

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

Кваліфікаційна робота

освітнього ступеня «магістр»

на тему: «Особливості формування продуктивності ріпаку ярого
залежно від норми висіву насіння»

Виконав студент групи Аг - 63
спеціальність 201 «Агрономія»

Бойко Григорій Петрович

Керівник: В. С. Борисюк

Рецензент: Г. О. Косилович

Дубляни - 2024

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій і екології

Освітній ступінь «магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____.

(підпис)

кандидат с.-г. наук, доцент
наук. ступ., вч. зв.

М. Тирусь
(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента
Бойко Г. П.

1. Тема роботи: «**Особливості формування продуктивності ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння**»

Керівник кваліфікаційної роботи Борисюк Володимир Сергійович
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

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

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 січня 2024 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела;

2. Норми висіву насіння, млн. шт./га: 0,6; 0,8 ; 1,0; 1,2; 1,4.

3. Рівень удобрення: $N_{120} P_{90} K_{120}$

4. Гібрид: Кюррі КЛ

5. Грунт: темно-сірий опідзолений середньо суглинковий

6. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп

4. Зміст кваліфікаційної роботи

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 виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 17 шт.

Рисунки, схема розміщення ділянок в досліді – 3 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	Доцент Хірівський П. Р.	02.03.2022 р.	02.03.2022р.	
З охорони праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.,	02.03.2022 р.	02.03.2022р.	

7. Дата видачі завдання 27.02. 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
	Полеві дослідження з вивчення впливу норми висіву насіння на продуктивність ріпаку ярого	10.03.2022 р. - 05.08.2023 р.	
	Написання розділу 1. Огляд літератури	10. 05. 2023 р. - 14. 07. 2023 р.	
	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	15. 07. 2023 р. - 10. 08. 2023 р.	
	Написання розділу 3. Результати досліджень	12. 08. 2023 р. - 25. 10. 2023 р.	
	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	27. 10. 2023 р. - 13. 11. 2023 р.	
	Написання розділу 5. Охорона праці. Формування висновків і пропозицій, бібліографічного списку і додатків	16. 11. 2023 р. - 28. 12. 2023 р.	

Студентка

(підпис)

Г. П. Бойко

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

В. С. Борисюк

УДК: 631.5:633.

Особливості формування продуктивності ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння. Бойко Г. П. – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024.

77 с. текст. част., 14 табл., 3 рис., 74 джерел.

В умовах Львівщини на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського НУП впродовж 2022 – 2023 років проводилися дослідження з вивчення впливу норми висіву насіння на ріст, розвиток та продуктивність ріпаку ярого гібриду Кюррі **КЛ**.

Дослідженнями було встановлено, що норми висіву по різному впливають на розвиток рослин та формування врожайності насіння ріпаку ярого. Зокрема, в середньому за два роки найвищу врожайність 3,96 т/га забезпечили посіви за норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га, а найнижчу за норм висіву насіння 0,6 і 1,4 млн. сх. насінин/га. Різниця становила відповідно 0,94 і 1,11 т/га. Однак, найвищий уміст як «сирого» жиру, так і «сирого» протеїну забезпечила норма висіву 0,6 млн. сх. насінин/га. За рівня удобрення $N_{120}P_{90}K_{120}$ в насінні вміст жиру становив 44,2 %, а протеїну – 24,3%. Із збільшенням норми висіву показники жиру і протеїну в насінні поступово знижувалися.

За норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га було отримано і найвищий прибуток. Він становив 27208 грн./га. Із зміною по варіантах рівня прибутку змінювався відповідно і рівень рентабельності від 66 до 148 відсотків, а коефіцієнт енергетичної ефективності – від 1,10 до 1,59. Найвищими вони були за норми 0,8 млн. шт./га, а найнижчим за норми 1,4 млн. шт./га.

ЗМІСТ

	Ст.
ВСТУП.....	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Народногосподарське значення та використання ріпаку ярого.....	10
1.2. Вимоги ріпаку ярого до умов вирощування.....	13
1.3. Формування продуктивності рослинами ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння.....	15
Розділ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови території проведення досліджень.....	20
2.2. Методика проведення досліджень.....	27
2.3. Характеристика гібриду ріпаку ярого та агротехніка його вирощування на дослідній ділянці.....	29
Розділ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ.....	31
3.1. Вплив норми висіву на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин ріпаку ярого.....	31
3.2. Структура врожаю ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння.....	40
3.3. Урожайність та якість насіння ріпаку ярого залежно від Норми висіву насіння.....	42
3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння.....	48
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	52
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	56
ВИСНОВКИ	62
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	63
БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	64
ДОДАТКИ.....	71 - 76

ВСТУП

Актуальність теми. Ріпак ярий – надзвичайно цінна, високорентабельна і конкурентоспроможна культура, яка є важливим джерелом для виробництва рослинної харчової олії, технічних мастил, біопалива і високобілкових кормів. У теперішній час саме насіння ріпаку вважають європейським джерелом енергії. Біопаливо, на відміну від традиційного дизельного палива, дозволяє скоротити на 60% парниковий ефект. Тому ріпакова олія в багатьох країнах широко використовується як джерело відновлювальної біоенергії [2, 19, 26, 38, 49]. З кожної тони виробленого насіння ріпаку 42 % трансформується в олію і використовується в харчовій та важкій промисловості, інші 56% виробництва йде на кормові цілі. Культура ріпаку має великі агроекологічні та соціо-економічні перспективи в Україні. Розширення площ вирощування ріпаку створює альтернативу соняшнику. Ріпак завдяки потужній кореневій системі покращує структуру ґрунту. Є відмінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої. Також відіграє важливу фіто санітарну роль, зменшуючи чисельність шкідників і хвороб рослин у сівозміні [55]. До того ж, варто зазначити, що насіння ріпаку є важливим джерелом протеїну. Це добре збалансований продукт, що містить амінокислоти, насичені жири, вітамін Е та велику кількість фосфору. Останній допомагає зекономити до 50% вартості, пов'язаної з виробництвом біологічно активних добавок, а вітамін Е – покращити якість кормів[13].

Приорювання зеленої маси ріпаку в післяжнивних посівах рівноцінне внесенню 18 – 20 т/га гною. Завдяки розтягнутому періоду цвітіння ріпак є чудовим медоносом, що дає можливість зібрати з одного гектару посівів 80 – 90 кг меду [32]. Ріпак очищає ґрунт від радіонуклідів, особливо в районах Чорнобильської катастрофи, переводячи стронцій з розчинних форм у нерозчинні, запобігаючи поширенню його ґрунтовими водами [58]. Тому, на ріпакове насіння є запит як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках сільськогосподарської продукції. Хоч сьогодні в Україні домінує виробництво ріпаку озимого, проте в останні роки площі посіву під ріпаком ярим почали

зростати. Однією з причин недостатнього впровадження ріпаку ярого на території нашої країни є незнання біологічних можливостей нових сортів та гібридів і їх реакції на різні агротехнічні і ґрунтово-кліматичні чинники. Тому, сьогодні важливим завданням є розроблення такої технології його вирощування, яка б забезпечила підвищення рівня урожайності високоякісного насіння існуючих сортів і гібридів ріпаку ярого. На вирішення цих актуальних питань і були направлені наші дослідження за темою кваліфікаційної роботи.

