієї ж норми. Найменші показники були сформовані на контрольному варіанті без мінерального удобрення.

Перезимівля має значний вплив на рослини ріпаку озимого, оскільки визначає їхню витривалість до низьких температур і впливає на подальший розвиток та врожайність.

Ріпак озимий має певну оптимальну температуру для перезимування. Низькі температури можуть викликати замерзання тканин та негативно впливати на структуру рослин. Оптимальна температура для більшості рослин ріпаку озимого в зимовий період знаходиться в межах від  $-12^{\circ}\text{C}$  до  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Рослини ріпаку озимого, які входять в зиму з добре розвиненою рослинною масою та формованими бруньками, зазвичай витримують низькі температури краще. Розвинута рослинна система та закладені бруньки гарантують, що рослини будуть менше вразливими до низьких температур.

Тривалість вегетації восени перед вступом рослин у стан зими має велике значення. Якщо рослини мають достатньо часу для формування розетки та розвитку кореневої системи до настання зимових холодів, це позитивно впливає на їхню перезимівлю.

Період перед вступом в зиму має важливе значення для формування рослин. Відповідні гідротермічні умови в серпні-вересні сприяють правильному розвитку та росту рослин, що сприяє їхній кращій перезимівлі.

Розмір кореневої шийки грає важливу роль у перезимованні. Рослини з добре розвиненою кореневою системою та оптимальним діаметром кореневої шийки можуть краще переносити низькі температури.

Вчасна сівба ріпаку озимого може сприяти формуванню рослин, які краще готові до зимових умов. Оптимально вироблені рослини мають більше шансів на успішну перезимівлю.

За результатами досліджень встановлено, перший термін сівби мав більш позитивний вплив на кількість рослин на час обліку зимостійкості ріпаку озимого (табл. 3.2). Після відновлення весняної вегетації найбільшу кількість рослин забезпечив варіант із нормою добрив  $N_{210}P_{135}K_{165}$  першого строку сівби – 46,1 шт/м<sup>2</sup>.



Динаміка кількості рослин ріпаку озимого впродовж вегетації залежно від досліджуваних факторів, (середнє за 2022-2023 рр.).

Рівень удобрення	Строк сівби	К-ть рослин на час сходів, шт/м <sup>2</sup>	К-ть рослин після зимівлі, шт/м <sup>2</sup>	К-ть рослин перед збиранням, шт/м <sup>2</sup>
контроль	25 серпня	49,2	36,2	30,4
	5 вересня	48	32,7	29,6
N <sub>145</sub> P <sub>95</sub> K <sub>115</sub>	25 серпня	51	45,0	35,5
	5 вересня	49,2	42,2	36,7
N <sub>210</sub> P <sub>135</sub> K <sub>165</sub>	25 серпня	50,4	46,1	42,1
	5 вересня	49,2	43,3	40,8

Це є на 3,5 % більше відносно другого терміну сівби за цієї ж норми і на 17,9 % більше відносно першого строку контрольного варіанту (рис. 3.2).

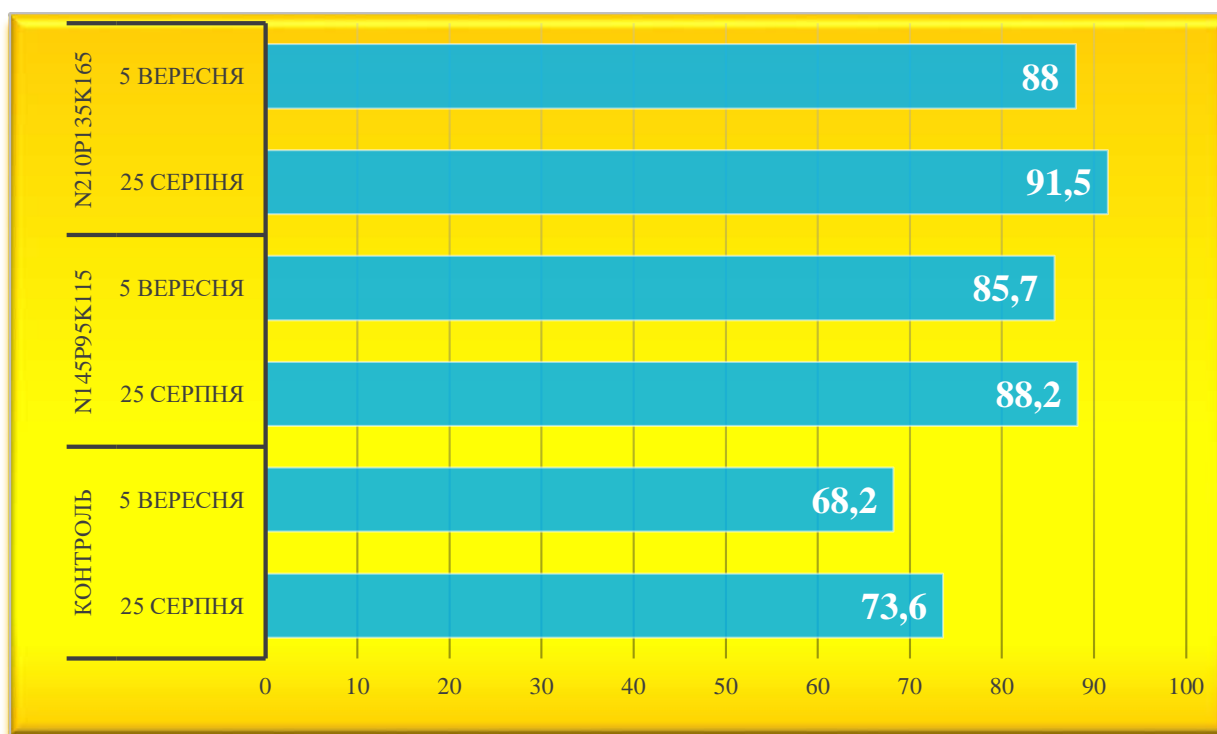


Рис. 3.2. Зимостійкість рослин ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів, %, (середнє за 2022-2023 рр.).

Встановлено, застосування норми добрив N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub> забезпечило найкращу збереженість рослин ріпаку озимого впродовж вегетації, аж до

збирання. Показник виживаності за першого терміну сівби становив 83,5 %, тоді як за другого на 0,5 % - 83 % (рис. 3.3). Найнижчі показники виживаності продемонстрував контрольний варіант 61,7 – 61,8 % залежно від строку сівби.

