

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня "магістр"

на тему: "Урожайність й поживна цінність ріпаку озимого залежно від норм висіву"

.

Виконав студент групи Аг-63
спеціальності 201 «Агрономія»

Фігун Дмитро Григорович

Керівник: С.Я. Павкович

Рецензент: В.Я. Іванюк

Дубляни 2024 року

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра тваринництва і кормовиробництва

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, проф. Н.З. Огородник

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентці

Фігуну Дмитру Григоровичу

1.Тема роботи: **Урожайність й поживна цінність ріпаку озимого залежно від норм висіву**

Керівник кваліфікаційної роботи Павкович Сергій Ярославович,
канд. с. – г. наук, доцент

Затверджена наказом по університету № 30/к-с від “17” лютого 2023 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи «19» грудня 2023 року

3.Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Ґрунт - темно-сірий опідзолений оглеєний

2. Природно - кліматична зона – Лісостеп

3. Варіанти дослідів: норми висіву насіння ріпаку озимого 0,6 млн схож. нас./га (контроль); 0,8 млн схож. нас./га і 1,0 млн схож. нас./га

4. Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву

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

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона навколишнього природного середовища

5. Охорона праці та захист населення

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 18 шт.

2. Рисунки: 1 шт.

6. Консультанти з розділів:

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Хірівський П.Р.	24.01.2023р.	24.01.2023 р.	
З охорони праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.	25.01.2023р.	25.01.2023 р.	

7. Дата видачі завдання “27” вересня 2022 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з особливостей формування урожайності насіння ріпаку озимого залежно від норм висіву	28.09.2022р.- 28.07.2023р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	03.10.202р.- 27.01.2023р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	30.01.2023р.- 03.03.2023р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	06.03.2023р. 01.09.2023р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	04.09.2023р. 29.09.2023р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	02.10.2023р.- 24.11.2023р.	

Студент _____ Д.Г. Фігун
(підпис)

Керівник кваліфікаційної
роботи _____ С.Я. Павкович
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Народногосподарське значення ріпаку озимого.....	10
1.2. Біологічні особливості ріпаку озимого.....	12
1.3. Технологія вирощування ріпаку озимого.....	15
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ...	31
2.1. Агрометеорологічні умови.....	31
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	34
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень.....	35
2.4. Агротехніка вирощування ріпаку озимого на насіння на дослідній ділянці.....	37
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
3.1. Особливості росту і розвитку ріпаку озимого за різних норм висіву.....	38
3.2. Врожайність насіння ріпаку озимого за різних норм висіву.....	41
3.3. Хімічний склад насіння ріпаку озимого за різних норм висіву.....	43
3.4. Поживність насіння ріпаку озимого за різних норм висіву.....	44
3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого на насіння за різних норм висіву.....	50
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	55
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	55
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	57
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	57
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	58
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	60
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві..	60

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні ріпаку озимого на насіння.....	61
5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	64
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	67
БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	69
ДОДАТКИ.....	76
Додаток А. Технологічна карта вирощування ріпаку озимого на насіння.....	77
Додаток Б. Статистична обробка врожайності насіння ріпаку озимого за 2023 р.....	82
Додаток В. Ксерокопія наукової публікації автора.....	84

Урожайність й поживна цінність ріпаку озимого залежно від норм висіву. Фігун Д.Г. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, ЛНУП, 2023.

87 стор. текст. част., 18 табл., 1 рис., 72 джерела

Дослідження проводились у 2023 р. в умовах Товариства з обмеженою відповідальністю виробничо-комерційного підприємства «Щедра Нива» Золочівського району Львівської області на темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах, з метою вивчення урожайності і поживності насіння ріпаку озимого сорту Легіон за різних норм висіву.

Одержані дані показують, що урожайність насіння ріпаку вища за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га, порівняно із 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га. Так, урожай його насіння становив 27,4; 24,7 і 26,3 ц/га відповідно.

За норми висіву ріпаку 0,8 млн схож. нас./га вихід поживних речовин із насіння вищий, ніж за норми 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га. Зокрема, вихід кормових одиниць з 1 га становив 43,29, 38,78 і 41,55 ц/га, а перетравного протеїну – 4,33; 3,87 і 4,14 ц/га відповідно.

Вирощування ріпаку на насіння за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га забезпечує вищий економічний ефект, порівняно із нормами висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га. При цьому собівартість 1 ц насіння ріпаку за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га становила 1034,8 грн, а за норми висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га – 1119,2 і 1101,3 грн, чистий прибуток – 11377, 8172 і 9172 грн/га, при рівні рентабельності – 40,1, 29,6 і 31,7 % відповідно.

Коефіцієнт енергетичної ефективності був вищим при вирощуванні ріпаку за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га, порівняно з нормою висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га. Так, коефіцієнт енергетичної ефективності становив 1,84 одиниці, проти 1,66 і 1,76 відповідно.

Отже, в умовах даного господарства, для забезпечення сільськогосподарських тварин якісними кормами доцільно висівати ріпак озимий сорту Легіон за норми 0,8 млн схож. нас./га.

ВСТУП

Актуальність теми. Ріпак – універсальна культура, яка дуже добре себе зарекомендувала. Існують дві його форми: ріпак ярий (кольза) і ріпак озимий, останній має основне значення. У складі насіння ріпаку міститься 48–52 % олії, яку використовують у лакофарбовій, миловарній, харчовій та багатьох інших галузях промисловості. Ріпакову макуху після пропарювання згодують на корм тваринам. Ріпак озимий використовують також на зелений корм. У 20-му столітті посіви ріпаку в Україні різко скоротилися (1940 р. – 91200 га, 1966 р. – 5700 га), проте у 21-му столітті знову збільшилися. Головним чинником збільшення посівних площ ріпаку є зростання попиту на нього на світовому аграрному ринку. Ці процеси сприяють зростанню посівних площ в Україні, що за сприятливих кліматичних умов та зростання урожайності зумовило підвищення обсягів виробництва ріпаку. Важливим є зменшити ризикованість вирощування ріпаку, на що впливає низка чинників – сприятливі агрокліматичні умови у період вирощування, удосконалення технології вирощування, використання якісного посівного матеріалу, систем удобрення та захисту рослин. Вказане, разом зі зростанням попиту на світовому ринку і високою дохідністю вирощування спонукає агровиробників збільшувати посівні площі під ріпаком попри досить значне коливання реалізаційних цін, що перебивається високою його продуктивністю. Крім розширення посівних площ ріпаку спостерігається і постійне зростання його урожайності. Так, за 2015–2017 рр. середня урожайність насіння ріпаку зросла із 2,59 т/га до 2,79 т/га, що збільшило об'єми його валового виробництва із 1737,6 тис. т до 2194,8 тис. т, тобто майже в 1,3 рази. За останні роки виробництво ріпаку збільшилося до 2,2 млн т, що дозволило віднести Україну до провідних світових лідерів [33].

Проте, як було сказано, на урожайність ріпаку впливають елементи технології вирощування. Тому кваліфікаційна робота, направлена на

вивчення впливу норм висіву ріпаку озимого на урожайність і поживність його насіння є актуальною.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було визначити урожайність і поживну цінність насіння ріпаку озимого сорту Легіон за різних норм висіву.

Завданням досліджень було визначення:

- врожайності насіння ріпаку озимого сорту Легіон за норм висіву 0,6; 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га;
- хімічного складу насіння ріпаку озимого сорту Легіон за норм висіву 0,6; 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га;
- поживності насіння ріпаку озимого сорту Легіон за норм висіву 0,6; 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га;
- економічної і енергетичної ефективності вирощування ріпаку озимого сорту Легіон за норм висіву 0,6; 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га.

Об'єктом досліджень є формування урожайності та поживності насіння ріпаку озимого сорту Легіон за норм висіву 0,6; 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га.

Предмет дослідження: насіння ріпаку озимого сорту Легіон за норм висіву 0,6; 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га. Показники урожайності та поживності насіння ріпаку озимого, економічна й енергетична ефективність вирощування за вказаних норм висіву.

Методи досліджень. Під час виконання роботи використовували загально наукові і спеціальні методи досліджень. Як загально наукові методи використовували гіпотезу, експеримент і спостереження.

Спеціальні методи досліджень включали: польовий, порівняльно-розрахунковий, лабораторно-аналітичний.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вирощування ріпаку озимого на насіння сорту Легіон за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га поліпшує кормову базу для тварин.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень доповідалися і обговорювалися на студентській науковій конференції ЛНУП (2023 р.).

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 87 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 18 таблиць і 1 рисунок. Дипломна робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків та пропозицій виробництву, додатків. Список використаної літератури становить 72 джерела, 6 з яких викладено латиною.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано наукову працю (ксерокопія праці - додаток В).

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення ріпаку озимого

Ріпак широко застосовують у харчовій і переробній промисловостях. З насіння ріпаку одержують більше 40 % олії і 57 % макухи. Ріпакова олія відповідає світовим стандартам, її використовують як для вживання у сирому виді, так і для виготовлення багатьох продуктів харчування: маргарину, майонезу та інших.

Користь ріпакової олії, як продукту харчування, полягає в тому, що до неї входить велика кількість ненасичених жирних кислот, у тому числі незамінних, які організм людини не може синтезувати. Вказані жирні кислоти мають лікувальні властивості: попереджують тромбоутворення, знижують вміст холестерину в крові. Вивчається питання щодо застосування продуктів з ріпаку для одержання окремих фармацевтичних препаратів [30].

Дієтологи повідомляють, що серед рослинних олій ріпакова є одна із найкращих. Вона тривалий час зберігає свою прозорість, не прогіркає, через високу емульсійну стійкість з успіхом використовується у хлібопекарській галузі.

Також у світі ріпакова олія має значний попит як технічний продукт, з котрої одержують хімічні речовини для мийних засобів, лакофарбних виробів; з фосфатів олії виготовляють харчові і кормові фосфатидні концентрати; соапсток – використовують для виготовлення мила і отримання жирних кислот; відходи дезодорації олії – у раціонах годівлі хутрових звірів; відпрацьований адсорбент – для виробництва миючих паст і як мастило на заводах метисних виробів. Її також часто використовують для загартування вищих сортів сталі, при виробленні сукон, обробці шкір, у ткацькій промисловості, для виготовлення нітрогліцерину, у поліграфічній промисловості та при виробництві гумових виробів [38].