Мета і задачі досліджень. Мета роботи полягала у вивченні впливу різних норм висіву насіння на ріст, розвиток і продуктивність рослин ріпаку ярого в умовах Львівщини. Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі задачі:

- встановити реакцію ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ на фенологічні особливості росту та розвитку рослин залежно від норм висіву насіння;
- з'ясувати вплив досліджуваних норм висіву насіння на формування елементів структури врожаю ріпаку ярого;
- виявити залежність урожайності насіння досліджуваного гібриду ріпаку ярого від погодних умов і норм висіву;
- визначити вплив норм висіву в технології вирощування ріпаку ярого на якості показники насіння;
- провести економічну та енергетичну оцінку впливу різних норм висіву насіння за вирощування ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ.
- розробити пропозиції виробництву, що сприятимуть формуванню врожайності високоякісного насіння ріпаку ярого.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи студента входила до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри технологій в рослинництві Львівського НУП: “Вивчити біологічні, фізіологічні, агрокліматичні процеси формування високопродуктивних агробіоценозів сільськогосподарських культур шляхом оптимізації технологічних моделей вирощування у зоні Західного Лісостепу”.

Об'єкт досліджень. Процеси росту і розвитку рослин ріпаку ярого

гібриду Кюррі КЛ та формування продуктивності залежно від норм висіву насіння.

Предмет досліджень. Темно-сірий опідзолений середньо суглинковий ґрунт, гібрид ріпаку ярого Кюррі КЛ, норми висіву, якість насіння, економічна та енергетична ефективність технології вирощування ріпаку ярого.

Методи дослідження. В процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: польовий – для спостереження за ростом і розвитком рослин, умовами навколишнього середовища; вимірювально-ваговий – для визначення біометричних параметрів росту й розвитку рослин ріпаку ярого; лабораторний – для визначення енергії проростання, лабораторної схожості та якості насіння; розрахунковий – для визначення норм висіву насіння, заходів захисту рослин; візуальний – для виявлення фенологічних змін у рослин; математично-статистичний – для проведення дисперсійного аналізу і статистичної обробки даних з метою оцінки достовірності отриманих результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для оцінки економічної й енергетичної ефективності елементів технології вирощування ріпаку ярого.

Наукова новизна результатів досліджень. Установлено вплив норм висіву насіння на формування продуктивності сучасного гібриду ріпаку ярого з урахуванням його біологічних властивостей. Виявлена залежність урожайності насіння ріпаку ярого в умовах нестабільного зволоження Західного Лісостепу від комплексної дії норм висіву, сортових властивостей сучасного гібриду та взаємодії цих чинників.

Практичне значення одержаних результатів. Дані про особливості формування врожайності досліджуваного гібриду ріпаку ярого залежно від сортових властивостей і норм висіву насіння можуть бути використанні для удосконалення сортової агротехніки вирощування культури, що дозволить отримувати в господарствах зони високі і сталі врожаї насіння з підвищеним вмістом олії і білку.

Особистий внесок здобувача. Студент самостійно закладав досліди, проводив польові спостереження, їх аналіз, узагальнення та статистичні розрахунки результатів експерименту на персональному комп'ютері. Проаналізував літературні джерела за темою магістерської 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 факультету агротехнологій і екології Львівського НУП, міжнародному студентському науково-практичному форумі, жовтень 2023 року.

Публікації результатів досліджень. Основні положення кваліфікаційної роботи викладено в звітах кафедри технологій в рослинництві Львівського НУП за 2022 – 2023 роки. За результатами досліджень буде підготовлено до друку наукову статтю у матеріалах Міжнар. студ. наук. форуму *«Студентська молодь і науковий прогрес в АПК»*, 2024 р.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 77 сторінках комп'ютерного набору. Вона складається із вступу, п'яти розділів, висновків і пропозицій виробництву. Містить 14 таблиць, 3 рисунків. Додатки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення та використання ріпаку ярого

Ріпаку серед сільськогосподарських культур, що вирощуються в Україні належить особливе місце. Він є потужним поставщиком рослинної олії, що використовується в багатьох галузях народного господарства, та цінним кормом для худоби. В його насінні містить від 40 до 47 % жиру, 20 % білка, від 5,5 до 6,5 % клітковини. До того ж, ріпакова олія через унікальні властивості надзвичайно корисна для людини. На ринку харчових продуктів споживча вартість насіння ріпаку безерукових сортів визначається особливостями його хімічного складу, зокрема низьким умістом таких насичених жирних кислот як пальметинова, миристинова і лауринова, з переважанням ненасичених – олеїнової, лінолевої і ліноленої, а також високим умістом вітаміну Е. Олеїнова кислота знижує рівень холестерину в крові, лінолева є головним компонентом клітинних мембран, а ліноленова відіграє вагомую роль у кисневому обміні нервових клітин. Лінолева і альфа-ліноленова кислоти сприяють утворенню тканинних гормонів, зниженню рівня жиру в крові [44]. Олія з ріпакового насіння завдяки своїм унікальним властивостям широко використовується не лише в харчуванні людей, а й в багатьох інших галузях народного господарства і переробній промисловості. Вона має в складі багато фізіологічно необхідних організму людини речовин в оптимальному співвідношенні. Окрім цього гліцериди ненасичених жирних кислот мають лікувальні властивості. Вони запобігають тромбоутворенню, знижують вміст холестерину в крові, знижують таким чином серцево-судинні захворювання. Тому, в світі біля 80 % насіння ріпаку ярого, що вирощується йде на виготовлення харчової олії. Окрім харчової олії, в результаті її очищення отримують ще й фосфати, які використовуються для виробництва препаратів захисту рослин, фарб, лаків, пластмас, що легко розкладаються, а також у металургійній та інших галузях промисловості [54]. Ріпакову олію відносять до продуктів висококалорійних, які мають велику енергетичну віддачу. При її

згорянні одного грама виділяється біля 39,6 кДж тепла; тоді як при згоранні цієї кількості білка – 22,9, вуглеводів – 16,7, а вершкового масла – 32,5 кДж [73].

Ріпакову олію широко використовують у машинобудівній і металургійній промисловості, при виробництві синтетичних матеріял, клею, фарб, як сировину для виготовлення миючих засобів, у поліграфії. Важливою властивістю ріпакової олії є те, що її використовують для виробництва гліцерину та біодизеля – екологічно чистого палива для дизельних двигунів. Один гектар посіву за врожайності насіння 3,0-3,5 т і вмісту жиру 40% може дати до 1,5 т біодизелю [21]. Це дає можливість частково замінити традиційні енергетичні ресурси відповідними аналогами рослинного походження [44]. В недалекому майбутньому, на думку експертів, за рахунок рідкого біопалива передбачається покриття значної частки світової потреби в дизельному пальному [59]. У масштабах України переробка 80 % врожаю ріпаку, яка збирається на площі понад 2 млн. га, забезпечить виробництво біодизельного палива на рівні 2,0 млн. тонн. За енергетичною цінністю така кількість еквівалентна 1,6 млн. тонн звичайного дизельного палива [20].

Споживча вартість ріпакового насіння на ринку кормів визначається наявністю макухи, вихід якої за виробництва олії становить від 55 до 57 %. Макуха (низькоерукових сортів) є добрим кормом для тварин, а макуха з "00" гібридів - це високобілковий складник для виробництва продуктів харчування. В ній міститься сухої речовини 88 %, сирого протеїну 34,8 %, лізину 1,94 %, метіоніну 0,72%, треоніну 1,56 % і триптофану 0,54 %. За вмістом лізину ріпакова макуха переважає соняшниковий шрот на 33 %, цистину – в 2,1 рази [42]. Ріпаковий шрот має високу поживну цінність. У 100 кг ріпакового шроту містить в середньому 90 кормових одиниць. Коефіцієнт перетравності органічних речовин становить до 71 %, а соняшникового – лише 56 %. Ріпакову макуху включають до кормових раціонів у таких кількостях: за тваринам на відгодівлі - до 15 %, коровам дійним - до 25 %, бройлерів - до 20 %, курям-несучкам – до 25 %. Одна тонна ріпакового шроту, завдяки високому вмісту протеїну, дає можливість збалансувати 10 тонн зернофуражу,

підвищивши на одну кормову одиницю вміст перетравного протеїну з 80 до 110 грам [60].