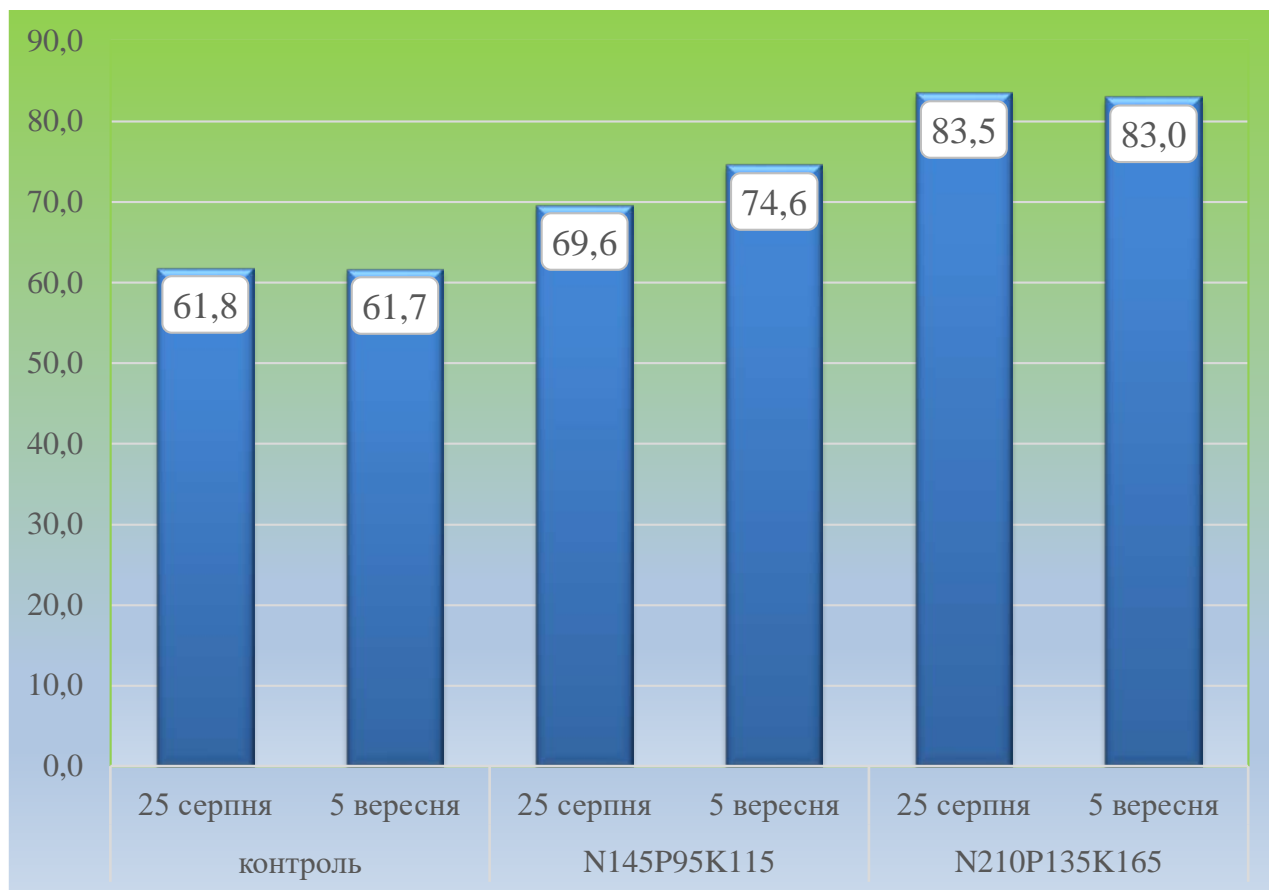


Рис. 3.3. Виживаність рослин ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів, %, (середнє за 2022-2023 рр.).

Встановлено, що застосування норми добрив  $N_{210}P_{135}K_{165}$  забезпечило найкращу збереженість рослин ріпаку озимого впродовж вегетації, аж до збирання. Також, за цієї норми були найкращі умови зимостійкості ріпаку озимого – 91,5 %. Показник виживаності за першого терміну сівби становив 83,5 %, тоді як за другого на 0,5 % нижчим - 83 %.

### 3.2. Формування елементів структури продуктивності ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів

Ріпак озимий відзначається високою активністю у відновленні ростових процесів протягом ранньо-весняного періоду, виступаючи лідером серед інших озимих культур. Рослини ріпаку розпочинають вегетаційний процес навіть за умов невеликих температур повітря та ґрунту, використовуючи для цього поживні речовини, накопичені в їхній власній кореневій системі.

Протягом кожної фази розвитку ріпаку озимого спостерігаються морфофізіологічні зміни, що є необхідними для переходу до наступної стадії росту. Формування генеративних органів у цій культурі відбувається протягом другого періоду росту та розвитку рослин, який триває від 20 до 30 днів і включає стадії стеблуння та бутонізації.

Оцінка розвитку рослин проводиться шляхом анатомо-морфологічної перебудови рослин протягом їхнього онтогенезу. Щоб з'ясувати вплив факторів на утворення продуктивності ріпаку озимого, слід розглядати його врожайність у залежності від основних структурних елементів. До таких елементів врожайності ріпаку відносяться кількість рослин на одиниці площі, кількість стручків на одній рослині, середню кількість насінин у стручку, кількість насінин на одиницю площі, масу 1000 насінин та масу насіння з одного квадратного метра.

Запланований врожай насіння ріпаку формується лише при оптимальному співвідношенні всіх структурних елементів. Проте, в окремих випадках можливе компенсування недостатнього розвитку одного чи декількох елементів врожайності за рахунок інших агротехнічних заходів, таких як зміна норми висіву насіння. Тривалість ростових процесів та їхній розвиток є великими факторами визначення врожайності ріпаку озимого, яка може змінюватися в залежності від конкретних умов вирощування цієї культури.

Результати проведених досліджень у 2022 – 2023 рр. показали, що застосування мінерального удобрення впливало на формування елементів структури продуктивності ріпаку озимого за обох досліджуваних строків сівби (табл. 3.3). Кількість стручків на рослині за першого терміну сівби становила 93 шт.– на контрольному варіанті, 103 шт. – за норми  $N_{145}P_{95}K_{115}$ , 106 шт. – за найбільшої норми удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$ . Що є на 2, 4, 5 шт. більше другого

терміну сівби за цих же варіантів удобрення. Аналогічна тенденція спостерігалася і за кількістю насінин у стручку – вона збільшувалася із рівнем удобрення та зменшувалася за другого строку сівби. Найвищі показники було зафіксовано на варіанті із найбільшим рівнем удобрення, за першого строку сівби – 18,5 шт. нас./стручок, за другого – 18,1 шт. нас./стручок, або на 3,4 та 3,5 шт. нас./стручок більше контрольного варіанту удобрення. Висота рослин збільшувалася із збільшенням норми внесених мінеральних добрив та зменшувалася із пізнішим строком сівби. Найвищі рослини були за рівня  $N_{210}P_{135}K_{165}$ : за першого терміну сівби – 177 см, за другого – 174 см.

Таблиця 3.3

Елементи структури продуктивності ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2022-2023 рр.).

Рівень удобрення	Строк сівби	К-ть стручків на рослині, шт.	К-ть насінин в стручку, шт.	Висота рослин, см	К-ть насінин на 1 м <sup>2</sup> , тис. шт.	Маса насіння на 1 м <sup>2</sup> , г
контроль	25.08	93	15,1	163	42,7	166,1
	5.09	91	14,6	160	39,3	147,5
$N_{145}P_{95}K_{115}$	25.08	103	16,9	174	61,8	257,1
	5.09	99	16,1	173	58,5	236,3
$N_{210}P_{135}K_{165}$	25.08	106	18,5	177	82,6	355,8
	5.09	101	18,1	174	80,1	329,9

В перерахунку кількості насінин на 1 м<sup>2</sup> варіант з максимальним удобренням забезпечив найкращі показники 82,6 тис. шт. нас/ м<sup>2</sup> – за першого строку сівби і 80,1 тис. шт. нас/ м<sup>2</sup>- за другого. Найбільші показники маси насіння з 1 м<sup>2</sup> було отримано за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  – 355,8 і 329,9 г/м<sup>2</sup> відповідно за першого і другого строків сівби.

Маса 1000 насінин є важливим показником, який визначає вагу тисячі насінин сільськогосподарської культури. Цей параметр використовується для

оцінки якості насіння та його кількості на одиницю ваги. Зазвичай його вимірюють у грамах і вказують як масу 1000 насінин (г/1000 насінин).

Маса 1000 насінин ріпаку може змінюватися в залежності від сорту чи гібриду ріпаку, агрокліматичних умов вирощування, технології обробки та інших чинників. Визначення цього показника проводиться експериментально: вимірюють масу 1000 насінин і роблять середнє значення на основі декількох вимірів.

Маса 1000 насінин є важливою характеристикою при оцінці якості насіння та може впливати на ефективність висіву та вирощування ріпаку озимого в сільському господарстві.