Макуха і шрот з успіхом використовуються у раціонах годівлі ВРХ,

свиней, птиці, оскільки є високобілковим кормом. Сто кілограм ріпакового шроту в середньому містить 90 кормових одиниць, коефіцієнт перетравності органічних речовин якого становить 71 %, тоді як соняшникового – 56 %. Ріпаковий шрот також переважає соняшниковий і за вмістом таких незамінних амінокислот як лізину – на 33 % та цистину – в 2,1 рази. Одна тонна ріпакового шроту чи макухи балансує за протеїном 8–10 тонн зернофуражу, збільшуючи при цьому вміст перетравного протеїну з 80 до 110 г з розрахунку на одну кормову одиницю [6].

Зелена маса ріпаку також має цінні властивості. За поживністю вона еквівалентна вико-вівсяній сумішці. Зелена маса містить близько 5 % білку. Ріпакові корми добре перетравлюється, в них міститься небагато клітковини. Зелена маса ріпаку з успіхом використовується для годівлі ВРХ, приготування силосу, гранул, брикетів, трав'яного борошна. Використання зеленої маси на сидерат відповідає внесенню 15–30 т/га гною [14]. Із ріпакової соломи виробляють папір, целюлозу, целюлозно-стружкові плити. Оскільки вихід паперу із соломи становить 49–50%, то 1000 га посіву ріпаку може дати близько 2 тис. тонн паперу [38].

Значний інтерес викликає досить новий і перспективних напрямок використання ріпакової олії - як джерела енергії. У розвинених країнах олії використовують в якості технічного мастила та пального (біодизель) для дизельних двигунів. Виготовлене з ріпакової олії біопаливо при попаданні у ґрунт швидко розкладається (за 21 день), тому воно не має тривалої негативної дії на довкілля. Спалювання такого біопалива зумовлює утворення незначної кількості окису вуглецю [13]. І хоча, на даному етапі, застосування ріпакової олії як джерела енергії дорожче за нафту, наукові установи продовжують удосконалювати технологію. Відповідальне ставлення до природи зумовлює використовувати біодизель на найбільш еколого-небезпечних виробництвах, у тому числі в аграрному секторі, гідропорудах, річках, внутрішніх водоймах та міському автотранспорті [6].

Посіви ріпаку покращують екологічний стан, оскільки 1 га його посіву утворює 10,6 млн літрів кисню, знижують насиченість сівозміни зерновими культурами, попереджують ерозію ґрунту. Особливо цінною культурою є для господарств, сільськогосподарські угіддя яких постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, оскільки насіння ріпаку не накопичує радіонукліди, а також де ускладнене вирощування трудомістких культур.

Ріпак добра рання медоносна культура, період цвітіння його триває до 30 діб. Упродовж цього часу з гектару посівів можна одержати 50–90 кг меду і 2–3 кг пилку [36].

Галузь ріпаківництва, як і багато інших, торкнулась біотехнологія, через що створюються трансгенні рослини які дають можливість одержувати продукти іншої якості. При цьому підвищується не лише загальна урожайність рослин, їх стійкість до хвороб і шкідників, вміст олії та протеїнів. Також змінюється молекулярна маса жирних кислот, що дозволить використовувати трансгенні рослини ріпаку як живі заводи з виготовлення вуглеводної сировини із цінними властивостями. Тому, цілком закономірно що попит на ріпак збільшується як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках.

1.2. Біологічні особливості ріпаку озимого

Ріпак належить до родини капустяних, тому невибагливий до тепла. Насіння ріпаку починає проростати за температури $+1^{\circ}\text{C}$, проте щоб сходи з'явилися на 3-4 день, необхідна температура від $+14$ до $+17^{\circ}\text{C}$. Рослини ріпаку добре ростуть за температури навколишнього середовища від $+5^{\circ}\text{C}$ до $+6^{\circ}\text{C}$ і продовжують рости навіть за нічних приморозків. Строки посіву мають суттєвий вплив на насінневу урожайність ріпаку озимого [9, 10, 60]. Для нормального осіннього розвитку рослин ріпаку сума активних температур повинна становить близько $700-850^{\circ}\text{C}$ [17, 50]. Якщо рослини впродовж осені сформували розетку з 6-8 справжніми листками то вони краще перезимовують. Цього можна досягти дотримуючись оптимального

строку посіву та рекомендованої густоти рослин [21, 57, 48, 70]. Показано, що пізні строки сівби зменшують вміст глюкозинолатів у насінні ріпаку [24].

Культура ріпаку загартовується у 2 фази. Перша фаза проходить восени упродовж 14-20 днів за температури $+5...+7^{\circ}\text{C}$ і завершується з настанням морозів. Друга фаза триває впродовж 5-7 діб за температури $-5...-7^{\circ}\text{C}$. Якщо через спізнили строки сівби у ріпаку озимого розвилися тільки 3-4 листки, то вони гинуть за температури від -6°C до -8°C , оскільки цього недостатньо для проходження процесу загартування. Якщо рослини ріпаку пройшли якісне загартування, то вони здатен витримати температуру від -12 до -14°C біля кореневої шийки. Якщо ж рослини ріпаку озимого вкриті шаром снігу товщиною 5-6 см, то вони спроможні витримати зниження температури навіть до -30°C . Посіви ріпаку озимого краще перезимовують за висоти рослин 10-15 см [49, 66].

Культура вибаглива до вологи. Найбільшу продуктивність ріпак забезпечує за суми річних опадів 600-700 мм, тоді як за суми опадів від 500 мм до 600 мм – урожай знижується, а за суми опадів менше 500 мм – продуктивність знижується різко. Транспіраційний коефіцієнт становить 500-700.

Рослини ріпаку дещо менш вибагливі до осінньої і ранньовесняної вологи. У період від проростання до накриття ґрунту листками рослинам достатньо і незначного дощу. Під час весняної вегетації посіви добре використовують запаси вологи що утворилися у зимовий період.

Різкий негативний вплив має нестача запасів вологи або опадів упродовж посиленого росту й розвитку вегетативної маси ріпаку. Такі посіви починають завчасно цвісти. Дефіцит вологи у фазі цвітіння зумовлює опадання квіток, а період цвітіння зменшується.

Особливо доброго забезпечення вологою культура потребує упродовж утворення стручків і дозрівання. Рослини ріпаку добре реагують на періодичні, але не потужні дощі. Якщо у період наливу і дозрівання насіння

запасів води буде недостатньо, то вага 1000 зернин знизиться з 4,0-4,5 г до 2,5-3,0 г, при цьому дозрівання насіння прискориться, а урожайність знизиться.

Як було зазначено, мінімальною температурою для проростання насіння ріпаку озимого є $+1...+3^{\circ}\text{C}$, тоді як оптимальною - $+17...+20^{\circ}\text{C}$. Мінімальна температура для росту й розвитку ріпаку озимого становить $+5...+6^{\circ}\text{C}$. За температури $-6...-10^{\circ}\text{C}$ сходи ушкоджуються. Для росту і розвитку рослин ріпаку оптимальною температурою є $+18...+25^{\circ}\text{C}$. Вегетація культури відновлюється за становлення температури $+3...+5^{\circ}\text{C}$. Сума активних температур (вище $+5^{\circ}\text{C}$) культури - 1900-2100.

За даними досліджень в умовах Західного Лісостепу України які проводили з 1993 р. по 2004 р. ріпак озимий майже цілком вимерзав тільки у 1996 р. та 2003 р. Навесні рослини ріпаку відновлюють ріст за середньодобової температури від $+1^{\circ}\text{C}$ до $+3^{\circ}\text{C}$. Культура погано переносить різкі весняні коливання температури. За температури $+18...+20^{\circ}\text{C}$ рослини ріпаку озимого вегетують найкраще. Оптимальною температурою для цвітіння ріпаку є $+22...+23^{\circ}\text{C}$. Ріпак озимий також можуть висівати весною на зелений корм тваринам. У цьому випадку культура не дає квітконосних пагонів, але утворює масивну розетку з великим листям, а пагін досягає висоти 60-80 см.

Ріпак озимий досить вибагливий до ґрунту. На утворення 1ц насіння рослини потребують значно більше поживних речовинах, ніж інші культури.

Ріпак добре розвивається на чорноземах, дерново-підзолистих, темно-сірих, сірих лісових та інших ґрунтах, які мають нейтральну або слабокислу реакцію (рН 6,6-7,2). Він може також розвиватися при рН вище 7,2 і нижче 6,6.

Проте у ґрунти які мають рН менше 6 необхідно вносити вапно. Непридатними для вирощування ріпаку вважаються важкі глинисті, або заболочені з водоутримуючим підорним нашаруванням ґрунти, оскільки у

таких не може добре розвиватися коренева система.

Успішне вирощування ріпаку на піщаних ґрунтах Полісся залежить від забезпеченості поживними речовинами та вологою. Рослини ріпаку добре ростуть у Степовій зоні, за винятком засолених ґрунтів. Найкращими для вирощування ріпаку вважаються ґрунти Лісостепової зони.

Ріпак озимий належить до рослин тривалого дня. Сонячна погода під час загартування сприяє зміцненню морозостійкості культури. У весняно-літній період вегетації рослини ріпаку озимого краще ростуть за високої відносної вологості повітря та невисоких температур. Такі умови притаманні хмарній погоді.

1.3. Технологія вирощування ріпаку озимого

За вирощування ріпаку озимого потрібно створити спеціальні ріпаково-зернові сівозміни з найбільшим насиченням даними культурами. Не можна висівати ріпак на ділянках, на яких вирощувались буряки цукрові, оскільки в цьому випадку зростає небезпека поширення нематоди яка є шкідником і для ріпаку. При вирощуванні ріпаку і зернових в одній сівозміні покращується фітосанітарний стан ґрунту, зменшується ймовірність зараження зернових кореневими гнилями [12].

Встановлено, що культура ріпаку озимого вибаглива до технології вирощування, тому її порушення призводить до зниження урожайності [22, 23, 25]. Ліпшими попередниками ріпаку озимого, які забезпечують найбільш кращі умови для його росту і розвитку є чорні і зайняті пари: зернобобові, злаково-бобові сумішки, однорічні і багаторічні трави на зелений корм. Непоганими попередниками ріпаку є рання картопля та кукурудза на силос. Ріпак також можна вирощувати і після ярих ячменю та жита. При цьому ярий ячмінь вважається кращим попередником за жито. В той час як овес і яра пшениця є небажаними попередниками для ріпаку озимого [31].