Ріпак є ранньою медоносною культурою, період цвітіння якої триває від 15 до 30 днів. За цей період з одного гектара посіву можна отримати по 80 - 90 кг меду [32].

Важливе значення має ріпак як цінна культура на зелений корм. Зелена маса ріпаку містить 4,9 – 5,1% білка, що у два рази більше від зеленої маси кукурудзи і соняшнику. Вона багата каротином, аскорбіновою кислотою та мінеральними речовинами. В 1кг її міститься кальцію 2,58 г, фосфору 0,75, магнію 0,28, сірки 0,96, натрію 0,23, калію 4,46 та хлору 0,75 грам. ВРХ після заміни в квітнево-травневому раціоні кукурудзяного силосу 20 -30 кг на таку ж кількість зеленої маси ріпаку підвищували надої молока на 1,5 - 2,5 кг за добу. Ріпак ярий вирощують у післяукісних, післяжнивних і проміжних посівах, що дає можливість одержати дешеві зелені корми, продовжуючи дію зеленого конвеєра на 2,0 - 2,5 місяці.

Ріпак є добрим попередник для багатьох сільськогосподарських культур. На одному гектарі поля він залишає в 1,5-2 рази більше корневих решток порівняно з конюшиною лучною. Після їх мінералізації в ґрунті залишається від 60 до 65 кг/га азоту, 32 - 36 кг/га фосфору і 55 - 60 кг/га калію. Така кількість поживних елементів дає можливість отримати додатково урожайність зернових культур на рівні 0,5-1,0 т/га.

Господарська цінність ріпаку ярого полягає ще й в тому, що його можна вирощувати в ризикованих для ріпаку озимого кліматичних зонах. Він є дуже доброю страховою культурою. В занадто холодні роки, коли ріпак озимий вимерзає, його площі можна пересіяти ріпаком ярим.

У останні роки з ріпакової соломи виготовляють папір, целюлозу, целюлозно-стружкові плити. При цьому з одної тисячі гектарів ріпакового поля можна виробити до 2 тис. тон паперу. Целюлоза з трав'янистих рослин поліпшує непрозорість, дзвінкість і жиростійкість отриманого паперу. В світі із такої сировини виробляють уже близько 10% целюлози [67].

1.2. Вимоги ріпаку ярого до умов вирощування

Ріпак ярий - однорічна рослина з класу дводольних, родини капустяних, який утворився в результаті схрещування капусти й суріпиці. В Україні поширений під назвою «кольза».

Вирощування ріпаку ярого порівняно з озимим є менш ризикованим оскільки виключається негативний вплив низьких температур в період зими. Однак, маючи коротший період вегетації 95 - 120 днів, рослини менш розвинуті, забезпечують нижчу на 35 – 40 % врожайність і містить на 2-4 % менше олії, від озимого [49a].

Ріпак відноситься до культури помірної кліматичної зони, краще росте в умовах довгого дня. Із основних природних факторів до яких належать вода, світло і температура, найбільшим впливовим є волога. Дослідженнями доведено, що через незначний дефіцит води в ґрунті в період вегетації в рослинному організмі відбуваються зміни біохімічних процесів, що істотно позначається на рості, розвитку та формуванні продуктивності [14]. З огляду цього ріпак належить до культур вимогливих до вологи. Хоча в нього транспіраційний коефіцієнт знаходиться в межах 450 – 500, однак для отримання високого врожаю насіння ріпаку ярого потрібна оптимальна кількість опадів у весняно-літній період 350 - 400 мм. При цьому для отримання сходів і початкового розвитку рослин у верхньому шарі ґрунту має бути не менше 20 мм продуктивної вологи, а в період цвітіння вологість ґрунту повинна становити біля 80 %. У цей час для одержання урожаю насіння 2,0 т/га, на кожний гектар площі має випасти 400 - 500 мм опадів [63]. За даними досліджень не достатня кількість вологи після запліднення негативно впливає на формування врожаю, насіння утворюється щупле, некондиційне, з низьким вмістом олії. На основі своїх досліджень І. Марков відмічає, що дефіцит вологи в ґрунті у період стеблуння-цвітіння спричиняє слабке галуження та фізіологічне в'янення рослин, опадання бутонів і квіток, скорочення фази цвітіння та зниження продуктивності рослин [46]. Тоді як достатня кількість вологи сприяє ефективному використанню з ґрунту мінеральних речовин,

подовжує період формування насіння, збільшується його маса. За недостатньої кількості вологи в ґрунті під час наливу і досягання може зменшити масу 1000 насінин на 50 - 60% [64].

По відношенню до температури насіння ріпаку ярого проростає за температури плюс 1-3°C, а своєчасні і дружні сходи з'являються за температури 9-12°C через 5 - 7 днів. Період від сходів до цвітіння триває залежно від гідротермічних умов 45 - 60 днів. Період вегетаційний залежить від сортових властивостей та технології їх вирощування, зокрема рівня удобрення, строку сівби, норми висіву насіння, тощо і триває 90 -120 днів. За пізніх строків сівби рослини розвиваються повільніше.

Сходи ріпаку ярого у фазі сім'ядоль і 1 - 2 справжніх листків можуть переносити короткострокові заморозки до мінус 4°C, а у фазі 4 - 6 розеткових листків, навіть – до мінус 7°C. За більш сильних весняних заморозків посіви зріджуються і гинуть. Можуть пошкоджуватися рослини ріпаку ярого заморозками і в більш пізній період розвитку в результаті стебла скручуються і тріскають. Але як показують дослідження і практика за сприятливих гідротермічних умов у наступні періоди ці ушкодження не призводять до зниження врожайності. Згідно біологічних вимог рослинам ріпаку ярого для вегетації потрібна мінімальна сума активних температур 1700 °C, а оптимальна – 1900 - 2100°C. Така потреба в температурах дає можливість вирощувати ріпак ярий в умовах більш холоднішого клімату порівняно з Україною. При цьому, слід пам'ятати, що у фазу цвітіння, формування стручків і дозрівання насіння найкращим температурним режимом є температура повітря 18 - 25°C [24].

За вимогами до світла, то посіви ріпаку найвищу продуктивність формують на добре освітлених площах. На таких площах покращується фотосинтезуюча активність рослин, що сприяє забезпеченню формуванню більшої кількості гілок та стручків на рослинах з більшою кількістю насінин в них високої якості. При цьому від енергії сонячного світла залежить не лише розвиток, а й процеси росту рослин, зокрема висота стебла, кількість листків,

довжина та ширина листової пластики [53]. Як відмічає З. М. Дольников, від величини вегетативної маси залежить формування продуктивних органів в рослині. Тоді як в інших дослідженнях хоч і за добре розвиненої вегетативної маси збільшується кількість стручків на рослині, але при цьому майже 30-40 % насінин в стручку є недорозвиненим, шуплим та дрібним. Тому для реалізації отримання високої продуктивності ріпаку, потрібно враховувати як загальні біологічні і фізіологічні закономірності розвитку рослин, так і комплекс факторів, що впливають на продуктивність культури [39].

По відношенню до ґрунту згідно даних багато чисельних досліджень ріпак ярий менш вимогливий порівняно з озимим. Він добре росте і розвивається на середньо забезпечених поживними елементами ґрунтах з нейтральною або слабо кислою реакцією ґрунтового розчину: – чорноземах, темно-сірих опідзолених та сірих лісових ґрунтах, дернових, дерново-підзолистих, дерново-глеюватих та дерново-карбонатних ґрунтах з легко-та середньо суглинковим механічним складом. Непридатними для вирощування є ґрунти важкі за механічним складом, з водонепроникним підорним шаром, близьким заляганням ґрунтових вод, а також ґрунти легкі за механічним складом з недостатньою теплопровідністю [30, 43]. Для росту і розвитку рослин ріпаку тип ґрунту має особливе значення, особливо в період дозрівання насіння, коли йде активне нагромадження олії й формується її жирно кислотний склад [68]. Задовільну продуктивність формують посіви ріпаку ярого на ґрунтах, які мають такі агрохімічні показники: вміст гумусу не менше 1,1%, кислотність в межах 5,8 - 6,5 рН, фосфор – 60 – 80 , а калій – 80 -110 мг на 1 кг ґрунту [1].