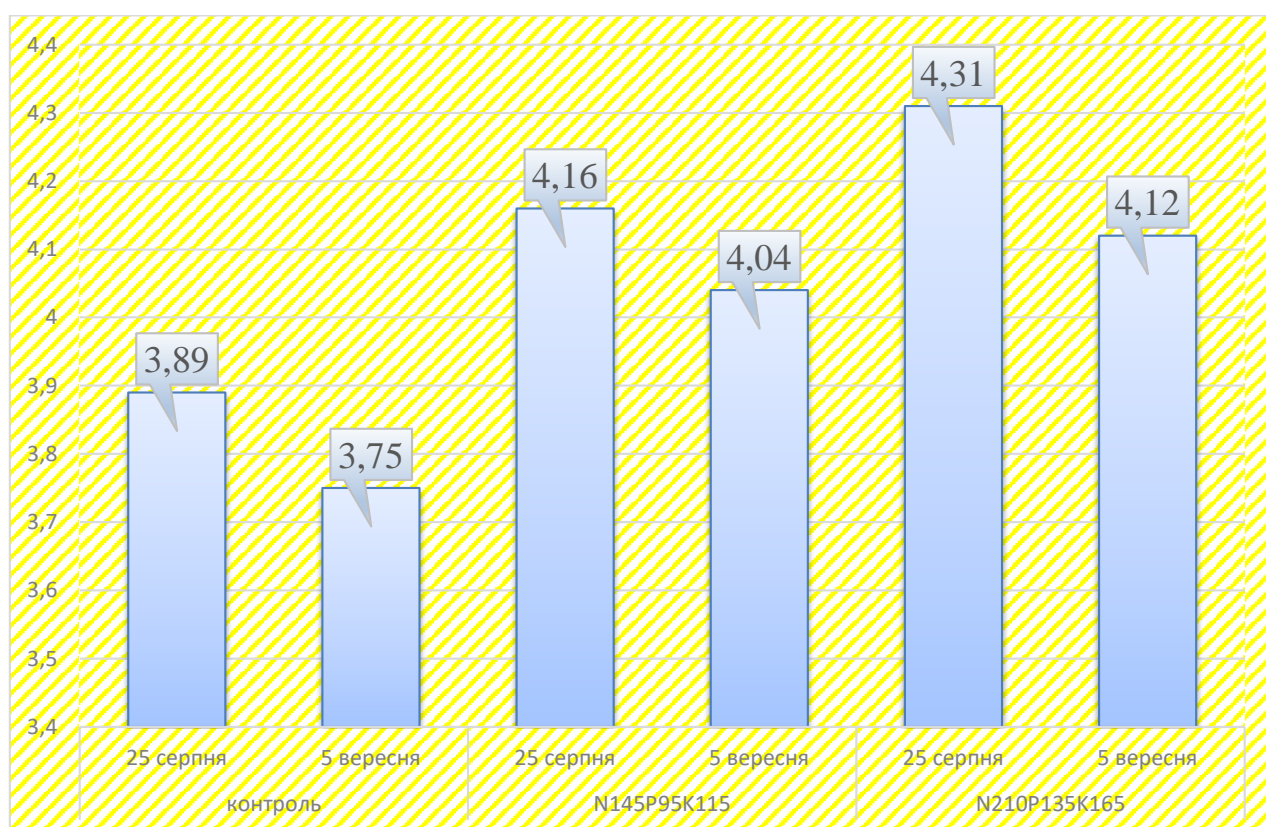


Рис. 3.4. Маса 1000 насінин ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів, г, (середнє за 2022-2023 рр.).

За результатами досліджень встановлено, що маса 1000 насінин ріпаку озимого залежала від рівнів удобрення і строків сівби ріпаку озимого (рис. 3.4). Найвищі показники маси 1000 було отримано за першого строку сівби – 3,89, 4,16, 4,31 г залежно від рівнів удобрення, що є на 0,14, 0,12, 0,19 г більше відносно другого строку сівби. За варіантами удобрення найбільші показники

забезпечив рівень удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$ , які є на 0,42 і 0,37 більше контрольного варіанту без удобрення.

Отже, рівні удобрення та строки сівби мали вплив на формування елементів структури врожайності ріпаку озимого. Найкращі показники були сформовані за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  в перший строк сівби 25 серпня – за висоти 177 см на рослині було сформовано 106 стручків, з середньою кількістю насіння в ньому 18,5 шт, що в перерахунку забезпечило 82, 6 шт. на  $1\text{ м}^2$  за маси 355,8 г/м<sup>2</sup>. Маса 1000 насінин 4,31 г.

### **3.3 Продуктивність ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів**

Продуктивність ріпаку озимого визначається кількістю та якістю врожаю, який вирощується на певній площі. Основні показники продуктивності ріпаку озимого – це врожайність і якісні показники насіння.

Врожайність - це кількість сільськогосподарської продукції (наприклад, насіння ріпаку) з одиниці площі, яка вимірюється у вагових або об'ємних одиницях, таких як тони чи кількість насінин на гектар. Врожайність визначається як результат усього вирощеного врожаю.

Якість насіння – це показники якості насіння ріпаку включають в себе масу 1000 насінин, вміст олії, вологість та інші характеристики, які можуть впливати на його використання для виробництва олії та інших цінних продуктів.

Успішне вирощування ріпаку озимого включає в себе здатність рослин витримувати шкідливий вплив шкідників та хвороб, що може впливати на кількість та якість вирощеного врожаю. Використання оптимальних технологій обробітку ґрунту, внесення добрив, сівби та інших агротехнічних заходів також впливає на продуктивність ріпаку озимого.

Адаптація до умов області вирощування: Гібрид ріпаку озимого повинен бути адаптованим до кліматичних та ґрунтових умов конкретної області, щоб забезпечити оптимальний ріст та розвиток.

Врахування цих аспектів дозволяє оцінити та покращити продуктивність ріпаку озимого в агрокліматичних умовах конкретного регіону.

Дослідженнями, проведеними на базі СФГ «Романюк І.М.» Волинської області Володимир-Волинського району с. Хворостів, впродовж 2022 – 2023 років, встановлено суттєвий вплив досліджуваних факторів на особливості формування продуктивності ріпаку озимого. Також, відмічено вплив кліматичних умов. Зокрема, у 2022 році рівень урожайності був дещо нижчий відносно 2023 року (табл. 3.4). Найнижчі показники було отримано на контрольному варіанті без мінерального удобрення - 1,5 – 1,41 т/га за першого строку сівби - 25 серпня, і за другого строку сівби – 5 вересня. Застосування рівня удобрення  $N_{145}P_{95}K_{115}$  збільшило урожайність на 0,94 – 0,90 т/га або 63 – 64 % відповідно за першого і другого строків сівби. Найбільший урожай забезпечив рівень удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  – 3,46 т/га – за першого строку сівби, 3,17 т/га – за другого строку сівби.

Таблиця 3.4

Врожайність ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків посіву у 2022 році.

Рівень удобрення	Строк сівби	Врожайність, т/г	Приріст до контролю, т/га	Приріст до контролю, %
контроль	25.08	1,5	-	-
	5.09	1,41	-	-
$N_{145}P_{95}K_{115}$	25.08	2,44	0,94	63
	5.09	2,31	0,90	64
$N_{210}P_{135}K_{165}$	25.08	3,46	1,96	131
	5.09	3,17	1,76	225

$HP_{0,05}$  – А- 0,03; В – 0,03; АВ – 0,05

За рівнем урожайності 2023 рік був більш вдалим порівняно до 2022 року (табл. 3.5). Найвищі показники було отримано за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  і першого строку сівби 25 серпня – 3,66 т/га, що є на 0,20 т/га більше за аналогічного варіанту минулого року. Найнижчі дані з урожайності отримано на контрольному варіанті без застосування добрив: за першого строку сівби – 1,81 т/га, за другого – на 0,28 т/га менше.

Таблиця 3.5

Врожайність ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків посіву у 2023 році.

Рівень удобрення	Строк сівби	Врожайність, т/г	Приріст до контролю, т/га	Приріст до контролю, %
контроль	25.08	1,81	-	-
	5.09	1,53	-	-
N <sub>145</sub> P <sub>95</sub> K <sub>115</sub>	25.08	2,70	0,89	49
	5.09	2,41	0,88	57
N <sub>210</sub> P <sub>135</sub> K <sub>165</sub>	25.08	3,66	1,85	102
	5.09	3,43	1,90	124

НІР<sub>0,05</sub> – А- 0,04; В – 0,04; АВ – 0,06

В підсумку за роки досліджень врожайність ріпаку озимого була на задовільному рівні. Чітко прослідковувалася тенденція зниження урожайності за другого строку сівби (табл. 3.6). Найнижчі показники сформували варіанти строків сівби на контрольному варіанті без внесення удобрення: 1,66 – 1,47 т/га. При використанні мінеральних добрив в нормі N<sub>145</sub>P<sub>95</sub>K<sub>115</sub> рівень врожайності зріс на 55 – 61 % залежно від строку сівби. А за внесення N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub> приріст становив відносно контролю на 1,90 – 1,64 т/га або на 115 – 112 %.

Таблиця 3.6

Врожайність ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків посіву (середнє за 2022-2023 рр.)

Рівень удобрення	Строк сівби	Врожайність, т/г	Приріст до контролю, т/га	Приріст до контролю, %
контроль	25.08	1,66	-	-



	5.09	1,47	-	-
N <sub>145</sub> P <sub>95</sub> K <sub>115</sub>	25.08	2,57	0,91	55
	5.09	2,36	0,89	61
N <sub>210</sub> P <sub>135</sub> K <sub>165</sub>	25.08	3,56	1,90	115
	5.09	3,30	1,64	112

Отже, за результатами досліджень встановлено, що на формування продуктивності ріпаку озимого мали вплив досліджувані фактори, а також, і кліматичні умови років досліджень. Врожайність зростала пропорційно із збільшенням рівнів удобрення та прослідковувалася тенденція зниження урожайності за другого строку сівби. Найнижчі показники сформували варіанти строків сівби на контрольному варіанті без внесення удобрення: 1,66 – 1,47 т/га. При використанні мінеральних добрив в нормі N<sub>145</sub>P<sub>95</sub>K<sub>115</sub> рівень врожайності зріс на 55 – 61 % залежно від строку сівби. А за внесення N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub> приріст становив відносно контролю на 1,90 – 1,64 т/га або на 115 – 112 %.