У свою чергу посіви ріпаку є добрими попередником для озимих та ярих зернових оскільки рано звільняють поле та залишають в ґрунті 6,0–11,4

т/га корневих решток, а це ототожнюється з 12–15 т гною, при розкладанні яких поліпшується структура ґрунту. Крім цього, коренева система рослин ріпаку озимого транспортує у верхній шар ґрунту вимиті поживні речовини, а також утворює гірчичні масла, за участю яких розкладаються важкодоступні форми фосфору. Кореневі рештки, які залишаються після збору ріпаку озимого на насіння, збагачують ґрунт 65 кг/га нітрогену, 34 кг/га фосфору, 60 кг/га калію, що дорівнює внесенню 0,2 т аміачної селітри, 0,17 т суперфосфату і 0,15 т калійної солі [31].

У Канаді ріпак висівають в основному після чистих парів і зернових культур. Вирощування після чистого пару дає змогу одержати на 0,2–0,25 т/га насіння більше, порівняно із зерновими культурами [18].

У Республіці Польща ліпшими попередниками для ріпаку озимого вважають такі культури: горох, льон, люцерну, конюшину 1-го укосу, непоганими – ранню картоплю і озимі зернові.

Дослідженнями, проведеними у науково-дослідних установах Чехії показано, що ліпшим попередником для ріпаку озимого є озимі ячмінь та пшениця.

Через правильний підбір попередника для ріпаку можна зменшити на 25–30% затрат на проведення обробітку ґрунту [16].

Для успішного вирощування ріпак озимий вимагає родючих ґрунтів, зокрема: чорноземів опідзолених, темно-сірих та сірих лісових, з рівнем гумусу не менше 1,1%, фосфору - 6–8 мг, калію - 8–11, магнію - 5–6, марганцю - 15, бору - 30–60 мг на 100 г ґрунту. Торфи, легкі, з недостатньою теплопровідністю та кислі ґрунти малопридатні для вирощування даної культури [12].

Повільно росте ріпак озимий на важких ґрунтах, оскільки в них поганий доступ повітря до коренів, та на ґрунтах у яких низький рівень залягання ґрунтових вод [16].

Ріпак озимий чутливий до рН ґрунту, оптимальним рН для нього є 6,6–

7,2, допустимий - 6,0.

Відтак, за ґрунтовими умовами найкращою для вирощування ріпаку озимого є зона Лісостепу, задовільною – Степова зона і Прикарпаття, малопридатною – Полісся [6].

Дослідженнями показано, що на чорноземах типових із середньою та високою забезпеченістю поживними елементами можливо одержати 2,5–3,0 т/га насіння ріпаку озимого навіть без використання мінеральних добрив. Досить лише підживити аміачною селітрою у кількості 0,1–0,2 т/га [2].

Дослідженнями також встановлено, що ріпак озимий досить вибагливий до забезпечення мінеральними речовинами. Для формування 1 т насіння ріпак озимий забирає із ґрунту: фосфору 18–40 кг, калію 25–100 кг, кальцію 30–150 кг, нітрогену 45–80 кг, магнію 5–15 кг і сірки 30–45 кг [55]. Також доведено, що для вирощування вказаної культури необхідно більше добрив, ніж для інших, наприклад озимих зернових. Кожна одиниця насіння і соломи ріпаку забирає із ґрунту на 100 % більше фосфору, на 66 % - калію, на 62 % - нітрогену, у 4 рази більше кальцію, порівняно із озимою пшеницею [65].

Особливо вибагливий ріпак до нітрогенного живлення. При дефіциті нітрогену рослини стають світло-зеленого кольору, а пізніше жовтіють. Восени ріпак озимий не вимагає значної кількості нітрогену, тому у цей період під сівбу вносять його менше 25 % від загальної потреби. Решту нітрогену вносять весною у підживлення. Рідкі нітрогенні добрива, внесені весною, на 10–15 % менш ефективні за тверді. Нітроген нітратної групи аміачної селітри використовується рослинами ріпаку в 1,8–2 рази краще за амонійний [11].

Калій необхідний рослинам ріпаку для підвищення їх стійкості до несприятливих чинників, достатня його кількість стимулює утворення нектару, що поліпшує запилення квіток. За нестачі калію листки рослин стають червоно-коричневого кольору, а потім жовтіють, квітки в'януть і

оппадають. Для ріпаку використовують хлористий калій, калійну сіль, нітроамофоску, амофоску та інші.

Вчені рекомендують на супіщаних і піщаних ґрунтах восени вносити калійні добрива у кількості 50–70 %, а решту весною, щоб не губити калій від вимивання [12].

Фосфор потрібний рослинам для доброго розвитку кореневої системи, збільшення насінневої урожайності і пришвидшення дозрівання насіння. Близько 70–80 % фосфору рослини ріпаку отримують із ґрунту. При дефіциті даного елемента на початку вегетації у рослин ріпаку пригнічується ріст, листки темнішають, пізніше - червоніють. Потреба у фосфорі упродовж вегетації рослин така: від початку сходів до утворення розетки – 10 %, від початку весняної вегетації до закінчення цвітіння – 70 %, від закінчення цвітіння до дозрівання – 20 % загальної кількості. На кислих ґрунтах доцільно вносити фосфат кальцію, а на лужних – суперфосфат. Фосфорні добрива забезпечують збільшення кількості олеїнової, лінолевої та ейкозинової кислот та знижують вміст ерукової. Підвищення фосфорного живлення через внесення суперфосфату забезпечує збільшення використання нітрогену в 1,3-2 рази [2].

Для доброго росту і розвитку рослинам ріпаку також потрібна достатня кількість сірки, яка значно впливає на продуктивність і якість продукції. За нестачі вказаного елемента жовкнуть листки, а пізніше і вся рослина. Молоді листки повільно розвиваються, а старі скручуються. Гальмується цвітіння і дозрівання. На верхніх частинах рослин утворюється мало стручків, насіння мало наповнене, або зовсім не зав'язується. Ознаки дефіциту сірки посилюються в період між відновленням росту і до закінчення цвітіння. Добре засвоюють сірку рослини ріпаку озимого із гною, суперфосфату, сульфату амонію та інших.

Для утворення одиниці урожаю ріпак використовує досить багато кальцію. На кислих ґрунтах під попередник доцільно вносити 6–8 т/га вапна.

При цьому іони кальцію покращують живлення рослин та нейтралізують частину кислот ґрунту.

Магній відіграє важливу роль у процесі фотосинтезу. За дефіциту магнію у ріпаку проявляється жилковий хлороз листя, яке з часом стає коричневим і передчасно відмирає. Значна потреба у магнієвих добривах проявляється на кислих ґрунтах. Внесення магнієвих добрив збільшує врожайність насіння на 0,3–0,35 т/га і підвищує вміст сирого протеїну в насінні [7].

Крім основних елементів живлення, таких як фосфор, калій, кальцій, нітроген і магній рослинам ріпаку також необхідні бор, марганець, молібден та ін. мікроелементи.

Молібден підвищує резистентність рослин до хвороб і несприятливих чинників вирощування та має позитивний вплив на синтез хлорофілу. Якщо кількість молібдену в ґрунті не перевищує 0,15 мг/кг, необхідно обов'язково вносити молібденові добрива. Їх доза залежить від вмісту в ґрунті молібдену, і коливається у кількості 1–5 кг/га, у виді молібдату амонію або молібденізованого суперфосфату.

Ріпак озимий добре реагує на внесення бору, котрий поліпшує ріст вегетативних органів, стимулює надходження поживних речовин з ґрунту та збільшення маси насіння. На кожний центнер насіння з ґрунту виноситься 0,25–0,30 кг бору. Відсутність в ґрунті бору зменшує насінневу продуктивність через зниження кількості стручків і насінин в стручку. Внесення бору особливо доцільне на ґрунтах, де його вміст не перевищує 0,30 мг/кг сухої маси ґрунту, якщо вміст 11,2–20 мг/кг – вносити не треба. Залежно від кількості бору в ґрунті його вносять у дозі 1-5 кг/га. Для доброго росту і розвитку рослин ріпаку в орному шарі ґрунту має бути 1 мг бору з розрахунку на 1 кг ґрунту.

Марганець бере активну участь у процесах фотосинтезу, утворенні цукрів і аскорбінової кислоти, підвищує резистентність до хвороб. Внесення

марганцю доцільно проводити під час утворення розетки, бутонізації, цвітіння. Дефіцит марганцю спостерігається у ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією. Вносять сульфат марганцю у кількості до 8 кг/га, при цьому знижується ураження рослин ріпаку озимого борошнистою россою, а надвишка урожаю становить 0,21–0,25 т/га. Під впливом марганцю зростає вміст жиру в насінні на 2–7%.

Доведено, що лише 15–25 % поживних речовин рослини ріпаку використовують з ґрунту, а решту потрібно вносити у виді органічних і мінеральних добрив [2].

Рослини ріпаку озимого добре реагують на внесення органічних добрив під попередник у кількості 20–30 т гною на гектар [45].

Вчені рекомендують вносити безпосередньо під рослини ріпаку озимий лише зрілий гній за 4–5 тижнів перед сівбою у кількості 20–30 т/га [16].

Внесення органічних добрив у дозі 20 т/га разом із мінеральними у кількості $N_{45} P_{45} K_{60}$ забезпечує збільшення урожаю ріпаку озимого на 0,33 – 0,34 т/га.

Повідомляється, що при розміщенні ріпаку озимого після високопродуктивних бобових чи бобово-злакових сумішок, гній вносити не потрібно. Високу продуктивність ріпаку озимого можна забезпечити після різних попередників і без внесення органічних добрив, але на фоні достатньої кількості мінеральних добрив. Так, чисельні результати досліджень показують, що після зернових колосових під основний обробіток ґрунту необхідно вносити $N_{30} P_{80-120} K_{180-200}$ і весною $N_{120-150}$, а після зернобобових і картоплі – тільки підживлення весною N_{90-120} .

Після такого попередника як горох під ріпак озимий доцільно вносити мінеральні добрива в дозі $N_{150} P_{120} K_{150}$ [11].

Оптимальною кількістю нітрогенних добрив на території Івано-Франківської області є 30–40 кг/га, фосфорних – 50–70 і калійних – 80–120 кг діючої речовини на гектар перед сівбою і 80–150 кг/га д. р. нітрогену весною

[38].