1.3. Формування продуктивності рослинами ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння

Поряд із вивченням системи обробітку ґрунту, удобрення, захистом посівів від шкочинних організмів та підбором сортів і гібридів, стоїть ще такий елемент в технології вирощування ріпаку ярого як норма висіву насіння. На сьогоднішній час немає єдиних рекомендацій щодо норм висіву насіння

ріпаку ярого. В загущених посівах незначне освітлення рослин гальмує всі фізіологічні процеси, в результаті погано розвиваються репродуктивні органи, що призводить в подальшому до істотного зниження врожайності та його якості. Надто високі норми висіву збільшують густоту стояння рослин на одиниці площі, сприяють витягуванню центрального пагона, спричиняють утворенню меншої кількості стручків та насіння на рослині, а за несприятливих погодних умов призводять до вилягання. У результаті запізнюється цвітіння, збільшується імовірність перезараження рослин хворобами, погіршується якість насіння та зменшується врожайність [34, 48]. У густих посівах ріпаку ярого бокові гілки розвиваються, як правило, у верхній частині стебла. Внаслідок недостатнього освітлення їх значна частина і цілі рослини відмирають, а в тих, що збереглися, сповільнюється розвиток, формується щупле насіння і знижується врожайність. Однак на зріджених посівах збільшується забур'яненість, формується багато бічних гілок, що призводить до тривалішого періоду цвітіння та збільшення числа недорозвинених насінин в стручку. За даними Г. Шустер насіння, що отримане із зріджених посівів має нижчі вирівняність, енергію проростання, схожість, силу росту, а також врожайні властивості. На його думку, головною причиною цього є різноякісність насіння внаслідок утворення додаткових стебел, на яких формується гірше насіння, ніж на головному стеблі рослини [74]. Як бачимо, як в зріджених, так і в загущених посівах формування високої продуктивності рослин знижується. Тоді як оптимальна кількість та рівномірне розміщення рослин на одиниці площі дозволяє більш повно і ефективно використовувати родючість ґрунту [48,62]. Науково-обґрунтована густота рослин забезпечує добре розвинену надземну масу, на стеблі утворюється від трьох до п'яти бічних гілок на яких формується найбільша кількість стручків з крупним насінням [8, 69]. Тому при встановленні оптимальної норми висіву ріпаку ярого слід враховувати туку особливість. У зв'язку з цим, його врожайність знаходиться у прямій залежності від густоти стояння рослин на одиниці площі [48]. Зокрема в дослідженнях М. Н. Деміна оптимальними нормами висіву

насіння ріпаку ярого є 2,5 - 3,5 млн. схожих насінин на 1 га. За такої густоти прибавка врожаю становить 14 - 18 %. Тоді як збільшені або зменшені норми висіву зменшують кількість стручків на рослині в 1,4 - 1,6 раз [25]. У дослідженнях І. В. Артемова оптимальною нормою висіву ріпаку ярого є лише 2,5 млн. шт./га схожого насіння. Збільшення норми висіву до 3,5 - 4,5 млн. шт./га, або її зменшення до 1,5 млн. шт./га знижує врожайність насіння на 1,0 - 3,7 ц/га. Тоді як у дослідженнях П. С. Вишнівського оптимальною нормою висіву для ріпаку ярого є 1,5 млн. схожих насінин/га [7]. Зовсім інші результати отримали канадські вчені, в яких підвищення норм висіву з 2,0 до 11,2 кг/га насіння істотно не впливає на врожайність і знаходилася в межах 12,4 - 13,7 ц/га. Аналогічні результати отримали і шведські вчені, але за висіву насіння від 5 до 20 кг/га. Відповідні результати отримали і в Науково-дослідному інституті олійних культур в яких від збільшення норми висіву насіння ріпаку ярого від 1,5 до 3,0 млн. сх. нас./га урожайність змінювалась неістотно з 17.6 до 17.8 ц/га. І тільки тоді урожайність знижувалася, коли норму висіву насіння збільшили до 4,0 млн. сх. нас./га. В умовах Англії, Данії і Франції ріпак ярий висівають за нормою висіву 5 – 7 кг/га насіння, що відповідає 120 – 150 рослинам на 1м². Найвищі показники врожайності та вмісту олії в насінні ріпаку ярого, за даними досліджень В. Г. Носенка, було отримано на фоні добрив N₁₂₀P₇₅K₁₂₀ за норми висіву насіння 1,6 млн. шт. сх. нас./га як для сорту Марія, так і Сріблястий 1. Однак, за даними О. І. Зінченко щоб отримати високу врожайність норму висіву і густоту стояння рослин слід зменшувати на 15 – 20 %. При цьому висівати потрібно насінням крупної фракції [31].

Позитивний вплив норми висіву насіння ріпаку 2,0 – 2,5 млн. сх. нас./га або 4 – 7 кг/га на формування високої продуктивності відмічає в своїх працях і І. Л. Марков [46]. Тоді як О. Гауе і А. Шіхерт оптимальною нормою висіву насіння вважають 3,2 – 4,0 кг/га, за якої при масі 1000 насінин 4,0 грами отримують густоту сходів 80 – 100шт./м² [17].

За даними фахівці компанії НПЦ – Лембке оптимальна густота рослин ріпаку ярого на час збирання має становити 80 – 120 шт./м². При цьому для

сортів більша 100 – 120 рослин/ м² – норма висіву 3,5 - 4,5 кг/га, а для гібридів менша 80 – 100 рослин/ м², за норми висіву 3,0 – 4,0 кг/га. За таких норм рослини розвивають потужну кореневу систему, що забезпечує краще використання поживних елементів і більшу стійкість до посухи. Такі рослини мають значну площу живлення, формують потужні бокові гілки і стійкі до вилягання [66].

А за даними компанії «BASF», висока норма висіву насіння ріпаку ярого хоч і призводить до збільшення кількості стручків і крупності насіння, але знижує гілкування [11]. Однак науковці російської федерації це заперечують, і доводять, що чим вища густина рослин, тим більше утворюється стручків на рослині та кількість гілок першого порядку в яких формується насіння високої якості [5]. Проте, за нестачі вологи в ґрунті густі посіви, особливо в період стеблуння-бутонізація, слабо гілкуються. Однак, для ріпаку важливе значення має в період від бутонізації до цвітіння фото синтезуюча площа листя, що в подальшому визначає кількість насінин в стручку, масу 1000 насінин та накопичення олії в насінні [22].

Ряд вчених припускає, що норма висіву насіння ріпаку може залежати від ширини міжрядь. При цьому із збільшенням ширини міжрядь норма висіву насіння ріпаку ярого, щоб не допустити надмірне загушення рослин у рядку, повинна зменшуватися. Зокрема, в окремих дослідженнях посіви ріпаку ярого з шириною міжрядь 45 см за норм висіву 3, 7 і 15 кг/га мали меншу продуктивністю від посівів з шириною міжрядь 15 см і нормою висіву насіння 10 кг/га. [40]. За даними проведених дослідів в Інституті хрестоцвітих культур НААН, щоб отримати сходи 120 –140 шт./м², ріпак ярий потрібно висівати за ширини міжрядь 15 см нормою насіння 4 – 6 кг/га, [37].