### **3.4 Формування якісних показників продуктивності ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків сівби**

Вміст олії в насінні ріпаку озимого є важливою характеристикою, оскільки від нього залежить якість та кількість олії, яку можна видобути з рослини. Цей параметр вимірюється у відсотках та вказує на частку олії в загальній масі насіння. Високий вміст олії робить ріпак озимий бажаним для виробництва рослинної олії.

Вміст олії в насінні ріпаку озимого може змінюватися в залежності від факторів. Зокрема, різні сорти або гібриди ріпаку можуть мати різний вміст олії в насінні. Селекційні досягнення дозволяють отримувати сорти з підвищеним вмістом олії.

Клімат та погодні умови впливають на формування насіння та його склад. Наприклад, оптимальна волога та тепло сприяють високому вмісту олії.

Використання правильних агротехнічних методів, таких як внесення добрив, обробіток ґрунту та розумне ведення поливів, може позитивно впливати на вміст олії в насінні.

Високий вміст олії в насінні ріпаку озимого робить його привабливим для використання в харчовій та промисловій галузях, де виробляється рослинна олія.

За результатами досліджень проведених у СФГ «Романюк І.М.» Волинської області Володимир-Волинського району с. Хворостів, впродовж 2022 – 2023 років встановлено, що із збільшенням рівня мінерального удобрення вміст олії в насінні ріпаку озимого знижувався (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вміст олії в насінні ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення і строків сівби (середнє за 2022-2023 рр.)

Рівень удобрення	Строк сівби	Вміст олії, %	Приріст до контролю 25.08	Приріст до контролю удобрення
контроль	25.08	43,73	-	-
	5.09	43,69	-0,04	-
N <sub>145</sub> P <sub>95</sub> K <sub>115</sub>	25.08	42,85	-	-0,88
	5.09	42,71	-0,14	-0,98
N <sub>210</sub> P <sub>135</sub> K <sub>165</sub>	25.08	42,35	-	-1,38
	5.09	42,29	-0,06	-1,40

А саме, за внесення N<sub>145</sub>P<sub>95</sub>K<sub>115</sub> відзначено зменшення на 0,88 – 0,98 % відносно контролю, за внесення N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub> – на 1,38 – 1,40 %. Тенденція до зниження вмісту олії відмічається і за другого строку сівби 5 вересня за усіх варіантів удобрення: 0,04 – 0,14 %.

Білок насіння - це сукупність білків, які містяться в насінні рослини озимого ріпаку (*Brassica napus*). Цей білок є однією з основних компонентів насіння і може бути важливим для харчової та технічної промисловості.

Вміст білка у насінні ріпаку може варіювати в залежності від сорту рослини, умов вирощування і інших факторів. Взагалі, озимий ріпак славиться своїм високим вмістом білка порівняно з іншими культурами.

Білок насіння ріпаку може використовуватися в різних галузях. У харчовій промисловості, наприклад, він може бути використаний для виробництва білкових продуктів, таких як рослинні білки для харчових добавок. Також білок ріпаку може бути використаний в технічних застосуваннях, таких як виробництво масла та біодизелю.

Для аграрних сортів ріпаку і важливої для фермерів ролі цієї рослини важливий вміст білка може свідчити про його харчову та технічну цінність, а також про його важливість у раціоні тварин і птиці.

Вміст білку в насінні ріпаку озимого є ще однією важливою характеристикою, яка визначає якість цього продукту. Цей показник вимірюється у відсотках та вказує на частку білка в загальній масі насіння. Вміст білку є ключовим показником, оскільки білок є важливим елементом харчування для тварин і людей.

Різні сорти можуть мати різний вміст білка в насінні. Селекційні роботи спрямовані на отримання сортів з покращеними харчовими характеристиками, включаючи високий вміст білка.

Погода та кліматичні умови впливають на розвиток рослин і, відповідно, на вміст білка в насінні. Агротехнічні методи, такі як добрива, полив, обробіток ґрунту, також мають вплив на якість насіння і, відповідно, на вміст білка.

Високий вміст білка в насінні ріпаку робить його цінним продуктом для використання в кормах для тварин і в продуктах харчування для людей. Білок є важливим будівельним матеріалом для клітин тіла та важливим компонентом раціону.

За результатами досліджень із вивчення впливу строків сівби та рівнів удобрення на вміст білку в насінні ріпаку озимого встановлено, що застосування мінеральних добрив пропорційно збільшувало вміст білку в насінні. Найвищі показники отримано за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  – за першого строку сівби 25

вересня – 22,57 %, за другого строку сівби 5 вересня – 21,83 %, що є на 3,49 і 4,23 % більше контрольного варіанту.

Таблиця 3.8

Вміст білку в насінні ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення і строків сівби (середнє за 2022-2023 рр.)

Рівень удобрення	Строк сівби	Вміст білку, %	Приріст до контролю 25.08	Приріст до контролю удобрення
контроль	25.08	19,08	-	-
	5.09	17,76	-1,32	-
N <sub>145</sub> P <sub>95</sub> K <sub>115</sub>	25.08	21,10	-	2,02
	5.09	19,25	-1,85	1,49
N <sub>210</sub> P <sub>135</sub> K <sub>165</sub>	25.08	22,57	-	3,49
	5.09	21,83	0,74	4,23

Біологічний вихід олії ріпаку озимого визначається відношенням кількості видобутої олії до кількості насіння, що зібрано.

За результатами підрахунків встановлено показник біологічного виходу олії ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків сівби. Найвищі дані було отримано за рівня мінерального удобрення N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub> - 15,08 т/га – за першого строку сівби 25 серпня, і 13,96 т/га – за другого строку сівби 5 вересня (табл. 3.9). Що є на 7,82 і 7,54 т/га більше відносно контрольного варіанту.

Таблиця 3.9

Вихід олії з 1 га ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення і строків сівби (середнє за 2022-2023 рр.)

Рівень удобрення	Строк сівби	Збір олії	
		т/га	відхилення від контролю удобрення, т/га
контроль	25.08	7,26	-
	5.09	6,42	-
N <sub>145</sub> P <sub>95</sub> K <sub>115</sub>	25.08	11,01	3,75
	5.09	10,08	3,66
N <sub>210</sub> P <sub>135</sub> K <sub>165</sub>	25.08	15,08	7,82
	5.09	13,96	7,54

Розрахунок виходу білка з 1 гектара (га) озимого ріпаку включає визначення кількості білка, яке можна видобути з насіння цієї рослини.

Важливо зазначити, що кількість білка у насінні залежить від сорту ріпаку та умов вирощування. Вміст білка у ріпаковому насінні становить близько 20-30% маси.

За результатами проведених досліджень з вивчення впливу рівнів мінерального удобрення та строків сівби на вихід білка з 1 га найвищий показник, 8,03 т/га, забезпечив варіант з першим строком сівби 25 вересня за рівня мінерального удобрення (табл. 3.10). Приріст відносно контролю становив 4,87 т/га, що є найбільшим показником приросту по досліді.

Таблиця 3.10

Вихід білку з 1 га ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення і строків сівби (середнє за 2022-2023 рр.)

Рівень удобрення	Строк сівби	Вихід білку	
		т/га	відхилення від контролю удобрення, т/га
контроль	25.08	3,17	-
	5.09	2,61	-
N <sub>145</sub> P <sub>95</sub> K <sub>115</sub>	25.08	5,39	2,22
	5.09	4,54	1,93
N <sub>210</sub> P <sub>135</sub> K <sub>165</sub>	25.08	8,03	4,87
	5.09	7,20	4,59

Отже, за результатами проведених досліджень з вивчення впливу рівнів удобрення та строків сівби на формування продуктивності ріпаку озимого сорту ТАЛЕЛ КЛ від ЛІДЕА встановлено, що із збільшенням рівня мінерального удобрення вміст олії в насінні ріпаку озимого знижувався. А саме, за внесення N<sub>145</sub>P<sub>95</sub>K<sub>115</sub> відзначено зменшення на 0,88 – 0,98 % відносно контролю, за внесення N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub> – на 1,38 – 1,40 %. Тенденція до зниження вмісту олії відмічається і за другого строку сівби 5 вересня за усіх варіантів удобрення: 0,04 – 0,14 %. Проте, найвищі дані з біологічного виходу олії було отримано за рівня мінерального удобрення N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub> - 15,08 т/га – за першого строку сівби 25 серпня, і 13,96 т/га – за другого строку сівби 5 вересня, що є на 7,82 і 7,54 т/га більше відносно контрольного варіанту.

Встановлено, що застосування мінеральних добрив пропорційно збільшувало вміст білку в насінні. Найвищі показники отримано за рівня удобрення N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub> – за першого строку сівби 25 вересня – 22,57 %, за другого строку сівби 5 вересня – 21,83 %, що є на 3,49 і 4,23 % більше контрольного варіанту. Вихід білка з 1 га найвищий показник, 8,03 т/га, забезпечив варіант з першим строком сівби 25 вересня за рівня мінерального удобрення N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub>.