Доведено, що при використанні $N_{60}P_{120}K_{160}S_{60}$ восени, $N_{80}S_{90}$ навесні у перше підживлення та N_{60} – у друге, можна одержати 2,74 т/га насіння ріпаку озимого [6].

Використання добрив у дозі $N_{130}P_{60}K_{60}$ дозволило одержати 3,27 т/га насіння ріпаку озимого з вмістом олії 46%. При цьому збільшення кількості нітрогену зменшувало кількість олії в насінні.

Показано, що урожай 2,15 т/га насіння ріпаку озимого було одержано при $N_{120}P_{60}K_{60}$. Перезимівля рослин ріпаку була кращою при внесенні $N_{120}P_{120}K_{120}$, а при застосуванні підвищених доз добрив ($N_{180}P_{120}K_{180}$) повна стиглість насіння наставала пізніше на 5–7 днів [16].

Встановлено, що внесення добрив у дозі $N_{120}P_{60}K_{60}$ дозволило одержати 2,8–3,2 т/га насіння ріпаку [2].

Для одержання урожаю насіння ріпаку у кількості 2,0 т/га рекомендується використовувати 100–120 кг/га нітрогену. Для утворення урожаю насіння ріпаку на рівні 2,5 т/га потрібно вносити додатково 60–70 кг P_2O_5 та 150 кг K_2O . Оптимальна доза сірки становить 30–50 кг/га [7].

Згідно даних вчених Литовського сільськогосподарського університету внесення N_{180} забезпечило урожайність насіння ріпаку у кількості 2,84 т/га. За такої дози нітрогену знизився вміст олії у насінні ріпаку на 2,84%, а вміст сирого протеїну зріс на 1,97%.

Показано, що використання мікроелементу бору не мало значного впливу на зимостійкість [15]. Обробка насіння бором зумовило зростання вмісту олії в насінні на 1,2 %. При внесенні мікроелементу в ґрунт у кількості 2 кг/га вміст жиру у насінні ріпаку становив 42,1%, а урожайність – 2,56 т/га. При обробці весною, вміст жиру у насінні ріпаку озимого становив 42,2%, за продуктивності – 2,82 т/га. Внесення бору в кількості – 0,8 кг/га під передпосівний обробіток ґрунту на фоні $N_{100}P_{60}K_{120}$ (70 кг нітрогену в підживлення), приріст урожаю насіння становив 0,34 т/га [28].

Внесення 8 кг/га марганцю на фоні $N_{90}P_{10}K_{60}$, забезпечило приріст урожаю, за рахунок збільшення кількості стручків, на рівні 0,56 т/га. При цьому спостерігалось зменшення ураження рослин борошнистою россою. Під впливом марганцю вміст жиру в насінні ріпаку при позакореновому підживленні зростав на 2–7%, а при внесенні в ґрунт - на 8–11% [6].

Згідно даних німецьких вчених, внесення вапняково-аміачної селітри збагаченої бором (0,2%) у кількості 0,5 т/га забезпечило зростання урожаю на 0,33 т/га.

Показано, що потреба ріпаку озимого в борі становить 1–2 кг/га діючої речовини. При цьому за внесення його у формі солубора або бораксу відмічали збільшення урожаю в середньому на 0,24 т/га [6].

Проте за даними інших вчених, внесення в різних кількостях мікродобрих, які містять у своєму складі бор, марганець, молібден, не мало позитивного впливу, крім зайвого акумулювання елементів у насінні ріпаку [18].

Показано, що використання купруму і марганцю підвищувало зимостійкість ріпаку, тоді як інші мікроелементи не мали такого позитивного впливу [14].

Дворазове оброблення рослин ріпаку під час бутонізації 0,5% розчином сульфату марганцю дозволило збільшити урожайність насіння на 0,27 т/га, а вміст олії у насінні - на 1,7 %.

У Чеській Республіці для удобрення ріпаку перед посівом нітрогенні добрива використовують лише у виняткових випадках.

Метод підготовки ґрунту під посіви ріпаку озимого обирають залежно від попередника, типу та механічного складу ґрунту. Якщо інтервал від збирання попередника до посіву ріпаку достатній, то обробіток ґрунту починають з луцення стерні. Найчастіше цей агротехнічний захід здійснюється у два сліди дисковими луцильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15 або дисковими боронами БДТ-7 по діагоналі на глибину 6–8 см та 10–14 см.

Відразу після луцення здійснюють культивуацію з боронуванням та внесення добрив.

Якщо період від збирання попередника до посіву дуже короткий, то відразу після збирання здійснюється оранка з передплужниками на глибину 25–27 см з наступним знищенням бур'янів після їх проростання [12].

Як і всі рослини що мають стрижневу кореневу систему, ріпак озимий добре реагує на глибоку, до 25–27 см, оранку разом із котком і боронами [59].

Через те, що у рослин ріпаку в перший період вегетації відсутні допоміжні корені, для максимального заглиблення і закріплення стрижневої кореневої системи потрібно якісно обробляти верхній шар ґрунту [16].

Ділянки, на яких пізно зібрані попередники, обробляють плоскорізом КПШ-9, КПШ-5 на глибину до 20 см і здійснюють культивуацію [20].

Передпосівний обробіток ґрунту розпочинають через 20–25 днів після оранки. Перед передпосівною культивуацією здійснюють вирівнювання поля, оскільки при невіривненості верхнього шару втрати урожаю можуть становити до 20 %. Передпосівну культивуацію здійснюють на глибину 5–6 см культиватором УСМК-5,4 з лапами бритвами у комплексі з котками. Такий захід розрихлює верхній шар ґрунту і забезпечує щільне ложе на глибині загортання насіння ріпаку. До і після посіву ділянку прикочують кільчасто-шпоровими котками [6].

Агротехнічні засоби боротьби з бур'янами найчастіше не забезпечують потрібної чистоти посівів. Через те що після передпосівного обробітку ґрунту насіння бур'янів і залишки їх кореневої системи попадають в сприятливі умови, вони проростають одночасно, а часто й раніше насіння ріпаку озимого, конкуруючи з ним за основні чинники життя та зменшуючи урожай. Тому для їх знищення використовують гербіциди. Зокрема, трефлан 24 % к.е., внесений у дозі 4 л/га з одночасною загортанням у ґрунт, забезпечує загибель понад 80 % бур'янів. Оскільки вказаний гербіцид швидко

руйнується на поверхні ґрунту під впливом сонячних променів, його необхідно одразу загортати в ґрунт. Тривалість між обробленням і загортанням не має перевищувати 15–20 хв. [58].

Для підготовки ґрунту до сівби ріпаку озимого добре застосовувати комбінований ґрунтообробний агрегат РВК-3 або РВК-3,6, котрий забезпечує належну якість підготовки ґрунту, яка потрібна для сівби дрібнонасінних рослин.

Для забезпечення високої насінневої продуктивності ріпаку озимого дуже важливо дотримуватися оптимального для конкретних умов регіону строків сівби, через що ранні посіви можуть перерости в осінній період, а в зимовий при малому сніговому покриві - вимерзають, тоді як пізні – не встигають добре розвинути і також гинуть. Відхилення від строку сівби веде до втрати близько 30–50 % урожаю. Термін сівби вибирають таким чином, щоб до припинення осінньої вегетації рослини мали не менше 55–60 днів з температурою повітря понад 5°C. На більшій частині території України такі терміни настають від 15 до 30 серпня [3, 4, 19, 34, 71, 72].

Ранні сходи посівів ріпаку озимого дають добрий старт для рослин восени [51].

Запізнення із термінами сівби на 5–10 днів спричиняє зменшення зимостійкості посівів на 10–30 %, а це веде до зниження вмісту протеїну у насінні з 21,48 % до 19,23 %.

Сівба ріпаку озимого після 30 серпня з нормою висіву 120 шт/м² підвищує ураження рослин пероноспорозом на 5–18 %.

Повідомляється, що для ріпаку озимого кращим строком сівби є на 25–30 днів швидше озимих зернових [8, 13].

Сівба ріпаку озимого в умовах Івано-Франківської області 20–25 серпня забезпечує формування потужної кореневої системи і розетки з 6–8 листків [2].

У Сумській області найліпші результати були при сівбі ріпаку озимого

20 і 30 серпня [12].

Повідомляється, що сівба ріпаку озимого 28 серпня забезпечила найсприятливіші умови для акумулювання цукрів, успішної перезимівлі, урожайності – 3,2 т/га із вмістом олії у насінні 47,3%. Запізнення із термінами сівби призводить до зменшення урожаю на 1,15 т/га і вмісту олії на 1,93% [26].

На Львівщині найвищу насінневу продуктивність ріпаку озимого спостерігали на ранніх строках сівби (15–20 серпня). У такому випадку рослини ріпаку восени формують розетку із 7–8 листків і акумулюють значну кількість поживних речовин [16].

Показано, що найліпшими були посіви які висівали 10–14 та 20–21 серпня, за яких рослини ріпаку озимого мали найбільшу поверхню листків та масу 1000 насінин.

Німецькими вченими доведено, що затримка сівби ріпаку озимого на 10 днів призводить до зменшення урожаю насіння на 28 %, а жиру на 22 %.

Дослідженнями проілюстровано, що запізнення з сівбою веде до втрат урожаю насіння ріпаку озимого на 0,2–0,5 т/га [30].

Успішна перезимівля, а відтак і урожайність значно залежить від норм висіву. Доведено, що надмірне підвищення норм висіву негативно впливає на урожай насіння ріпаку. Це пояснюється тим, що для утворення плоскої розетки рослини ріпаку потребують значної площі живлення. Оптимальною нормою висіву вважається 4–6 кг/га. При цьому восени густота рослин становить 80–120, а весною - 60–80 шт/м² [2]. За вказаної норми висіву і ширині міжрядь 15 см урожайність насіння ріпаку озимого становила 2,85–3,1 т/га, тоді як за ширини міжрядь 45 см – 2,59 т/га. При широкорядному посіві (45см) продуктивних стебел у рослин було 5,4 шт/м², стручків – 125,3, тоді як на звичайному рядковому (15 см) – 6,2 шт/м² і 142,7 відповідно. Таку норму висіву можна забезпечити використовуючи зерно-трав'яні сівалки СЗТ–3,6 або переобладнані зернові СЗ–3,6 та СЗА–3,6.

У протилежність іншим сільськогосподарським культурам, ріпак озимий потребує для насіння твердого ложа, яке формують обробіткою ґрунту та сівалкою з анкерними сошниками.