У «Практичних порадах з вирощування ріпаку ярого в Україні» норму висіву насіння рекомендується узгоджувати зі строками сівби: для ранньої сівби, щоб забезпечити густоту сходів 80 шт./м², достатньо буде висіяти насіння в кількості 3,5 кг/га, а для пізньої сівби – 4,5 кг/га [57, 58]. Виходячи з проведених досліджень науковці вважають, що за сівби ріпаку ярого

одночасно із сівбою ранніми ярими зерновими культурами за рядкового способу з шириною міжрядь 15см оптимальною нормою висіву є 2,5 – 3,5 млн. сх. нас./га.

Вчені, які вивчали вплив норм висіву насіння на ріст і розвиток рослин стверджують, що посівні якості насіння ріпаку ярого істотно залежать від місця розміщення стручка на рослині. Зокрема, насіння з стручків нижнього і середнього ярусів стебла рослини більш врожайні і мають найвищі посівні якості [15]. Якісне насіння здатне забезпечити оптимальний ріст і розвиток рослин без додаткових затрат знизити негативний вплив шкочинних організмів [65].

Отже, аналіз літературних джерел показує, що питання вивчення впливу норм висіву насіння ріпаку ярого на ріст, розвиток рослин є досить актуальним, оскільки використання новітніх наукових розробок дає змогу створити високоврожайні гібриди ріпаку ярого з господарсько-цінними ознаками, спонукає до більш широкого впровадження у виробництво цієї культури та вдосконалення технологій його вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних зонах.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови території

проведення досліджень

Дослідження, які були покладені в основу кваліфікаційної роботи, проводили на дослідних полях Навчально-наукового центру Львівського НУП, що знаходиться в Львівському районі Львівської області. Дослід було закладено після пшениці озимої на темно-сірому опідзоленому середньо суглинковому ґрунті, що характеризується достатньо високою кількістю гумусу, значною насиченістю основами і незначною кислотністю (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 - Агрохімічна характеристика ґрунту під дослідом

Глиби на орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Сума ввібраних основ, мг.-екв./кг ґрунту	Вміст поживних речовин, мг на кг ґрунту		
				легкогідро – лізований азот, N	рухомий фосфор, P ₂ O ₅	обмінний калій, K ₂ O
0-30	3,0	5,8	216	110	96	98

Згідно даних таблиці 2.1 даний ґрунт характеризується сприятливими фізико-хімічними властивостями. Рухомі форми фосфору визначали за методами Чирікова, а калію за Масловою. Їх вміст в орному шарі ґрунту дослідної ділянки був в межах середньої забезпеченості, а за вмістом азоту – низької.

Ґрунтовий покрив Львівської області є наслідком взаємодії факторів ґрунтоутворення – клімату, ґрунтоутворюючих порід, рослинності, рельєфу, які тут різноманітні і визначають водночас різноманітність умов сільськогосподарського виробництва.

Геологічна будова і рельєф території Львівщини сприяли утворенню різних ґрунтоутворюючих порід, які спричинилися до строкатості ґрунтового покриву і його агровиробничих властивостей.

Повний вплив на виробничі якості ґрунтів мають і підстильні породи. На території області особливо поширене підстилення ґрунтів крейдою; менше – пісковиками та вапняками.

Найбільш поширені і найбільш цінні в області материнські породи має лісостепова зона. Це леси і лесовидні суглинки крупнопилувато– та пилувато-переважно легкосуглинкового механічного складу. Їх потужність коливається від 5 – 6 м на Сансько – Дністровській вододільній рівнині до 20 – 30 м на Опіллі. Вони палевого кольору, мають вертикальну пористість, переважно творять вертикальну стіну і легко розмиваються на схилах.

Поверхневою ґрунтоутворюючою породою є водно льодовикові відклади, дуже часто підстелені крейдою. Це мало відсортовані піщані, глинисто-піщані, супіщані і навіть піщано-легкосуглинкові породи.

На землях ННЦ ЛНУП поширені переважно повно профільні сірі лісові, темно-сірі опідзолені та дернові ґрунти.

Територія Львівської області відноситься до помірно теплої, достатньо зволоженої кліматичної зони. Сума ефективних температур (вище $+10^{\circ}\text{C}$) становить 2300-2600 $^{\circ}\text{C}$, а середньо річна кількість опадів – 645 мм. Тривалість вегетаційного періоду з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ дорівнює 205-215 днів, а вище $+10^{\circ}\text{C}$ – 155-160 днів.

Перехід від одного сезону до другого проходить поступово. Початок весни обумовлюється переходом середньодобової температури вище 0°C , що звичайно буває в першій декаді березня. Тривалість весняного періоду 2,5 – 3,0 місяці. Він характеризується зменшенням хмарності і значним підвищенням температури. Найбільше потепління спостерігається в квітні-травні. Кількість опадів весною також збільшується, особливо в другій її половині.

Літо починається в третій декаді травня, першій декаді червня і

закінчується в першій декаді вересня. З другої декади вересня при переході середньодобової температури нижче 10 градусів починається осінь і продовжується до третьої декади листопада. В кінці літа на початку осені спостерігається період з середньодобовою температурою нижче +15°C, але вище +10°C, який триває 20-25 днів. Далше збільшується хмарність, частішають тумани і затяжні дощі.

Початок зими – перехід середньодобової температури нижче 0 градусів, а кінець – час танення снігового покриву. Зима починається з першої декади грудня і триває до першої декади березня.

Середні дати останнього і першого приморозків в повітрі співпадають з датами переходу середньодобових температур нижче +10°C весною і осінню. Вегетаційний період з температурою вище +3°C триває 220-230 днів, а період з температурою понад +10°C – 170-175 днів. Безморозний період триває близько 185-190 днів.

У останні роки найтеплішими місяцями літнього періоду є липень і серпень. Середня температура в червні знаходиться в межах 16,0-16,6°C, в липні 19,0-19,5°C, а в серпні 20,0 – 20,5 °C. Максимальна температура повітря в липні-серпні буває 34-36°C, а мінімальна – в січні – 30°C.

За кількістю випадання опадів територія Львівщини належить до зони достатнього, а часом нестабільного зволоження. Посуху рослини відчують, в основному, в липні - серпні. Розподіл опадів впродовж року досить нерівномірний. Найбільша їх кількість припадає на весняно-літні місяці, зокрема травень - червень. В середньому за рік випадає 660-680 мм опадів, із них 150-160 мм припадає на листопад-березень і 510-520 – на квітень-жовтень. У літній період року близько 60% опадів випадає у вигляді зливових дощів, іноді з градом. Поява першого снігу припадає, в середньому, на першу декаду листопада, а стійкий сніговий покрив – на середину грудня. Середня товщина снігового покриву – 9 -12 см, максимальна – 45 см, мінімальна біля 3 см.

У роки наших досліджень погодні умови мали свої особливості. Кількість опадів і температура повітря дещо відхилялись від середніх багаторічних показників, що в свою чергу в тій чи іншій мірі вплинуло на величину і якість урожаю ріпаку ярого (табл.2.2 і 2.3).

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря в роки досліджень, °С
(дані Львівської метеостанції)

Роки	М і с я ц і									Середнє за 9 місяців
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2022	-0,8	2,1	4,3	6,3	14,1	19,4	19,5	20,0	12,3	10,8
2023	1,9	-0,0	4,6	7,8	14,0	17,0	19,6	20,9	-	10,7
Норма	-3,8	-2,3	0,5	8,1	12,9	16,3	18,6	17,8	13,4	9,1

Таблиця 2.3 - Середньомісячна кількість опадів в роки досліджень
(дані Львівської метеостанції)

Роки	М і с я ц і									Сума за 9 місяців
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2022	66	26	16	69	21	44	94	68	136	540
2023	49	64	68	49	24	108	120	65	-	547
Норма	40	43	44	51	75	93	82	67	58	553

Однак, не дивлячись на відмінності гідротермічних умов в роки досліджень в порівнянні із середніми багаторічними показниками вони відповідали біологічним особливостям ріпаку ярого і сприяли формуванню рослинами високу врожайність насіння з підвищеним в ньому вмістом олії.