### **3.4. Економічна та біоенергетична ефективність вирощування ріпаку ярого залежно від рівнів удобрення**

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур - це оцінка того, наскільки успішно та прибутково виробництво ведеться на сільськогосподарському господарстві. Це поняття включає в себе ряд факторів та вимірюється різними показниками для кожного господарства, але основними критеріями можуть бути:

1. Валовий дохід - це сума грошей, яку фермер отримує від продажу сільськогосподарської продукції. Валовий дохід є одним з ключових показників економічної ефективності.
2. Валові витрати - включають всі витрати, пов'язані з виробництвом, такі як витрати на насіння, добрива, паливо, працю, обробку ґрунту і т.д.
3. Чистий прибуток - це валовий дохід мінус валові витрати. Це показник, який вказує на справжній економічний результат господарювання.
4. Рентабельність - це відношення чистого прибутку до валового доходу, виражене у відсотках. Цей показник вказує на ефективність виробництва відносно витрат.
5. Показники ефективності витрат - аналіз витрат на одиницю продукції може допомогти визначити ефективність використання ресурсів.
6. Час повернення витрат - визначає, за який період часу інвестиції в сільське господарство повернуться.

Економічна ефективність є важливою для стійкості і успішності господарювання в сільському господарстві. Оцінка цих показників допомагає фермерам приймати рішення щодо вибору культур, виробничих методів та оптимізації витрат для досягнення найкращих економічних результатів.

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування ріпаку озимого за різних рівнів удобрення та строків сівби встановлено, що сума витрат на вирощування 1 га коливалася від 14760 грн до 30320 грн (табл. 3.11). Найбільше коштів було витрачено на мінеральне удобрення та засоби захисту посівів. При обрахунку вартості врожаю використовували актуальну ціну на 2023 рік - 15800 грн за 1 тону. Найвищий показник 56248 грн/га було отримано

за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  і строку сівби 25 серпня. Строк сівби 5 вересня за всіх рівнів удобрення забезпечив найвищу собівартість: від 10041 грн/т на контролі до 9188 грн/т на найвищому рівні удобрення, і, відповідно, рівень рентабельності був нижчий відносно першого терміну сівби 25 вересня.

Таблиця 3.11

Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків сівби (середнє за 2022-2023 рр.).

Рівень удобрення	Строк сівби	Урожайність, ц/га	Вартість врожаю, грн./га	Витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Собівартість зерна, грн./т	Рентабельність, %
контроль	25.08	1,66	26228	14760	11468	8892	77,7
	5.09	1,47	23226	14760	8466	10041	57,4
$N_{145}P_{95}K_{115}$	25.08	2,57	40606	22650	17956	8813	79,3
	5.09	2,36	37288	22650	14638	9597	64,6
$N_{210}P_{135}K_{165}$	25.08	3,56	56248	30320	25928	8517	85,5
	5.09	3,3	52140	30320	21820	9188	72,0

Рівень удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  за першого строку сівби 25 вересня забезпечив найкращу економічну ефективність вирощування ріпаку озимого по досліді, а саме: рівень прибутку – 25928 грн/га, собівартість 8517 грн/т, рентабельність – 85,5 %.

Енергетична ефективність вирощування сільськогосподарських культур визначає, наскільки ефективно використовуються енергетичні ресурси для отримання сільськогосподарської продукції. Це поняття включає в себе оцінку співвідношення витрат енергії до виробництва сільськогосподарської продукції і може мати різні аспекти:

Ефективне використання енергії в сільському господарстві є важливим аспектом сталого розвитку та економічної рентабельності. Оцінка енергетичної



ефективності може включати в себе аналіз кожного з складових аспектів для визначення та удосконалення процесів, спрямованих на зменшення витрат енергії та оптимізацію виробництва.

Оцінку енергетичної ефективності вирощування озимого ріпаку залежно від досліджуваних факторів проводили за методикою О.К. Медведовського і П.І. Іваненка [54]. Відмічено, що енергетичні витрати по досліді були знаходилися в межах 21,5 – 44,3 тис. МДж/га залежно від рівня удобрення. На енергоємність урожаю насіння ріпаку впливали як рівні удобрення так і строки сівби ріпаку озимого (табл. 3.11).

Таблиця 3.12

Енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків сівби (середнє за 2022-2023 рр.).

Рівень удобрення	Строк сівби	Урожайність, т/га	Енергоємність урожаю, тис. МДж/га	Енерговитрати, тис. МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
контроль	25.08	1,66	25,4	21,5	1,16
	5.09	1,47	22,1	21,5	1,02
N <sub>145</sub> P <sub>95</sub> K <sub>115</sub>	25.08	2,57	71,8	39,6	1,81
	5.09	2,36	68,4	39,6	1,73
N <sub>210</sub> P <sub>135</sub> K <sub>165</sub>	25.08	3,56	87,8	44,3	1,98
	5.09	3,3	84,6	44,3	1,91

На контролі було отримано найнижчі показники: за першого строку сівби – 25,9 тис. МДж/га і 22,6 тис. МДж/га – за другого строку сівби 5 вересня. Найвищі показники 87,8 і 84,6 тис. МДж/га – забезпечив варіант з рівнем удобрення N<sub>210</sub>P<sub>135</sub>K<sub>165</sub> – за першого і другого строку сівби відповідно.

Отже, за результатами досліджень з вивчення впливу рівнів удобрення та строків сівби на формування продуктивності ріпаку озимого встановлено

економічну та енергетичну ефективності варіанту з рівнем мінерального удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  за висівання насіння 25 серпня, оскільки рівень прибутку був найвищим і становив 25928 грн/га, показник рентабельності – 85,5 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 1,91.

## **ВИСНОВКИ**

1. Польова схожість насіння ріпаку озимого змінювалася залежно від строку сівби та рівнів мінерального удобрення. Найкращий показник було

отримано за строку сівби 25 серпня і норми добрив  $N_{145}P_{95}K_{115}$  – 85 %, що є на 3 % більше контрольного варіанту.

2. Досліджено вплив рівнів удобрення та строків сівби на формування біометричних показників рослин ріпаку озимого. Найоптимальніші дані параметрів рослини ріпаку озимого в передзимовий час було зафіксовано за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  та строку сівби 25 серпня: маса рослини – 74,2 г/рослину, кількість листків – 7,1 на рослину, діаметр кореневої шийки – 0,9 см.

3. За першого терміну сівби, 25 серпня, рослини ріпаку озимого продемонстрували кращу зимостійкість відносно варіантів із другим строком сівби 5 вересня. Після відновлення весняної вегетації найбільшу кількість рослин забезпечив варіант із нормою добрив  $N_{210}P_{135}K_{165}$  за сівби 25 серпня – 46,1 шт/м<sup>2</sup>. Це є на 3,5 % більше відносно другого терміну сівби за цієї ж норми і на 17,9 % більше відносно першого строку контрольного варіанту

4. Встановлено, застосування норми добрив  $N_{210}P_{135}K_{165}$  забезпечило найкращу збереженість рослин ріпаку озимого впродовж вегетації, аж до збирання. Показник виживаності за першого терміну сівби становив 83,5 %, тоді як за другого на 0,5 % - 83 %. Найнижчі показники виживаності продемонстрував контрольний варіант 61,7 – 61,8 % залежно від строку сівби.

5. Рівні удобрення та строки сівби мали вплив на формування елементів структури врожайності ріпаку озимого. Найкращі показники були сформовані за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  в перший строк сівби 25 серпня – за висоти 177 см на рослині було сформовано 106 стручків, з середньою кількістю насіння в ньому 18,5 шт, що в перерахунку забезпечило 82, 6 шт. на 1 м<sup>2</sup> за маси 355,8 г/м<sup>2</sup>. Маса 1000 насінин 4,31 г.

6. Врожайність зростала пропорційно із збільшенням рівнів удобрення та прослідковувалася тенденція зниження урожайності за сівби 5 вересня. Найнижчі показники сформували варіанти строків сівби на контрольному варіанті без внесення удобрення: 1,66 – 1,47 т/га відповідно 25 серпня і 5 вересня. При використанні мінеральних добрив в нормі  $N_{145}P_{95}K_{115}$  рівень врожайності зріс на 55 – 61 % залежно від строку сівби. А за внесення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  приріст становив відносно контролю на 1,90 – 1,64 т/га або 115 – 112 %.