На родючих і вільних від бур'янів ґрунтах та значним вмістом ґрунтової вологи використовують сівбу з шириною міжрядь 15 см, за інших умов - широкорядний посів із шириною міжрядь 45 см [26].

Суцільний спосіб сівби забезпечує ліпше розташування рослин на ділянці, пригнічення паростків бур'янів і добрій зимівлі [18].

Перевагою широкорядного способу сівби є зручність міжрядного рихлення, що забезпечує кращий доступ повітря у ґрунт, швидкий ріст і розвиток рослин ріпаку, можливість здійснювати ефективну боротьбу з бур'янами; на таких посівах зменшується затримка вологи, що знижує ризик розвитку низки хвороб: борошнистої роси, альтернаріозу, білої та сірої гнилей та інших [14, 41, 67-69].

Численні дослідження ілюструють, що залежність урожаю насіння від способу сівби проявляється тільки в тому, що у морозні зими ліпше перезимовують рослини ріпаку суцільного посіву, а у теплу зиму - посіви різних способів сівби [18].

Ріпак озимий найчастіше висівають з міжряддями 15 см. Широкорядні посіви спричиняють витягування рослин та їх меншої стійкості до низьких температур. Загущені посіви ріпаку схильні до вилягання [53]. Дослідження показують, що за норми висіву 8 кг/га та міжряддям 15 см урожайність насіння ріпаку становила 3,02 т/га, тоді як з міжряддям 45 см – 2,59 т/га. Кількість стручків за широкорядного способу посіву ріпаку та нормах висіву 6–8 кг/га становила 142,7–144,9 шт. на одній рослині. Збільшення норми висіву до 10–12 кг/га призводить до зменшення кількості стручків до 98–102 шт.

Крім традиційного обробітку ґрунту здійснюється і пряма сівба по стерні. Такий захід проводять у загрозованих щодо ерозії ґрунтах, у

посушливих районах для збереження вологи та для підвищення економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур через скорочення кількості операцій на обробіток ґрунту.

Для захисту насіння ріпаку від шкідників і хвороб проводять протруювання. Дослідниками показано, що для сівби добре використовувати насіння протруєне Вітаваксом 200. Протруювання здійснюють за 3–5 днів до висівання [12].

Глибина загортання насіння залежить від типу і механічного складу ґрунту, якості обробітку і кількості вологи. На легких ґрунтах насіння загортають на глибину 2,5–3 см, а на важких - 1,5–2,0 см. Якщо вологозабезпеченість недостатня, то глибину загортання збільшують до 3–4 см [7].

Для сівби ріпаку озимого використовують лише свіже насіння I класу, оскільки насіння яке зберігалось більше року гірше сходить і маложиттєздатне. У 3-річного насіння польова схожість становить 58–61 %, тоді як у 7-8-мірічного - не більше 36–72 %.

Сіяти ріпак озимий ліпше у північно-південному напрямку рядків, що забезпечує краще забезпечення світлом та теплом [11].

Насіння ріпаку озимого починає проростати за температури 2–3°C, хоча за вказаних умов набрякання і проростання насіння відбувається повільно. Підвищення температури прискорює швидкість проростання насіння. Так, за температури ґрунту +14.....+17°C сходи з'являються вже на 3–4 день після сівби.

Рослини ріпаку на початку вегетації ростуть і розвиваються повільно. Використання мінеральних добрив збільшує площу листкової поверхні з 9,5–12,2 тис. м²/га до 13,6–17,4 тис. м²/га.

Догляд за посівами ріпаку озимого полягає у боротьбі з бур'янами, шкідниками та хворобами. Якщо необхідно знищити бур'яни у фазі 2–3 справжніх листків то проводять боронування за діагоналлю в напрямку

рядків середніми боронами, що дозволяє знищити понад 80 % бур'янів. Захід проводять у другій половині дня, коли рослини ріпаку втрачають тургор і менше ушкоджуються бороною [12].

Якщо умови сприятливі, то вже через один місяць після появи сходів ріпак озимий утворює розетку з 5–7 листків, деколи з 9–10. У цей період вони проходять стадію яровизації [6]. Весною вегетація рослин ріпаку озимого починається через 10 днів з часу коли середньодобова температура повітря не опускається нижче - 1,3°C, а ґрунту – 2,9°C.

Підживлення ріпаку у два строки, перший по мерзлому ґрунті (N₅₀₋₈₀), другий – через два три тижні (N₃₀₋₅₀), дозволяє одержати добрий результат. Для попередження вимивання нітратів чи їх поверхневого стікання, доцільно використовувати аміачну селітру [2].

Оскільки високі дози нітрогенних добрив гальмують дозрівання насіння ріпаку, підживлення ними треба проводити в межах оптимальної кількості, пам'ятаючи, що дози нітрогену, починаючи з N₉₀, знижують рівень олеїнової і лінолевої кислот, тоді як кількість ерукової підвищується [16].

Показано, що нітроген нітратної групи аміачної селітри засвоюється ріпаком у 1,8–2 рази краще за амонійний. У Чеській Республіці норму нітрогену 140–180 кг/га вносять у три етапи: на початку росту коренів, вегетативної маси і у фазі бутонізації [14].

На ступінь ураження ріпаку хворобами і шкідниками, крім метеорологічних чинників, мають вплив і окремі агротехнічні. Рослини ріпаку значно уражаються при беззмінних посівах, недостатній просторовій ізоляції, загущеності посівів [26].

Тривалість вегетації ріпаку озимого залежить від сортових особливостей, погодних умов, та коливається в межах 289–320 днів.

Значний вплив на дозрівання насіння ріпаку і методи збирання мають погодні умови. Зниження температури повітря і опади збільшує період дозрівання на 15–20 діб, підвищується строкатість дозрівання насіння по

ярусах, що підвищує втрати за прямого збирання.

Збирання ріпаку – досить складний процес. Він часто супроводжується великими втратами, що пов'язано з дрібними розмірами насінин ріпаку, нерівномірністю їх дозрівання, схильністю стручків до розтріскування. Особливо важко збирати високорослі, полегли та забур'янені посіви за несприятливих погодних умов [56].

Ріпак озимий збирають роздільним способом і прямим комбайнуванням. Роздільний спосіб використовують на забур'янених ділянках та з нерівномірним дозріванням насіння. Цей спосіб використовують коли основне стебло жовто–зеленого кольору, нижні листки опали, нижні стручки базової гілки лимонно-жовтого кольору, насіння буре або чорне, біля половини стручків на рослині лимонно–жовтого кольору. Рослини ріпаку скошують за вологості 35–40 %. Перед збиранням ділянку ріпаку обкошують навісними жатками в два проходи. Висота зрізу становить 20–30 см. Вище зрізування погіршує умови для підбирання і обмолоту валків. Підбирання валків починають через 5–6 днів, за вологості насіння 12 % [53, 54].

Пряме комбайнування розпочинають тоді, коли основне стебло жовто-зеленого кольору, верхні і нижні гілки – жовтого кольору, а листя опадає. Стручки на верхніх гілках стають жовтого кольору, а насіння - коричнево-чорне.

Численні дослідження показують, що збирання насіння за 8–12 днів до настання технічної стиглості веде до недобору 0,2–0,5 т/га урожаю. Запізнення із збиранням урожаю веде до втрат за рахунок природного осипання насіння ріпаку, в середньому 0,22 т/га за урожайності 3,5 т/га.

На вибір методу збирання ріпаку найчастіше впливають кліматичні умови і стан посіву. На сьогодні частіше застосовують прямий спосіб збирання, оскільки при ньому менші втрати насіння [5].

Найменші втрати спостерігаються при використанні імпортованих

комбайнів: Sampo, Glaas, Dominator, Bison. Непогані результати при збиранні ріпаку показали і комбайни вітчизняного виробництва: „Лан”, „Славутич”.

Оскільки збіжжя, яке одержують від комбайна, містить велику кількість насіння бур'янів і решток рослин з високою вологістю, воно потребує негайної очистки. Первинну очистку проводять відразу з надходженням насіння на тік. Після чого його відразу сушать. Для сушіння ріпаку застосовують активне вентилявання. За відсутності сушарок насіння ріпаку сушать в сонячну погоду на відкритих майданчиках розміщуючи шаром 5–10 см, при цьому його необхідно постійно перемішувати [18].

Отже, ріпак озимий є основною високоврожайною олійною культурою України, проте деякі елементи технології вирощування, як норми висіву, є у деяких випадках суперечливими.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрометеорологічні умови

ТзОВ ВКП «Щедра Нива» розташоване в зоні з нехолодною зимою та не спекотним літом.

У табл. 2.1 наведено дані про кількість опадів. З цієї табл. видно, що найбільша кількість опадів спостерігалася літом. За багаторічними спостереженнями кількість опадів у червні становила 98,1 мм, у липні – 101,5 мм, у серпні – 76,1 мм, тоді як у 2022 році їх кількість відповідно становила 43,6; 93,6 і 68,0 мм, а у 2023 році – 107,8; 120,0 і 64,6 мм.

Найменше опадів було зимою. За багаторічними спостереженнями їх кількість у грудні становила 56,1 мм, у січні – 41,8, у лютому – 43,1. У 2022 році їх сума відповідно становила 0; 65,7 і 25,6 мм, а у січні і лютому 2023 року – 48,6 і 63,6 мм відповідно.

Весною кількість опадів за багаторічними спостереженнями у березні становила 42,2 мм, у квітні – 50,9, у травні – 76,5; у 2022 році - 16,0; 68,8 і 20,6 мм і у 2023 році - 67,6; 49,3 і 23,6 мм відповідно.

Восени за багаторічними спостереженнями кількість опадів у вересні становила 58,2 мм, у жовтні - 47,1 і у листопаді 46,3 мм; у 2022 році – 135,8; 15,8 і 0 мм, а у вересні і жовтні 2023 року – 58,6 і 65,6 мм відповідно.

У 2022 році сума опадів становила 553,5 мм, що на 184,4 мм менше, ніж у середньому за багаторічними спостереженнями.