2.2 Методика проведення досліджень

Ефективність вивчення впливу норми висіву насіння на ріст, розвиток рослин та формування урожайності ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ проводили в умовах польової сівозміни ННЦ Львівського НУП впродовж 2022 – 2023 років. Досліди проводили методом польових і лабораторних досліджень за такою схемою:

Назва гібриду	Норми висіву насіння, млн. шт./га
Кюррі КЛ	0,6
	0,8
	1,0
	1,2
	1,4

Польовий дослід з різними нормами висіву закладали у відповідності з існуючими методиками після пшениці озимої. Повторність дослідів триразова. Розмір ділянок: посівної – 150 м², облікової – 100 м². Перед закладкою дослідів для проведення агрохімічного аналізу відбирали зразки ґрунту з шару 0 - 30 см в яких визначали: вміст гумусу, рН, суму ввібраних основ та наявність легко гідролізованого азоту, рухомого фосфору і обмінного калію. Мінеральні добрива вносили рано навесні в нормі N₁₂₀P₉₀K₁₂₀. Добрива вносили у формі аміачної селітри (N -34,6 %), простого суперфосфату (P₂O₅ – 19,5 %) і калійної солі (K₂O – 40 %).

Варіанти в досліді розміщували систематичним методом в одноярусній послідовності, схематичний план якої подано на рис. 2.3.

I повторення					II повторення					III повторення				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Рис. 2.3. Одноярусне послідовне розміщення варіантів в досліді

Впродовж вегетаційного періоду нами було проведено відповідні спостереження і обліки, слідкували і фіксували параметри посіву і розвитку рослин, обліковували урожай насіння та визначали його якісні показники.

Спостереження проводились по таких фенологічних фазах росту: 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.

Після сходів, на кожній ділянці, за допомогою кілочків на шістьох рядках довжиною 111 см відзначали по три площадки по діагоналі, на двох несуміжних повтореннях загальною площею кожної 1 м². На яких визначали польову схожість, а також структуру врожаю перед збиранням [56.].

Визначали висоту і динаміку росту рослин ріпаку по основних фазах. Висоту визначали шляхом заміру 30 рослин на двох несуміжних повтореннях.

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

Математичну обробку отриманих результатів проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим із використанням комп'ютерних програм Statistica Excel 2010 [27, 70].

Кормову цінність насіння визначали в хімічній лабораторії Львівського національного університету природокористування.

Економічну оцінку ефективності вирощування гібриду Кюррі КЛ визначали за методикою кафедри організації виробництва і агробізнесу у комп'ютерному класі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування.

Енергетичну оцінку результатів досліджень визначали за методикою викладеною в книзі: Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві [29].

2.3 Характеристика гібриду ріпаку ярого та агротехніка його вирощування на дослідній ділянці

Гібрид Кюпрі КЛ. Оригінатор - німецька селекційна фірми NPZ - LEMVKE. Відноситься до гібридів нового покоління. Занесений до реєстру сортів рослин України з 2018 року. Рекомендована зона Лісостеп. Гібрид інтенсивного типу, особливо за раннього та оптимального строку висіву. Характеризується дуже високою урожайністю. Вміст глюкозинолатів та ерукової кислоти відсутній. Напрямок використання олійний. Уміст олії середній.

Гібрид середньостиглий, невибагливий до типу ґрунтів. Швидкий початковий розвиток рослин, можна сіяти як в оптимальні, так і пізні строки. Рослини середньої висоти. Має високу здатність до бічного гілкування в поєднанні з великою кількістю стручків.

Стійкий до вилягання, хвороб, засухи, розтріскування стручків, обсіпання насіння. За агрономічними характеристиками відзначається середньо пізнім початком цвітіння та дозрівання. рекомендована густина стояння на момент збирання – 700 - 750 тис./га.

Агротехніка вирощування ріпаку ярого на дослідній ділянці. Ріпак ярий розміщували у шестипільній сівозміні. Попередником в нашому досліді була пшениця озима.

Підготовку ґрунту проводили за такою схемою: після збирання врожаю пшениці озимої на 2 – 3 день стерню лушили дисковою бороною на глибину 5 – 6 см, після появи сходів бур'янів лушили знову на глибину 8 – 10 см. Зяблеву оранку на глибину 23 – 25 см провели в першій декаді жовтня. Навесні за фізичної стиглості ґрунту важкими зубовидними боровами проводили закриття вологи і ранньовесняну культивуацію під яку вносили мінеральні добрива в

нормі $N_{120}P_{90}K_{120}$. Передпосівну культивуацію проводили в день сівби на глибину розміщення насіння. Для сівби використовували очищене, відкаліброване якісне насіння з високою схожістю. Щоб захистити від уражень хворобами і пошкодження шкідниками на початкових фазах росту насіння протруювали. Спосіб сівби суцільно рядковий з шириною міжрядь 20 см, глибина загортання насіння 2,0 см, норми висіву встановлювали згідно схеми досліду. Догляд за посівами включав боротьбу з бур'янами і шкідниками. В боротьбі з однодольними бур'янами вносили гербіцид Арамо в нормі 1,80 л/га, а проти дводольних - гербіцид Галера Супер в нормі 0,270 л/га. Проти шкідників застосовували інсектицид Біскайя в нормі 0,25 л/га.

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.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

3.1. Вплив норми висіву на польова схожість насіння, ріст і розвиток рослин ріпаку ярого

Одним із найбільш важливих показників посівних якостей насіння є його здатність до проростання в польових умовах. Вона впливає на формування необхідної густоти рослин, їх ріст, розвиток та величину всіх елементів структури врожаю. Вивченню особливостей проростання насіння приділяли увагу дуже багато дослідників. І це не випадково, так як цей період за глибиною морфологічних змін і різноманітністю біохімічних процесів є одним із найбільш інтенсивних етапів розвитку вищих рослин. Саме через схожість насіння проявляються генетичні, ґрунтові, гідротермічні та агротехнічні фактори [33, 50]. Тому грамотне проведення рослин через їх перший етап в житті є важливою умовою досягнення потрібного результату. Однак, не дивлячись на те, що нагромаджено значний експериментальний матеріал по вивченню питання схожості, єдиної думки серед науковців відносно особливостей взаємовпливу агротехнічних заходів на проростання насіння не має. Цілий ряд дослідників вважають, що із збільшенням норми висіву насіння польова схожість зменшується, то інші вважають, що - збільшується. В першому випадку таку закономірність пояснюють наявністю водного і поживного режимів ґрунту в шарі розміщення насіння, а також інтенсивністю ураження патогенною мікрофлорою здорових насінин і ростків від хворих. У другому випадку – колективною силою росту ростків, які знаходячись один біля другого легше «пробивають» верхній шар ґрунту над собою, особливо, коли насіння зароблено глибок, а на поверхні утворилася ґрунтова кірка. Окрім цього, багато вчених схиляються до думки, що схожість насіння також залежить від його здатності в процесі набухання і проростання виділяти специфічні хімічні речовини і таким чином впливати на польову схожість. У

своїх роботах В. Крокер і І. Бартон /1955/ вказують, що до таких речовин, які мають високі токсичні властивості відносяться аміак, синільна кислота, ефірні масла, алкалоїди і глюкозиди.

Недивлячись на різні думки і отримані результати більшість вчених вважає, що визначальними факторами від чого залежить польова схожість насіння є волога і температура ґрунту на період проростання насіння [4].