7. Встановлено, що із збільшенням рівня мінерального удобрення вміст олії в насінні ріпаку озимого знижувався. А саме, за внесення  $N_{145}P_{95}K_{115}$  відзначено зменшення на 0,88 – 0,98 % відносно контролю, за внесення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  – на 1,38 – 1,40 %. Тенденція до зниження вмісту олії відмічається і за другого строку сівби 5 вересня за усіх варіантів удобрення: 0,04 – 0,14 %. Проте, найвищі дані з біологічного виходу олії було отримано за рівня мінерального удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  - 15,08 т/га – за першого строку сівби 25 серпня, і 13,96 т/га – за другого строку сівби 5 вересня, що є на 7,82 і 7,54 т/га більше відносно контрольного варіанту.

8. Застосування мінеральних добрив пропорційно збільшувало вміст білку в насінні. Найвищі показники отримано за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  – за першого строку сівби 25 вересня – 22,57 %, за другого строку сівби 5 вересня – 21,83 %, що є на 3,49 і 4,23 % більше контрольного варіанту. Вихід білка з 1 га найвищий показник, 8,03 т/га, забезпечив варіант з першим строком сівби 25 вересня за рівня мінерального удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$ .

9. За результатами досліджень з вивчення впливу рівнів удобрення та строків сівби на формування продуктивності ріпаку озимого встановлено економічну та енергетичну ефективності варіанту з рівнем мінерального удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  за висівання насіння 25 серпня, оскільки рівень прибутку був найвищим і становив 25928 грн/га, показник рентабельності – 85,5 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 1,91.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для отримання врожайності ріпаку озимого на рівні 3,56 т/га з високими якісними показниками на сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті

Волинської області Володимир-Волинського району необхідно проводити посів  
25 серпня за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$ .

# ДОДАТКИ

## Додаток А

Технологічна карта вирощування озимого ріпаку на площі 100 га. Урожайність з 1 га основної продукції 30 ц, побічної 30 ц. Валовий збір основної продукції 3000 ц, побічної 3000 ц

№ п/п	Назва робіт	Оди- ниця	Обсяг робіт	Склад агрегату	Обслуговую- чий персонал	Кількість нормозмін
----------	-------------	--------------	-------------	----------------	-----------------------------	------------------------

		вимі- ру	фізич- ний, га	умов- ний еталон- ний, га	трактор, машина	сільсько- господар- ська машина	тракто- ристів	інших праців- ників	Норма виро- бітку	трак- то- рис- тів	інших пра- ців- ників
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
1	Дискове лушення стерні на глибину 6-8 см	га	100	18,0	Т-150К	ЛДГ-15	1	-	6,2	1,56	-
2	Подрібнення та навантаження мінеральних добрив	т	40	29,4	МТЗ-82	СЗУ-20	1	2	40	1	2
3	Транспортування мін.добрив	т	40	6,2	Т-150	РУМ-Р	1	-	35	1,1	-
4	Внесення мінеральних добрив (амофосу – 1,5 ц/га, хлористого калію – 2,5 ц/га)	га	100	25,0	МТЗ	ІРМГ-4	1	-	27	5 3,7	-
5	Оранка з боронуванням на глибину 20-22см	га	100	128,2	Т-150К	ПЛП-6-35	1	-	9,0	11,1	-
6	Непередбачені витрати (10%)	х	х	20,6	х	х	х	х	х	х	х
7	<b>Разом за період основного обробітку</b>	х	х	227,4	х	х	х	х	х	х	х
8	Вирівнювання ґрунту	га	100	12,0	ДТ-75М	СГ-21 + БЗТС-1,0 + ЗОР-0,7	1	-	63	1,6	-
9	Подрібнення та навантаження аміачної селітри (1,0 ц/га)	т	10	1,25	МТЗ	СЗУ-20	1	2	65	0,15	0,30
10	Транспортування до 3 км	т	10	4,15	МТЗ	МВД-0,5	1	-	12	0,83	-
11	Внесення аміачної селітри	га	100	25,0	МТЗ	МВД-0,5	1	-	27	3,7	-
12	Приготування робочої рідини	т	40	4,0	ЮМЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,95	0,95
13	Транспортування робочої рідини до агрегату	т	40	5,58	ЮМЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	1,33	-
14	Внесення гербіциду (6 кг/га)	га	100	8,0	МТЗ	ОП-2000	1	1	62	1,6	1,6
15	Загортання гербіциду в ґрунт	га	100	20,0	ДТ-75М	С-11У + ЗБСС-1,0 + ЗОР-0,7	1	-	35	2,85	-
16	Передпосівна культивування з боронуванням	га	100	36,8	ДТ-75М	КПС-4	1	-	19	5,26	-
17	Інкустація насіння	т	0,8	-	ел.дв.	ПС-10	1	2	30	0,02	0,4
18	Затарювання насіння в мішки	т	0,8	-	вручну		-	1	6	-	0,13
19	Навантаження насіння	т	0,8	-	вручну		-	1	8	-	0,10
20	Навантаження гранульованого суперфосфату	т	5	-	вручну		-	1	8	-	0,62
21	Транспортування насіння і мінеральних добрив до сівалки	т	5,8	-	автомашина		1	-	50	-	-
22	Сівба з внесенням суперфосфату (0,5 ц/га)	га	100	35,5	МТЗ	СЗ-3,6	1	2	14	7,1	14,2
23	Коткування посівів	га	100	7,7	ЮМЗ	СКК-6	1	-	54	1,85	-
24	Непередбачені витрати (10%)	х	х	16,0	х	х	х	х	х	х	х
25	<b>Разом за період підготовки ґрунту і посів</b>	х	х	175,9	х	х	х	х	х	х	х
26	<b>Всього з незавершеного виробництва</b>	х	х	403,3	х	х	х	х	х	х	х

Продовження Дод. А

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, за 1 год., грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто- тран- спорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електро- енергія, кВт-год.
	трак- тори	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	на оди- ницю, кг	на весь обсяг, ц			
	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>

1	У	-	10,57	-	26,46	-	33,61	-	3,0	3,0	-	-	-
2	III	III	7,0	14,0	20,51	15,89	20,51	31,78	1,0	0,4	-	-	-
3	У	-	8,75	-	26,46	-	29,1	-	1,2	0,48	-	-	-
4	ІУ	-	25,9	-	23,03	-	185,2	-	2,4	2,4	-	-	-
5	УІ	-	78,0	-	34,02	-	377,6	-	14,2	14,2	-	-	-
6	-	-	13,0	1,4	x	x	54,6	3,2	x	2,0	-	-	-
7	-	-	143,4	15,4	x	x	600,6	34,98	x	22,5	-	-	-
8	У	-	11,0	-	26,46	-	42,33	-	1,6	1,6	-	-	-
9	III	III	1,75	3,5	20,51	15,89	3,07	0,26	1,0	0,1	-	-	-
10	III	III	5,8	-	20,51	-	17,02	-	1,2	0,12	-	-	-
11	III		25,9	-	20,51	-	75,8	-	2,4	2,4	-	-	-
12	ІУ	III	6,6	6,6	23,03	15,89	21,88	15,09	1,2	0,48	-	-	-
13	III		9,31	-	20,51	-	27,27	-	1,2	0,48	-	-	-
14	УІ	ІУ	11,3	11,3	34,02	18,9	54,4	30,24	1,65	1,65	-	-	-
15	III		20,0	-	18,62	-	53,06	-	1,8	1,8	-	-	-
16	ІУ		36,8	-	23,03	-	121,1	-	3,8	3,8	-	-	-
17	III	ІУ	0,14	0,28	18,62	18,9	0,37	1,56	-	-	-	-	12,0
18		II	-	0,91	-	14,42	-	1,87	-	-	-	-	-
19		III	-	0,70	-	15,89	-	1,59	-	-	-	-	-
20		III	-	4,37	-	15,89	-	9,8	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-
22	У	III	49,7	99,4	26,46	15,89	187,9	225,6	4,0	4,0	-	-	-
23	II		13,0	-	18,62	-	-	34,4	-	1,2	1,2	-	-
24			20,4	12,7	x	x	63,7	29,2	x	1,76	3,0	x	1,2
25			224,6	139,7	x	x	701,37	321,21	x	19,36	33,0	x	13,2
26			378,3	155,1	x	x	1301	356,19	x	41,8	33,0	x	13,2

Продовження Дод. А

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	Приготування робочої рідини	т	30	3,0	ЮМЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,71	0,71
28	Транспортування робочої рідини до агрегату	т	30	4,2	ЮМЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	1	-
29	Оприскування інсектицидами (децис – 0,3 л/га)	га	100	14,2	МТЗ	ПОМ-630	1	1	35	2,85	2,85