У табл. 2.2 наведено дані середньомісячної температури повітря. З цієї табл. видно, що за багаторічними спостереженнями найхолодніше зимою є у січні, коли середня температура становить $-4,0^{\circ}\text{C}$, а найтепліше зимою є у грудні, із середньою температурою $-0,7^{\circ}\text{C}$. У 2022 році найхолоднішим місяцем зими і року також був січень ($-0,8^{\circ}\text{C}$), а у 2023 році – лютий (0°C). Найтеплішим місяцем зими у 2022 році був лютий ($2,1^{\circ}\text{C}$), а у 2023 році - січень ($1,9^{\circ}\text{C}$).

Таблиця 2.1 - Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм (за даними Львівської метеостанції)

Рік	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	41,8	43,1	42,2	50,9	76,5	98,1	101,5	76,1	58,2	47,1	46,3	56,1	737,9
2022	65,7	25,6	16,0	68,8	20,6	43,6	93,6	68,0	135,8	15,8	0	0	553,5
2023	48,6	63,9	67,6	49,3	23,6	107,8	120,0	64,6	58,6	65,6	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2022	23,9	-17,5	-26,2	17,9	-55,9	-54,5	-7,9	-8,1	77,6	-31,3	-46,3	-56,1	-184,4
2023	6,8	20,8	25,4	-1,6	-52,9	9,7	18,5	-11,5	0,4	18,5	-	-	-

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря, °С (за даними Львівської метеостанції)

Рік	Місяці												Середньо-річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	-4,0	-2,8	1,9	8,9	13,7	17,2	18,6	18,3	14,2	9,7	3,2	-0,7	8,2
2022	-0,8	2,1	4,3	6,3	14,1	19,4	19,5	20,0	12,3	10,8	0,3	0,3	9,1
2023	1,9	0	4,6	7,8	14,0	17,0	19,6	20,9	17,1	11,1	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2022	3,2	4,9	2,4	-2,6	0,4	2,2	0,9	1,7	-1,9	1,1	-2,9	0,6	0,9
2023	5,9	2,8	2,7	-1,1	0,3	-0,2	1,0	2,6	2,9	1,4	-	-	-

Найхолодніше весною є у березні, в якому середня температура за багаторічними дослідженнями становить $1,9^{\circ}\text{C}$, тоді як у 2022 році – $4,3^{\circ}\text{C}$, у 2023 році – $4,6^{\circ}\text{C}$, а найтепліше було у травні, з температурою $13,7^{\circ}\text{C}$, $14,1^{\circ}\text{C}$ і $14,0^{\circ}\text{C}$ відповідно.

Влітку найхолодніше, за багаторічними спостереженнями, та у 2022 і 2023 роках було у червні - $17,2^{\circ}\text{C}$, $19,4^{\circ}\text{C}$ і $17,0^{\circ}\text{C}$ відповідно, тоді як найтепліше за багаторічними спостереженнями було у липні ($18,6^{\circ}\text{C}$), а у 2022 і 2023 роках – у серпні - $20,0^{\circ}\text{C}$ і $20,9^{\circ}\text{C}$ відповідно.

Восени найхолодніше, в середньому за багаторічними спостереженнями, та у 2022 році було у листопаді - $3,2^{\circ}\text{C}$ і $0,3^{\circ}\text{C}$ відповідно, а найтепліше - у вересні, середня температура за багаторічними спостереженнями становила $14,2^{\circ}\text{C}$, а у 2022 і 2023 роках $12,3^{\circ}\text{C}$ і $17,1^{\circ}\text{C}$ відповідно.

З даної таблиці також видно, що середньорічна температура у 2022 році становила $9,1^{\circ}\text{C}$, що на $0,9^{\circ}\text{C}$ вище, порівняно з середньою багаторічною.

Виходячи із сказаного можна говорити, що метеорологічні умови у досліджуваних роках відрізнялися, що впливало на продуктивність ріпаку озимого.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Досліди проводили на темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах. З даних табл. 2.3 видно, що вміст гумусу невисокий і становить 2,7%.

Гідролітична кислотність низька - $2,38$ ммоль/100 г ґрунту. Сума увібраних основ дорівнює $17,2$ м-екв/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабкокисла - рН сольової витяжки 6,1. Один кілограм ґрунту містить 114 мг легкогідролізованого азоту (низький ступінь забезпечення), 112 мг рухомого фосфору (підвищений ступінь забезпечений) і 120 мг обмінного калію (високий ступінь забезпечення).

Таблиця 2.3 - Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Гори- зонт	Гли- бина, см	Вміст гумусу, %	рН КСІ	Гідро- літична кислот- ність, ммоль / 100 г ґрунту	Сума ввібра- них основ, м-екв / 100 г ґрунту	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
						легко- гідро- лізова- ний азот (N)	рухо- мий фосфор (P ₂ O ₅)	обмін ний калій (K ₂ O)
He	0-32	2,7	6,1	2,38	17,2	114	112	120

Такий ґрунт потребує внесення органічних і мінеральних добрив.

2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень

Польовий дослід проводили за методикою Б.А. Доспехова [29] за такою схемою:

- контрольна ділянка – висівали ріпак озимий сорту Легіон за норми висіву 0,6 млн схож. нас./га;
- дослідна ділянка – висівали ріпак озимий сорту Легіон за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га;
- дослідна ділянка – висівали ріпак озимий сорту Легіон за норми висіву 1,0 млн схож. нас./га.

Загальна площа ділянки досліду становила 150 м², облікова 100 м², за триразової повторності.

Вміст гумусу у досліджуваному ґрунті визначали за Тюріним, лужногідролізований азот – за Корнфільдом, рН сольової витяжки – потенціометричним методом, рухомі форми калію і фосфору – за методом Чирикова [47].

Під час вегетації рослин ріпаку на облікових ділянках здійснювали фенологічні спостереження за їх ростом і розвитком, вимірюючи висоту та визначаючи врожайність її насіння згідно Методики Державного

випробування сільськогосподарських культур [46].

Для проведення хімічного аналізу насіння ріпаку відбирали середні проби. Вологість насіння ріпаку озимого визначали за різницею ваги до і після висушування до постійної ваги у сушильній шафі за температури 105°C. Порошок, одержаний розмелюванням дослідних зразків на млинку типу “Циклон”, використовувався для аналізу.

У дослідних зразках ріпаку, за методиками зоотехнічного аналізу [32], визначали:

- вміст сирого протеїну – за К’ельдалем;
- вміст білку – за Барнштейном;
- вміст жиру – ваговим методом в апараті Сокслета;
- вміст клітковин – за Геннебергом і Штоманом;
- вміст золи – у муфельній печі за температури 300-500°C.

Усі одержані результати перераховували на натуральний корм і на абсолютно-суху речовину.

Після проведення хімічного аналізу насіння ріпаку вираховували його поживність:

- кількість вівсяних кормових одиниць в 1 кг насіння ріпаку озимого;
- кількість енергетичних кормових одиниць в 1 кг насіння ріпаку озимого;
- кількість перетравного протеїну в 1 кг насіння ріпаку озимого;
- вихід вівсяних кормових одиниць з 1 га ріпаку озимого;
- вихід перетравного протеїну з 1 га ріпаку озимого.

Економічну й енергетичну ефективність вирощування ріпаку озимого на насіння розраховували за методикою В.І. Мацибори [42].

Математичну обробку результатів досліджень здійснювали кореляційно-регресійним і дисперсійним аналізом на комп’ютері за використання статистичної програми.

2.4. Агротехніка вирощування ріпаку озимого на насіння на дослідній ділянці

Попередником ріпаку озимого була пшениця озима. Після збирання пшениці озимої здійснювали лушення стерні БДТ-3 на глибину 8–10 см. Лушення стерні забезпечило знищення ростучих бур'янів, загортання стерні в ґрунт, збереженню у ґрунті вологи, сприяло проростанню насіння бур'янів. Після того як насіння бур'янів проросли здійснювали друге дискування на глибину 10–12 см. Перед сівбою здійснювали культивуацію на глибину 5–6 см культиватором КПС-4. Перед культивацією вносили нітроамофоску у кількості $N_{30}P_{30}K_{30}$. Сіяли ріпак озимий сівалкою СЗТ-3,6 з нормами висіву згідно схеми дослідю. Ранньою весною підживлювали рослини аміачною селітрою у кількості у дозі N_{51} .

Збирання врожаю ріпаку озимого проводили у фазі повної стиглості прямим комбайнуванням.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості росту і розвитку ріпаку озимого за різних норм висіву

Біологічною особливістю рослин ріпаку озимого є те, що він може на зріджених посівах утворювати значну кількість бічних пагонів, а якщо посіви загущені – більшу кількість стручків. Через це норма висіву ріпаку озимого несуттєво впливає на його продуктивність [39]. Застосування високих норм висіву зменшує урожай насіння ріпаку, що зумовлено стабільністю площі живлення для утворення плоскої розетки кожної рослини. Вказане забезпечує можливість використання потрібних речовин з ґрунту і засвоєння енергії сонця, створюється висока урожайність і добрі результати перезимівлі [40]. Забезпечити відповідну площу живлення рослин ріпаку можна через густоту рослин на одиниці площі.

Ріст і розвиток культури це процес диференціації організму внаслідок утворення нових і збільшення кількості старих елементів його структури, що впливає на розподіл, перерозподіл і використання утворених під час фотосинтезу і перетворень органічних речовин, а також спожитих мінеральних речовин і води, які застосовуються на утворення органів і тканин.

Процеси росту рослин значно залежать від наявності вологи, поживних речовин, властивостей ґрунту та інше [52].

Дослідження швидкості росту і розвитку рослин ріпаку залежно від норм висіву проводили у фазах стеблуння, бутонізації й цвітіння.

З наведених у табл. 3.1 даних видно, що різні норми посіву не значно впливали на висоту культури. Проте менш інтенсивний ріст у висоту спостерігали за норми висіву ріпаку озимого 1,0 млн схож. нас./га.

Таблиця 3.1 - Інтенсивність росту ріпаку за різних норм висіву,
2023 р.

Норма висіву, млн схож. нас./га	Фаза вегетації	Висота рослин, см
0,6 (к)	Стеблуння	38,5
	Бутонізація	55,4
	Цвітіння	135,8
0,8	Стеблуння	38,2
	Бутонізація	55,0
	Цвітіння	135,2
1,0	Стеблуння	37,8
	Бутонізація	55,1
	Цвітіння	135,1

Для отримання високих врожаїв насіння ріпаку озимого необхідно щоб була добре розвинута вегетативна маса, за допомогою якої у процесі фотосинтезу енергії сонячних променів перетворюється в органічні речовини рослини. Розміри вегетаційної маси є зовнішнім показником внутрішніх процесів що відбуваються у складі рослин під час вегетації. Тому за величиною зеленої маси можна говорити про вплив різних норм висіву на культуру.