З проведених нами досліджень в 2022 і 2023 роках видно, що польова схожість насіння змінювалася як від норми висіву, так і від гідротермічних умов ґрунту навесні (табл. 3.1). Зокрема, в 2022 році гідротермічні умови в період висіву насіння були менш сприятливими для його проростання порівняно з умовами, що склалися в 2023 році. Про це свідчить польова схожість насіння, яка була в середньому по досліді на 2,7 % нижчою. Так, приблизно, за однакових температур повітря 4,3 і 4,6⁰С у березні 2022 року опадів випало всього 16 мм, тоді як у 2023 році – 68 мм, або на 52 мм більше.

Незначна кількість опадів в період сівби не тільки негативно вплинула на польову схожість насіння, але подовжила термін його проростання.

Таблиця 3.1 - Польова схожість насіння та густина рослин ріпаку ярого залежно від норми висіву в 2022 і 2023 рр.

Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га	Польова схожість насіння, %			Кількість рослин, шт./ м ²	Відхилення від найменшої норми	
	2022 р.	2023 р.	середня		схожість, %	рослин, шт./м ²
0,6	83,3	86,7	85,0	51	-	-
0,8	85,6	88,3	87,0	70	2,0	19
1,0	87,4	90,5	89,0	89	4,0	38
1,2	86,6	88,2	87,4	105	2,4	54
1,4	83,2	85,6	84,4	118	-0,6	67

Змінювалася польова схожість і під впливом норми висіву насіння. Якщо за норми висіву 0,6 млн. схожих насінин/га вона становила в середньому за два

роки 85,0 %, то із збільшенням норми висіву до 0,8 і 1,0 млн. польова схожість зросла і становила, відповідно 87,0 і 89,0 відсотків. За подальшого підвищення норми висіву до 1,2 і 1,4 млн. сх. насінин/га польова схожість знову зменшилася до 87,4 і 84,4 % відповідно.

Таким чином, дослідження показують, що процес проростання насіння і величина польової схожості залежить від характеру взаємовпливу проростаючого насіння за різних норм висіву, температури і вологи ґрунту.

Одним з ефективних чинників, що регулює використання вологи, світла і забезпечує оптимальний ріст і розвиток рослин є кількість рослин на одиниці площі, що дасть можливість отримати максимальну врожайність та забезпечити високу його якість [12]. На виробництві майбутній врожай ріпаку прогнозують за густотою рослин на 1 м². Так, для ріпаку ярого оптимальним посівом вважають 80 - 120 рослин/м², що забезпечує врожайність 3,0 – 3,5 т/га, густим є посів більше 120 рослин, де врожайність коливається в межах 2,0 – 2,5 т/га, а за мінімальної густоти стеблостою (35 - 40 шт./м²) – врожайність 1,0 - 1,5 т/га [3, 41]. Змінюючи густоту посіву, можна впливати на темпи розвитку рослин, закладання генеративних органів, прискорювати або сповільнювати процеси формування насіння.

У нашому досліді із зміною польової схожості насіння змінювалася відповідно і кількість рослин на одиниці площі. Якщо кількість рослин на час повних сходів в цілому по досліді становила в середньому за два роки 87 шт./м², то по варіантах змінювалася від 50 до 118 шт./м². Різниця становила 68 шт./м². При цьому найменшою була густота за норми висіву 0,6 млн. сх. насінин/га, а найбільшою – за норми висіву 1,4 млн. шт./га.

До фактора, що впливає на формування продуктивності ріпаку ярого відноситься здатність рослин повноцінно проходити всі фенологічні фази розвитку. До показників, що характеризують фенологічні фази розвитку рослин ріпаку ярого є дата їх настання, яка залежить як від гідротермічних умов періоду вегетації, сортових особливостей культури, технологічних

заходів, так і від ефективного проростання насінини і укорінення проростка та виходу його на поверхню ґрунту [16].

У нашому досліді, відмічаючи динаміку появи сходів ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ ми відмітили, що в середньому за два роки гідротермічні умови сприяли нормальному проростанню насіння та отриманню повних сходів ріпаку ярого (табл. 3.2). Висіяне насіння впродовж семи днів від початку появи перших рослин на всіх варіантах досліді забезпечило повноцінні сходи. Однак, по варіантах інтенсивність появи сходів була дещо інша. Зокрема більш вищою вона була на варіантах з нормою висіву 0,8 і 1,0 млн. сх. насінин/га порівняно із іншими нормами. Вже в перші три дні з часу їх появи була помітна різниця. Слід відмітити, що за цих норм висіву повні сходи з'явилися на шостий день, тоді як за інших норм висіву – на сьомий.

Таблиця 3.2 - Динаміка появи сходів ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння, в середньому за 2022 - 2023 рр.

Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га	Кількість сходів на день від їх появи, %						
	1-й день	2-й день	3-й день	4-й день	5-й день	6-й день	7-й день
0,6	39,4	52,6	69,8	81,3	93,0	96,6	100,0
0,8	46,2	58,4	73,1	84,0	98,3	100,0	100,0
1,0	48,6	62,5	76,6	86,7	98,4	100,0	100,0
1,2	47,8	55,7	71,7	85,9	96,1	98,4	100,0
1,4	45,3	53,4	70,8	84,6	95,3	97,8	100,0

Від ґрунтово-кліматичних умов зони, сортових властивостей та технології вирощування залежить тривалість вегетаційного періоду всіх

культур, в тому числі ріпаку ярого. Із зміною тривалості між фазних періодів, змінюється загальна довжина періоду вегетації в цілому. Тому, вивчення закономірності настання фаз упродовж періоду вегетації залежно від різних умов вирощування, в тому числі від норми висіву насіння має як наукове, так і практичне значення.

На основі проведених досліджень нами була відмічена певна закономірність (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - Тривалість вегетації ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га	Кількість днів від висіву насіння до:			
	повних сходів	бутонізації	цвітіння	дозрівання
0,6	14	44	66	96
0,8	13	46	68	98
1,0	13	46	68	98
1,2	14	48	70	100
1,4	14	48	70	102

Зокрема, залежно від норми висіву насіння, в середньому за два роки, від часу сівби ріпаку ярого сходи з'явилися через 13 – 14 днів. фаза бутонізація – 44 – 48 днів, цвітіння – 66 – 70 і повна стиглість – 96 – 102 днів. Найшвидше проходили фенологічні фази рослини з найменшою густотою стояння на одиниці площі, тобто за норми висіву 0,6 млн. сх. насінин/га. За даної норми вегетаційний період гібриду ріпаку ярого Кюррі КЛ становив 96 днів. По мірі збільшення норми висіву періоди між фазами розвитку збільшувалися. Найдовшим вегетаційний період посівів був за норми висіву 1,4 млн. сх. насінин/га і становив 102 дні. Різниця по відношенню до норми висіву насіння 0,6 млн. шт./га складала 6 днів. Однак, слід відмітити, що тривалість між фазних періодів вегетації у ріпаку була різною і не залежала від норм висіву

насіння. Найдовший період був від сходів до бутонізації і в середньому по досліді він тривав 32 дні, від бутонізації до цвітіння - 22 дні, а від цвітіння і до повної стиглості – 31 день.

Один із проявів індивідуального розвитку організму це ріст, який пов'язаний із збільшенням його маси. Закономірності росту органів і кінцеві їх розміри визначаються спадковими властивостями, що склалися історично, погодними умовами зони та іншими факторами. В рослин ріст триває впродовж усього життєвого циклу і проходить через збільшення старих і утворення нових елементів його структури. Рістові процеси значною мірою залежать від забезпечення рослин відповідними гідротермічними умовами, поживними речовинами, фізичними і хімічними властивостями ґрунту та технологічних чинників в період вегетації культури [6]. Із морфологічних ознак, що характеризує ріст рослин це їх висота.