30	Навантаження аміачної селітри	т	20	0,54	ЮМЗ	ПФ-0,75	1	-	150	0,13	-
31	Транспортування до 3 км.	т	20	3,78	ЮМЗ	2ПТС-4	1	-	22	0,90	-
32	Перше підживлення (2 ц/га)	га	100	27,5	МТЗ	МВД-0,5	1	1	18	5,5	5,5
33	Боронування посівів	га	100	13,8	ЮМЗ	БСО-4	1	-	30	3,3	-
34	Приготування робочої рідини	т	30	3,0	ЮМЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,71	0,71
35	Транспортування робочої рідини до агрегату	т	30	4,2	ЮМЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	1	-
36	Обприскування посівів лантрелом	га	100	8,0	МТЗ	ОП-2000	1	1	62	1,6	1,6
37	Навантаження аміачної селітри	т	10	0,25	ЮМЗ	ПФ-0,75	1	-	150	0,06	-
38	Транспортування аміачної селітри	т	10	1,9	ЮМЗ	2ПТС-4	1	-	22	0,45	-
39	Друге підживлення аміачною селітрою (1 ц/га)	га	100	27,5	МТЗ	МВД-0,5	1	1	18	5,5	5,5
40	Приготування робочої рідини	т	90	8,82	ЮМЗ	АПЖ-12	1	1	42	2,1	2,1
41	Транспортування робочої рідини до агрегату	т	90	12,6	ЮМЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	3	-
42	Обприскування посівів проти квітковгриза (2 рази)	га	200	16,0	МТЗ	ОП-2000	1	1	62	3,2	3,2
43	Обприскування посівів полікарбацидом	га	100	8,0	МТЗ	ОП-2000	1	1	62	1,6	1,6
44	Непередбачені витрати (10%)	х	х	15,73	х	х	х	х	х	х	х
45	<b>Разом за період догляду за посівами</b>	х	х	173,0	х	х	х	х	х	х	х
46	Скошування у валки	га	50	-	СК-5	ЖРБ-4,2	1	1	5,8	8,6	8,6
47	Обмолочування валків	га	50	-	СК-5	ПКК-5	1	1	6,2	8,1	8,1
48	Пряме комбайнування	га	50	-	СК-5	-	1	1	6,3	8,1	8,1
49	Транспортування насіння до 3 км	т	300	-	автомашина	-	1	-	30	-	-
50	Груба очистка насіння	т	300	-	ел.дв.	ОВС-25	1	2	71,5	8,3	16,4
51	Сушіння насіння	т	290	-	подова сушарка		1	3	40	14	42
52	Очистка і сортування насіння	т	290	-	ел.дв.	Петкус	1	1	14,0	20,7	20,7
53	Згрібання соломи	га	100	23,1	ЮМЗ	ГВК-6	1	-	18	5,5	-
54	Навантаження на транспортні засоби	т	300	50,0	МТЗ	ПФ-0,75	1	-	30	10	-
55	Скиртування соломи	т	300	42,0	ЮМЗ	ПКС-1,6	1	5	30	10	50
56	Непередбачені витрати (10%)	х	х	11,5	х	х	х	х	х	х	х
57	<b>Разом за період збирання врожаю</b>	х	х	126,6	х	х	х	х	х	х	х
58	<b>Всього по культурі</b>	х	х	702,9	х	х	х	х	х	х	х

## Продовження Дод. А

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто- тран- спорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електро- енергія, кВт-год.
	трак- тори- стів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	на оди- ницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
27	ІУ	ІУ	5,0	5,0	23,03	18,9	16,35	-	1,2	0,36	-	-	-
28	ІІІ		7	-	20,51	-	29,31	-	1,2	0,36	-	-	-
29	УІ		20,0	20,0	34,02	18,9	96,9	52,94	1,8	1,8	-	-	-
30	ІУ		0,92	-	23,03	-	2,99	-	0,2	0,4	-	-	-
31	ІІ		6,3	-	16,8	-	15,12	-	1,2	0,24	-	-	-
32	ІУ	ІІІ	38,8	38,8	23,03	15,89	126,5	87,39	2,2	2,2	-	-	-
33	ІІ		23,1	-	18,6	-	61,38	-	1,0	1,0	-	-	-
34	ІУ	ІУ	5,0	5,0	23,03	18,9	16,35	13,14	1,2	0,36	-	-	-
35	ІІІ		7	-	20,51	-	20,51	-	1,2	0,36	-	-	-
36	УІ		11,3	11,3	34,02	18,9	54,4	30,24	1,65	1,65	-	-	-
37	ІУ		0,42	-	34,02	-	2,04	-	0,2	0,2	-	-	-
38	ІІ		3,2	-	16,8	-	7,56	-	1,2	0,12	-	-	-
39	ІУ	ІІІ	38,8	38,8	23,03	15,89	126,7	87,3	2,2	2,2	-	-	-
40	УІ	ІУ	14,7	14,7	34,02	18,9	71,4	39,7	1,2	1,08	-	-	-
41	ІІІ		21	-	20,51	-	61,53	-	1,2	1,08	-	-	-
42	УІ	ІУ	22,4	22,4	34,02	18,09	108,9	57,8	1,65	2,2	-	-	-
43	УІ	ІУ	11,3	11,3	34,02	18,09	54,4	28,9	1,65	1,65	-	-	-
44			23,6	16,7	x	x	147,12	39,7	x	1,72	-	-	-
45			260,0	184,0	x	x	14859	437,1	x	18,9	-	-	-
46	УІ	УІ	60,2	60,2	34,2	23,8	294,12	204,7	5,0	2,5	-	-	-
47	УІ	УІ	56,7	56,7	34,2	23,8	277	197	8,0	4,0	-	-	-
48	УІ	УІ	56,7	56,7	34,2	23,8	277	197	9,0	4,5	-	-	-
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1500	-	-
50	ІУ	ІІІ	58,1	114,8	23,03	15,89	190	260	-	-	-	-	950
51	ІУ	ІІІ	98,0	294,0	23,03	15,89	322	667	-	-	-	-	-
52	ІУ	ІІІ	144,9	144,9	23,03	15,89	476,1	328	-	-	-	-	800
53	ІУ		38,8	-	23,03	-	126,5	-	1,6	1,6	-	-	-
54	ІІ		70,0	-	23,03	-	230	-	0,2	0,6	-	-	-
55	У		70,0	350,0	26,46	15,89	264,6	794,5	1,2	3,6	-	-	-
56			65,3	107,7	x	x	218	264,17	x	1,68	150	-	175
57			718,7	1185,0	x	x	2398,2	2912,5	x	18,4	1650	-	1925
58			1357	1524	x	x	18559,2	3704,5	x	79,1	1683	-	1938,2

## Додаток Б

Урожайність ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення і строків сівби  
у 2022 році, т/га

Варіант	Повторення			Середнє
	I	II	III	
1	1,51	1,45	1,54	1,5
2	1,4	1,38	1,45	1,41
3	2,43	2,42	2,47	2,44
4	2,34	2,29	2,3	2,31
5	3,47	3,41	3,5	3,46
6	3,19	3,18	3,14	3,17

**Додаток В**

Урожайність ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення і строків сівби  
у 2023 році, т/га

Варіант	Повторення			Середнє
	I	II	III	
1	1,82	1,85	1,76	1,81
2	1,54	1,54	1,51	1,53
3	2,71	2,65	2,74	2,70
4	2,42	2,38	2,43	2,41
5	3,65	3,63	3,7	3,66
6	3,44	3,41	3,44	3,43

# CERTIFICATE

is awarded to

**Simchuk Yiriy**

for being an active participant in  
V International Scientific and Practical Conference

## “CURRENT CHALLENGES OF SCIENCE AND EDUCATION”

24 Hours of Participation  
(0,8 ECTS credits)

**BERLIN**

15-17 January 2024

[sci-conf.com.ua](http://sci-conf.com.ua)



Додаток Д

**SCI-CONF.COM.UA**

**CURRENT CHALLENGES  
OF SCIENCE AND EDUCATION**



**PROCEEDINGS OF V INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
JANUARY 15-17, 2024**

**BERLIN  
2024**

## TABLE OF CONTENTS

### AGRICULTURAL SCIENCES

1. *Hryhoriv Ya., Turak Yu.* 14  
FORMATION OF MAIZE HYBRID PRODUCTIVITY IN THE  
CONDITIONS OF THE WESTERN REGION OF UKRAINE
2. *Деревенець-Шевченко К. А., Шевченко О. М., Шевченко С. М.* 19  
ГРУНТОЗАХИСНІ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ І ОСОБЛИВОСТІ  
ФОРМУВАННЯ ШКІДЛИВОГО КОМПЛЕКСУ В ПОСІВАХ  
КУКУРУДЗИ
3. *Підгора Н. В., Петров А. В.* 23  
ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА СТРЕС-  
СТІЙКІСТЬ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПОСУХИ
4. *Симчук Ю. С., Грицюк С. Б.* 30  
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО  
ВІД РІВНІВ УДОБРЕННЯ ТА СТРОКІВ СІВБИ