Дані табл. 3.2. ілюструють вплив норм висіву на масу рослин ріпаку озимого і їх вегетативних частин. Показано, що найбільшу вегетативну масу рослини ріпаку озимого сформували за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га. За такої норми рослини утворили 3,34 кг/м² вегетативної маси. За норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га кількість вегетативної маси становила 3,31 і 3,33 кг/м² відповідно.

Таблиця 3.2 - Маса рослин ріпаку озимого і їх вегетативних частин (кг/м²) за різних норм висіву, 2023 р.

Норма висіву, млн схож. нас./га	Рослина, її частина	2023 р.	До контролю
0,6 (к)	вся рослина	3,31	–
	стебла	1,95	–
	листя	1,36	–
0,8	вся рослина	3,34	0,03
	стебла	1,96	0,01
	листя	1,38	0,02
1,0	вся рослина	3,33	0,02
	стебла	1,96	0,01
	листя	1,37	0,01

На формування врожаю сільськогосподарських культур значна роль відводиться листкам, оскільки завдяки процесам фотосинтезу, які відбуваються у них, утворюється та акумулюється біомаса рослин, в тому числі насіння. Через це на врожай сільськогосподарських культур безпосередньо впливає маса листків. Кількість і розміри листової поверхні мають вирішальний вплив на фотосинтетичну активність культури. З метою отримання максимальних врожаїв насіння ріпаку озимого необхідно за допомогою агрозаходів забезпечити максимальний розвиток листової поверхні.

Із наведених у вказаній табл. даних видно, що норма висіву 0,8 млн схож. нас./га забезпечувала найкращий розвиток листків на рослинах ріпаку озимого.

3.2. Врожайність насіння ріпаку озимого за різних норм висіву

Площі посіву ріпаку озимого в Україні та світі стабільно збільшуються, культура входить до найпоширеніших олійних культур, що пояснюється значним підвищенням попиту на її насіння.

Важливою ознакою продуктивності ріпаку озимого є його врожайність. Норма висіву, забезпеченість водою, світловий і температурний режими та сорт впливають на його продуктивність. Збалансоване забезпечення рослин ріпаку основними елементами живлення є базовою умовою одержання високої врожайності.

Особливістю сьогоденного землеробства в Україні є зростання площ вирощування під даною культурою, оскільки це дозволяє вирішити такі проблеми сільського господарства як нестачу рослинної олії та протеїну, покращити фітосанітарний стан і структуру ґрунту, збільшити перелік попередників озимих культур, поповнити ґрунт необхідною органікою [64].

Збільшення врожайності насіння ріпаку озимого є головною умовою розвитку ріпаківничої галузі. Великим резервом підвищення продуктивності насіння ріпаку озимого є даліше покращення агротехніки його вирощування, зокрема і використання оптимальних норм висіву.

Наведені у табл. 3.3 результати досліджень показують, що вища врожайність насіння ріпаку озимого сорту Легіон була за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га, порівняно із нормами висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га. При цьому врожай насіння ріпаку озимого за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га був на 2,7 ц/га вищим, порівняно із нормою висіву 0,6 млн схож. нас./га та на 1,6 ц/га більшим за норми висіву 1,0 млн схож. нас./га.

Таблиця 3.3 - Врожайність насіння ріпаку озимого (ц/га) за різних норм висіву, 2023 р.

Норма висіву, млн схож. нас./га	2023 р.	До контролю	
		ц/га	%
0,6 (к)	24,7	–	100,0
0,8	27,4	2,7	110,9
1,0	26,3	1,6	106,5
Сер. за рік по нормам висіву	26,1	–	–
НІР 05, ц/га	0,89	–	–

Маса 1000 насінин є елементом структури врожаю [61], який має вплив на рівень продуктивності всіх сільськогосподарських культур і на ріпак озимий зокрема.

Наведені у табл. 3.4 дані показують, що маса 1000 насінин у ріпаку озимого була найвищою за норми висіву 0,6 млн схож. нас./га, дещо меншою за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га та найменшою за норми висіву 1,0 млн схож. нас./га.

Таблиця 3.4 - Маса 1000 насінин ріпаку за різних норм висіву, 2023 р.

Норма висіву, млн схож. нас./га	2023 р.	Відхилення	
		г	%
0,6 (к)	3,76	-	-
0,8	3,72	-0,04	-1,1
1,0	3,58	-0,18	-4,8

3.3. Хімічний склад насіння ріпаку озимого за різних норм висіву

Крім насінневої продуктивності ріпаку озимого важливим є і його хімічний склад. Ріпакова олія є головною метою вирощування ріпаку озимого. У насінні ріпаку олія та протеїн акумулюються від запліднення до повного досягання насіння. Ріпакова олія надзвичайно корисна для здоров'я. Показано, що більша олійність насіння ріпаку спостерігалась за ранніх строках сівби [48] та у роки з достатнім зволоженням [44].

З наведених у табл. 3.5 видно, що найвищий вміст ріпакової олії спостерігали за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га і становив 44,6%, тоді як за норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га її вміст становив 44,2 і 44,3 % відповідно.

Відомо, що насіння ріпаку містить понад 20% сирого протеїну, що робить корми з нього добрим джерелом протеїну для сільськогосподарських тварин. Характерною ознакою протеїну ріпакового насіння це високий вміст сірковмісних амінокислот, яких бракує у складі протеїну інших зернових і бобових культур, тому використання у кормових раціонах цього корму дає позитивні результати при годівлі тварин.

З вказаної табл. видно, що найбільше сирого протеїну було за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га, його кількість становила 24,3%, тоді як за норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га - 24,1 і 24,2 % відповідно.

Вміст безазотистих екстрактивних речовин у насінні ріпаку був найвищим за норми висіву 0,6 млн схож. нас./га і становив 15,3%, тоді як за норм висіву 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га - 15,0 і 15,2 % відповідно.

Вміст сирій клітковини за норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га становив 5,2 %, а за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га – 5,1 %.

Кількість золи у насінні ріпаку озимого за норми висіву 0,6 млн схож. нас./га становив 4,1 %, а за норм висіву 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га – по 4,0 %.

Вміст сухої речовини за норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га становив 92,9 %, а за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га – 93,0 %.

Таблиця 3.5 - Хімічний склад насіння ріпаку озимого за різних норм висіву, % (дані за 2023 р.)

Норма висіву, млн схож. нас./га	Суха речовина	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Зола
0,6 (к)	92,9	24,1	5,2	44,2	15,3	4,1
0,8	93,0	24,3	5,1	44,6	15,0	4,0
1,0	92,9	24,2	5,2	44,3	15,2	4,0

3.4. Поживність насіння ріпаку озимого за різних норм висіву

Під енергетичною поживністю корму розуміють здатність його поживних речовин задовольняти природні потреби організму тварин в енергії.



Рисунок 3.1 – Ріпак сорту Легіон

Поживність насіння ріпаку озимого визначали за вівсяними і енергетичними кормовими одиницями.

У табл. 3.6-3.8 наведено дані щодо поживності ріпаку озимого у вівсяних кормових одиницях за різних норм висіву.

Згідно даних табл. 3.6, поживність 1 кг насіння ріпаку за норми висіву 0,6 млн схож. нас./га становила 1,57 вівсяних кормових одиниць.

Таблиця 3.6 - Поживність насіння ріпаку озимого у вівсяних кормових одиницях за норми висіву 0,6 млн схож. нас./га (дані за 2023 р.)

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	24,1	44,2	5,2	15,3
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	241	442	53	153
Коефіцієнт перетравності, %	65	73	54	70
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	156,7	322,7	28,6	107,1
Константи жировідкладення	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	36,8	173,0	7,1	26,6
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	243,5			
Коефіцієнт відносної повноцінності	97			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	236,2			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,57			

Відповідно з даними табл. 3.7, поживність насіння ріпаку за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га становила 1,58 вівсяних кормових одиниць.

Таблиця 3.7 - Поживність насіння ріпаку озимого у вівсяних кормових одиницях за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га (дані за 2023 р.)

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	24,3	44,6	5,1	15,0
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	243	446	51	150
Коефіцієнт перетравності, %	65	73	54	70
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	158,0	325,6	27,5	105,0
Константи жировідкладення	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	37,1	174,5	6,8	26,0
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	244,4			
Коефіцієнт відносної повноцінності	97			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	237,1			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,58			

Поживність насіння ріпаку за норми висіву 1,3 млн схож. нас./га становила 1,58 вівсяних кормових одиниць (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 - Поживність насіння ріпаку озимого у вівсяних кормових одиницях за норми висіву 1,0 млн схож. нас./га (дані за 2023 р.)

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	24,2	44,3	5,2	15,2
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	242	443	52	152
Коефіцієнт перетравності, %	65	73	54	70
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг корму, г	157,3	323,4	28,1	106,4
Константи жировідкладення	0,235	0,536	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	37,0	173,3	7,0	26,4
Очікуване відкладення жиру з 1 кг корму, г	243,7			
Коефіцієнт відносної повноцінності	97			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг корму, г	236,4			
Вміст в 1 кг корму кормових одиниць, кг	1,58			

У табл. 3.9-3.11 наведено дані щодо поживності ріпаку озимого в енергетичних кормових одиницях за різних норм висіву.

З даних табл. 3.9 видно, що поживність 1 кг насіння ріпаку за норми висіву 0,6 млн схож. нас./га становила 1,61 енергетичних кормових одиниць.

Таблиця 3.9 - Поживність насіння ріпаку озимого в енергетичних кормових одиницях за норми висіву 0,6 млн схож. нас./га (дані за 2023 р.)

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	24,1	44,2	5,2	15,3
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	241	442	53	153
Коефіцієнт перетравності, %	65	73	54	70
Вміст перетравних в 1 кг корму, г	156,7	322,7	28,6	107,1
Коефіцієнти для визначення ОЕ	4,5	8,8	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	705,2	2839,8	82,9	396,3
В 1 кг корму міститься ОЕ, ккал	4024,2			
В 1 кг корму міститься ЕКО	1,61			

Наведені у табл. 3.10 дані демонструють, що поживність 1 кг насіння ріпаку за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га становила 1,62 ЕКО.

Таблиця 3.10 - Поживність насіння ріпаку озимого в енергетичних кормових одиницях за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га (дані за 2023 р.)