### BIOLOGICAL SCIENCES

5. *Кричковська Л. В., Хохленкова Н. В., Двінських Н. В.* 34  
КОРЕКЦІЯ ЕНДОГЕННОЇ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ  
ОРГАНІЗМУ ПРИ СТАРІННІ

### MEDICAL SCIENCES

6. *Belik T., Slipchuk V.* 41  
THE DNA VACCINE IS THE NEXT STEP IN THE EVOLUTION OF  
VACCINES
7. *Haydash I. S., Krekturn O. Ya.* 45  
INDICATORS OF BLOOD COMPOSITION IN MILITARY  
SERVANTS WITH NON-TRAUMATIC PATHOLOGY OF THE  
DIGESTIVE SYSTEM
8. *Kuzmina G., Lazarenko O.* 49  
ADHERENCE TO THE TREATMENT OF PATIENTS WITH GOUT
9. *Mammadova L. C., Garashova M. A., Aliyeva K. K.* 54  
DIAGNOSTIC VALUE OF HORMONAL CHANGES IN  
POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH GENITAL TUMORS
10. *Баля В. М., Марченко А. С., Бобро Л. М.* 56  
НЕВРОЛОГІЧНІ УСКЛАДНЕННЯ ПОСТКОВІДНОГО  
СИНДРОМУ
11. *Бобро Л. М., Марченко А. С., Бутенко В. В.* 59  
ПОСТКОВІДНИЙ СИНДРОМ. УСКЛАДНЕННЯ З БОКУ ШКТ І  
ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ У ПОСТКОВІДНИЙ ПЕРІОД
12. *Гейко І. А., Мельникова Д. С., Тєглова В. Я.* 65  
ГЕПАТИТ – ПРОФІЛАКТИКА ТА ЛІКУВАННЯ В  
СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

## ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ УДОБРЕННЯ ТА СТРОКІВ СІВБИ

Симчук Юрій Сергійович,  
Гришук Сергій Богданович,  
магістранти

Львівський національний університет природокористування  
м. Дубляни, Україна

**Вступ.** Ріпак озимий (*Brassica napus*) — це важлива культурна рослина, що вирощується для отримання олії та біодизеля. Ріпак озимий є дворічною культурою, що проходить два основні етапи свого розвитку: рослина формує розетку листя в перший рік і цвіте та плодоносить у другий рік.

Серед багатьох інших, харчування вимоги культури вважаються найбільш важливий фактор. Важливу роль відіграють азотні добрива в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур. Порівняно до зернових культур озимий ріпак потребує більшої кількості поживних речовин, а доступний азот в ґрунті часто обмежує врожайність насіння. Ріпак вимагає на 25% більше азоту, ніж пшениця. Реакція врожайності ріпаку на збільшення доз азоту різна з різними змінними середовища, включаючи погоду, тип ґрунту, залишкова родючість (особливо нітратів), вологість ґрунту, сорт. Багато досліджень показали, що ріст і врожайність ріпаку значно підвищуються за рахунок високих доз внесеного азоту.

**Ціль роботи.** Метою досліджень було з'ясувати особливості формування продуктивності гібриду ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків сівби в умовах зони Полісся України.

**Матеріали та методи.** В дослідженнях використовували гібрид озимого ріпаку ТАЛЕЛ КЛ від ЛІДЕА. Факторами досліду були три рівні удобрення: контроль,  $N_{145}P_{95}K_{115}$ ,  $N_{210}P_{135}K_{165}$ , і два строки сівби: 25 серпня, 5 вересня. Використовували такі методи: польовий, лабораторний – для визначення впливу строків сівби на біометричні показники рослин, формування надземної маси та площі листової поверхні, їх продуктивності;



розрахунково-порівняльний – для проведення оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощування даної культури, статистичний – для обґрунтування достовірності отриманих результатів досліджень.

**Результати та обговорення.** Продуктивність ріпаку озимого визначається кількістю та якістю врожаю, який вирощується на певній площі. Основні показники продуктивності ріпаку озимого – це врожайність і якісні показники насіння.

Врожайність - це кількість сільськогосподарської продукції (наприклад, насіння ріпаку) з одиниці площі, яка вимірюється у вагових або об'ємних одиницях, таких як тони чи кількість насіння на гектар. Врожайність визначається як результат усього вирощеного врожаю.

Якість насіння – це показники якості насіння ріпаку включають в себе масу 1000 насіння, вміст олії, вологість та інші характеристики, які можуть впливати на його використання для виробництва олії та інших цінних продуктів.

Успішне вирощування ріпаку озимого включає в себе здатність рослин витримувати шкідливий вплив шкідників та хвороб, що може впливати на кількість та якість вирощеного врожаю. Використання оптимальних технологій обробітку ґрунту, внесення добрив, сівби та інших агротехнічних заходів також впливає на продуктивність ріпаку озимого.

Адаптація до умов області вирощування: Гібрид ріпаку озимого повинен бути адаптованим до кліматичних та ґрунтових умов конкретної області, щоб забезпечити оптимальний ріст та розвиток.

Врахування цих аспектів дозволяє оцінити та покращити продуктивність ріпаку озимого в агрокліматичних умовах конкретного регіону.

Дослідженнями, проведеними на базі СФГ «Романок І. М.» Волинської області Володимир-Волинського району с. Хворостів, впродовж 2022 – 2023 років, встановлено суттєвий вплив досліджуваних факторів на особливості формування продуктивності ріпаку озимого. Також, відмічено вплив кліматичних умов. Зокрема, у 2022 році рівень урожайності був дещо нижчий

відносно 2023 року. Найнижчі показники було отримано на контрольному варіанті без мінерального удобрення - 1,5 – 1,41 т/га за першого строку сівби - 25 серпня, і за другого строку сівби – 5 вересня. Застосування рівня удобрення  $N_{145}P_{95}K_{115}$  збільшило урожайність на 0,94 – 0,90 т/га або 63 – 64 % відповідно за першого і другого строків сівби. Найбільший урожай забезпечив рівень удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  – 3,46 т/га – за першого строку сівби, 3,17 т/га – за другого строку сівби.

За рівнем урожайності 2023 рік був більш вдалим порівняно до 2022 року. Найвищі показники було отримано за рівня удобрення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  і першого строку сівби 25 серпня – 3,66 т/га, що є на 0,20 т/га більше за аналогічного варіанту минулого року. Найнижчі дані з урожайності отримано на контрольному варіанті без застосування добрив: за першого строку сівби – 1,81 т/га, за другого – на 0,28 т/га менше.

В підсумку за роки досліджень врожайність ріпаку озимого була на задовільному рівні. Чітко прослідковувалася тенденція зниження урожайності за другого строку сівби. Найнижчі показники сформували варіанти строків сівби на контрольному варіанті без внесення удобрення: 1,66 – 1,47 т/га. При використанні мінеральних добрив в нормі  $N_{145}P_{95}K_{115}$  рівень врожайності зріс на 55 – 61 % залежно від строку сівби. А за внесення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  приріст становив відносно контролю на 1,90 – 1,64 т/га або на 115 – 112 %.

**Таблиця 1**

**Врожайність ріпаку озимого залежно від рівнів удобрення та строків посіву (середнє за 2022-2023 рр.)**

Рівень удобрення	Строк сівби	Врожайність, т/г	Приріст до контролю, т/га	Приріст до контролю, %
контроль	25.08	1,66	-	-
	5.09	1,47	-	-
$N_{145}P_{95}K_{115}$	25.08	2,57	0,91	55
	5.09	2,36	0,89	61
$N_{210}P_{135}K_{165}$	25.08	3,56	1,90	115
	5.09	3,30	1,64	112

**Висновки.** Отже, за результатами досліджень встановлено, що на формування продуктивності ріпаку озимого мали вплив досліджувані фактори, а також, і кліматичні умови років досліджень. Врожайність зростала пропорційно із збільшенням рівнів удобрення та прослідковувалася тенденція зниження урожайності за другого строку сівби. Найвищі показники сформували варіанти строків сівби на контрольному варіанті без внесення удобрення: 1,66 – 1,47 т/га. При використанні мінеральних добрив в нормі  $N_{145}P_{95}K_{115}$  рівень врожайності зріс на 55 – 61 % залежно від строку сівби. А за внесення  $N_{210}P_{135}K_{165}$  приріст становив відносно контролю на 1,90 – 1,64 т/га або на 115 – 112 %.