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	24,3	44,6	5,1	15,0
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	243	446	51	150
Коефіцієнт перетравності, %	65	73	54	70
Вміст перетравних речовин в 1 кг корму, г	158,0	325,6	27,5	105,0
Коефіцієнти для визначення ОЕ	4,5	8,8	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	711,0	2865,3	79,8	388,5
В 1 кг корму міститься ОЕ, ккал	4044,6			
В 1 кг корму міститься ЕКО	1,62			

Дані табл. 3.11 показують, поживність 1 кг насіння ріпаку за норми висіву 1,0 млн схож. нас./га становила 1,61 енергетичних кормових одиниць.

Таблиця 3.11 - Поживність насіння ріпаку озимого в енергетичних кормових одиницях за норми висіву 1,0 млн схож. нас./га (дані за 2023 р.)

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	24,2	44,3	5,2	15,2
Вміст поживних речовин в 1 кг корму, г	242	443	52	152
Коефіцієнт перетравності, %	65	73	54	70
Вміст перетравних поживних речовини 1 кг корму, г	157,3	323,4	28,1	106,4
Коефіцієнти для визначення обмінної енергії	4,5	8,8	2,9	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	707,9	2845,9	81,5	393,7
В 1 кг корму міститься обмінної енергії, ккал	4029,0			
В 1 кг корму міститься енергетичних кормових одиниць	1,61			

Наведені у табл. 3.12 дані ілюструють, що вихід вівсяних кормових одиниць з одного гектару посівів ріпаку озимого за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га становив 43,29 ц/га, а за норми висіву 1,0 млн схож. нас./га – 41,55 ц/га, що відповідно на 4,51 і 2,77 ц або 11,6 і 7,1 % вище за контроль (0,6 млн схож. нас./га), за якого вихід вівсяних кормових одиниць становив 38,78 ц/га.

Таблиця 3.12 - Вихід поживних речовин із 1 га ріпаку озимого за різних норм висіву (дані за 2023 р.)

Норма висіву, млн схож. нас./га	Вро- жай- ність, ц/га	Вихід з 1 га					
		кормових одиниць			перетравного протеїну		
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця	
			ц	%		ц	%
0,6 (к)	24,7	38,78	–	–	3,87	–	–
0,8	27,4	43,29	4,51	11,6	4,33	0,46	11,9
1,0	26,3	41,55	2,77	7,1	4,14	0,27	7,0

Схожі показники стосувалися і щодо виходу перетравного протеїну. Так, вихід перетравного протеїну за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га становив 4,33 ц/га, а за норми висіву 1,0 млн схож. нас./га – 4,14 ц/га, що відповідно на 0,46 і 0,27 ц або 11,9 і 7,0 % вище за контроль (0,6 млн схож. нас./га), за якого вихід перетравного протеїну становив 3,87 ц/га.

3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування ріпаку озимого на насіння за різних норм висіву

Застосування цієї чи іншої норми висіву визначається проведенням її економічної оцінки. Для економічних розрахунків вибору норми висіву використовували показники врожайності насіння ріпаку озимого, вартості валової продукції, виробничих затрат на гектар, собівартості 1 ц насіння, чистого прибутку з 1 га та рівня рентабельності. Надзвичайно важливим є здійснення економічної оцінки за впровадження високовартісних заходів. Враховуючи, що вартість насіння ріпаку озимого висока, необхідно обґрунтувати доцільність вибору норми висіву показниками економічної ефективності.

Трудність розрахунків економічної ефективності за вирощування ріпаку озимого полягає в нестабільності цін на засоби виробництва і сільськогосподарську продукцію.

Витрати на вирощування ріпаку озимого визначали знаючи затрати на насіння, добрива, паливно-мастильні матеріали, утримання основних засобів (табл. 3.13).

Собівартість визначали за формулою:

$$Cб = \frac{Затр}{Вих.пр}$$

де, Сб – собівартість 1 ц насіння ріпаку озимого, грн.

Затр. – сума матеріально-грошових витрат на 1 га, грн.

Вих. пр. – вихід продукції, ц/га.

Таблиця 3.13 - Економічна ефективність вирощування на ріпаку озимого за різних норм висіву (дані за 2023 р.)

Показник	Норма висіву, млн схож. нас./га		
	0,6 (к)	0,8	1,0
Врожай, ц/га	24,7	27,4	26,3
Вартість продукції, одержаної з 1 га, грн.	35815	39730	38135
Виробничі затрати на одержання продукції з 1 га, грн.	27643	28353	28963
Собівартість 1 ц насіння, грн.	1119,2	1034,8	1101,3
Чистий прибуток з 1 га, грн.	8172	11377	9172
Рентабельність, %	29,6	40,1	31,7

Чистий прибуток з 1 га (ЧП) посівів ріпаку озимого визначали за різницею між вартістю валової продукції (ВрВП) і сумою виробничих витрат на 1 га (ВЗ) за формулою:

$$ЧП = ВрВП - ВЗ$$

Рівень рентабельності (P_r) визначали як процентне відношення чистого прибутку до суми виробничих затрат ($СВ$) за формулою:

$$P_r = \frac{ЧП}{СВ}$$

де, P_r – рівень рентабельності, %

ЧП – чистий прибуток, грн,

СВ – сума виробничих затрат, грн.

З вказаної табл. видно, що собівартість 1 ц насіння ріпаку за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га становила 1034,8 грн, а за норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га – 1119,2 і 1101,3 грн, чистий прибуток – 11377, 8172 і 9172 грн/га, рівень рентабельності – 40,1; 29,6 і 31,7 % відповідно.

Вирощування ріпаку озимого на насіння характеризується високим рівнем механізації усіх виробничих процесів, що вимагає використання матеріальних та енергетичних ресурсів, ціна на які постійно зростає.

Розумне використання енергетичних ресурсів потрібно розглядати як одну із основних умов збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Тому виникає потреба аналізувати енергетичні затрати при вирощуванні культур.

Здійснення енергетичного аналізу дозволяє проводити розроблення й оцінку ефективності ресурсо-енергозберігаючих технологій у землеробстві й рослинництві. Щоразу більше країн переходять у постіндустріальний етап розвитку, який у сільському господарстві ґрунтується на природоохоронній структурі землекористування, відновленні природних ресурсів, особливо ґрунтів, застосуванні ресурсо- й енергозберігаючих технологій [35, 43].

Енергоємність вирощування ріпаку озимого вираховували виходячи з вмісту енергії в кілограмі його насіння, що становить 20,57 МДж та перерахунку на суху речовину за коефіцієнтом 0,93. Визначили, що енергоємність урожаю ріпаку за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га становила 44382 МДж, а за норм висіву 0,9 і 1,3 млн схож. нас./га – 40556 і 43043 МДж (табл. 3.14).

Таблиця 3.14 - Енергетична ефективність вирощування ріпаку залежно від норм висіву (дані за 2023 р.)

Показник	Норма висіву, млн схож. нас./га		
	0,6 (к)	0,8	1,0
Врожайність, ц/га	24,7	27,4	26,3
Енергоємність технології, МДж	28511,8	28511,8	28511,8
Енергоємність врожаю, МДж	47251,3	52416,5	50312,2
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,66	1,84	1,76

Коефіцієнт енергетичної ефективності вираховували діленням енергоємності врожаю ріпаку на енергоємність технології. З табл. видно, що він був вищим за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га і становив 1,84, тоді як за норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га – 1,66 і 1,57 відповідно.

Надвишка, яку одержали при вирощуванні ріпаку за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га, може додатково дати 3,8 ц молока або 0,55 ц приросту живої маси ВРХ, порівняно з нормою висіву 0,6 млн схож. нас./га (табл. 3.15).

Таблиця 3.15 - Окупність додаткового врожаю ріпаку тваринницькою продукцією

Різниця у виході кормових одиниць з гектару площі залежно від норм висіву ріпаку озимого	Молоко, ц	Приріст ВРХ, ц
4,51	3,8	0,55

Отже, вирощування ріпаку озимого за норм висіву 0,6, 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га у ґрунтово-кліматичних умовах ТзОВ ВКП «Щедра Нива»

Золочівського району Львівської області дає високі урожаї насіння і високий вихід поживних речовин з гектару. Проте, за економічними й енергетичними показниками вирощування ріпаку за норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га поступалося перед нормою висіву 0,8 млн схож. нас./га.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі проведеного огляду літератури і аналізу даних експериментальних досліджень, проведених у 2023 р. можна зробити наступні висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови території, на якій розташоване Товариство з обмеженою відповідальністю виробничо-комерційне підприємство «Щедра Нива» Золочівського району Львівської області, в цілому придатні для вирощування ріпаку озимого сорту Легіон на насіння.
2. На темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах господарства можна одержати, за норм висіву 0,6, 0,8 і 1,0 млн схож. нас./га, в середньому 24,7-27,4 ц насіння з 1 га.
3. Норма висіву 0,8 млн схож. нас./га, порівняно з нормами висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га у виробничих умовах Товариства з обмеженою відповідальністю виробничо-комерційного підприємства «Щедра Нива» на темно-сірих опідзолених оглеєних ґрунтах забезпечує кращу якість насіння, дає відповідно на 4,51 і 1,74 ц більший вихід кормових одиниць і на 0,46 і 0,19 ц – перетравного протеїну з 1 га.
4. В умовах господарства вирощувати ріпак озимий на насіння за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га більш економічно вигідно, ніж за норм 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га. Так, собівартість 1 ц насіння ріпаку за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га становила 1034,8 грн, а за норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га – 1119,2 і 1101,3 грн, чистий прибуток – 11377, 8172 і 9172 грн/га, за рентабельності – 40,1, 29,6 і 31,7 % відповідно.
5. Вирощування ріпаку озимого на насіння за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га має більшу енергетичну ефективність порівняно із нормами висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га. Так, коефіцієнт енергетичної ефективності за вирощування ріпаку озимого на насіння за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га становив 1,84, тоді як за норм висіву 0,6 і 1,0 млн схож. нас./га – 1,66 і 1,76 відповідно.

Пропозиції виробництву

З метою суттєвого покращання кормової бази та якості кормів, попередньо пропонуємо Товариству з обмеженою відповідальністю виробничо-комерційному підприємству «Щедра Нива» Золочівського району Львівської області вирощувати на насіння ріпак озимий сорту Легіон за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га