У наших дослідженнях отримані дані показують, що динаміка росту рослин у висота ріпаку ярого змінювалася як від фази розвитку, так і від впливу норми висіву насіння (табл. 3.4). Так, в середньому за роки досліджень залежно від досліджених варіантів у гібриду Кюррі КЛ висота рослин у фазі розетки варіювала від 24,6 см/рослину за висіву 0,6 млн. сх. насінин/га до 26,2 см/рослину за сівби 1,4 млн. сх. насінин/га, у фазі бутонізації, відповідно від 98,3 см/рослину до 116,7 см/рослину, а в фазі цвітіння від 120,6 см/рослину до 138,2 см. У фазі дозрівання насіння – від 127,2 см до 143,6 см/рослину.

Таблиця 3.4 - Динаміка висоти рослин ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння, см (середне за 2022 -2023 рр.)

Мікростадія за ВВСН	Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га				
	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
23–25	24,6	24,8	25,5	25,8	26,2
50–59	98,3	101,5	106,8	112,4	116,7
60–69	120,6	124,3	128,4	133,7	138,2
78–80	127,2	130,8	134,2	139,3	143,6

При цьому за всіх фаз розвитку найвищими рослини були за норми висіву насіння 1,4 млн. сх. насінин/га. Однак по фазах розвитку різниця між варіантами була інша. Найбільшою вона була за фази бутонізації. Якщо за фази розетки різниця між нормою висіву насіння 0,6 і 1,4 млн. сх. насінин/га складала 1,6 см, то в фазі бутонізації – 18,4 см/рослину. В пізніших фазах інтенсивність впливу норм висіву зменшувалася. В фазі цвітіння різниця становила вже 17,6 см, а в фазі дозрівання насіння – 16,4 см.

Різними були процеси за інтенсивністю росту рослин ріпаку ярого в між фазні періоди. Якщо, в середньому по досліді з фази 6 – 8 листків по фазу бутонізації рослини збільшилися у висоту на 81,7 см, то з фази бутонізації по фазу цвітіння – на 21,9 см. Найменшою була різниця між фазами цвітіння і дозрівання насіння і становила всього 6,0 см/рослину.

Комплексним показником усіх фізіолого-біохімічних процесів, що відбуваються в рослинному організмі є утворення та нагромадження органічної речовини. Утворення сухої речовини виражається з одного боку, інтенсивністю надходженням мінеральних речовин з ґрунту і утворенням органічних сполук, а з іншого боку, витратами органічних речовин на процеси дихання. Нагромадження сухої речовини – це результат життєдіяльності рослинного організму на кожному етапі його росту і розвитку в конкретних умовах природнього середовища [18]. Характерною ознакою продуктивності є величина нагромадження посівами сухої речовини за вегетаційний період. У ріпаку ярого нагромадження сухої речовини від сходів до фази бутонізації проходить повільно, оскільки на початкових етапах рослини формують кореневу систему, а потім нарощують біомасу [47, 52]. При цьому важливе значення має період формування насіння і його дозрівання, коли трансформація продуктів асиміляції і темпи нагромадження сухої речовини залежать від їх продукуючої та запасуючої системами [61]. Тому, створення для рослин оптимальних умов росту і розвитку відкриває шлях до їх більш продуктивного використання та нагромадження і перерозподілу органічної маси по окремих органах і як результат формування вищого рівня врожайності.

Нагромадження сухої вегетативної біомаси в рослинах ми визначали за основними фазами росту та розвитку рослин гібриду Кюррі КЛ ріпаку ярого. Дослідження показали, що по мірі їх росту та розвитку нагромадження рослинами сухої речовини впродовж вегетації відбувалося нерівномірно і залежало як від фази розвитку, так і від норми висіву насіння (табл. 3.5). За роками досліджень найбільша інтенсивність нагромадження сухої речовини нами відмічена в середньому по досліді від фази розетки до фази бутонізації і становила 31,7 т/га, або збільшилася в 2,3 рази, тоді як від фази бутонізація до цвітіння – на 21,8 т/га, або в 1,4 рази. Від фази цвітіння до фази дозрівання приріст сухої біомаси становив лише 2,6 т/га, або збільшився на 3,6 %.

Таблиця 3.5 - Динаміка нагромадження рослинами ріпаку ярого сухої маси залежно від норми висіву насіння, т/га (середнє за 2022 -2023 рр.)

Мікростадія за ВВСН	Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га				
	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
23–25	2,48	2,56	2,52	2,40	2,18
50–59	5,34	6,12	5,86	5,47	5,21
60–69	7,42	8,39	8,14	7,62	7,34
78–80	7,65	8,82	8,47	7,81	7,43

Спостереження за динамікою нагромадження сухої маси впродовж вегетації залежно від норми висіву насіння показали, що найвищі показники за всіх фаз розвитку забезпечувала норма висіву 0,8 млн. сх. насінин/га. Вони були вищими у фазі розетки по відношенню до найменшої норми на 0,08 т/га, а по відношенню до найвищої норми висіву – на 0,38 т/га. Тоді як в фазі бутонізації різниця становила, відповідно 0,78 і 0,91 т/га. Дещо більшою була різниця в фазі цвітіння і становила 0,97 і 1,05 т/га, відповідно. Найбільшу різницю між вказаними нормами забезпечила норма висіву 0,8 млн. сх. насінин/га в фазі дозрівання. Вона складала по відношенню до норми 0,6 млн. сх. насінин/га 1,17 т/га, а по відношенню до 1,4 млн. сх. насінин/га - 1,39 т/га. Найменшою була різниця за всіх фаз розвитку по відношенню до норми 1,0

млн. сх. насінин/га і становила в фазі розетки 0,04 т/га, фазі бутонізації – 0,24, фазі цвітіння – 0,25 і фазі дозрівання – 0,35 т/га.

У рослинах ріпаку фотосинтез проходить як у листках, так і в стеблах і стручках, коли вони є ще повністю зеленими. Для отримання повноцінного високоякісного врожаю важливо, щоб період, коли листя, стебла і стручки втрачають свою фотосинтетичну активність та починають жовтіти, завершився як найшвидше. Тому що, більшу частину продуктів фотосинтезу яка в них утворилася вони відають в репродуктивні органи [51, 36]. При цьому величина врожаю в більшій мірі залежить від площі листової поверхні. Однак, для одержання високого врожаю насіння ріпаку ярого, недостатньо мати велику площу листя. В посівах динаміка формування площі листя має свою закономірність. Після появи сходів листки наростають повільно, і досягають максимальної величини на кінець утворення гілок і росту рослин у висоту. Дуже важливо, щоб листова поверхня в період максимального її розвитку функціонувала якомога довше [35].

Дослідження з впливу норми висіву насіння на формування площі листової поверхні ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛі показали, що найбільшу її величину рослини сформували незалежно від фенологічних фаз за оптимального їх розміщення на одиниці площі, а саме за норми висіву 0,8 млн. сх. нас./га (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 - Динаміка формування площі листової поверхні ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння, тис. м²/га (середнє за 2022-2023 рр.)

Мікростадія за ВВСН	Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га				
	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
23–25	16,74	18,46	18,09	17,58	17,17
50–59	33,28	36,51	35,84	33,36	31,22
60–69	50,86	54,73	53,96	52,48	50,26
78–80	26,38	27,47	26,85	26,32	25,64

Так, у фазі розетки площа листкової поверхні становила за норм висіву 0,6; 0,8; 1,2 і 1,4 млн. сх. насінин/га, 16,74; 18,46; 18,09 і 17,17 тис. м²/га відповідно. Різниця до норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га складала, відповідно 1,72; 0,37 і 1,29 тис. м²/га. Аналогічна закономірність спостерігалася впродовж всього періоду розвитку ріпаку ярого. Особливість полягала лише в різниці між варіантами. Зокрема, в фазі бутонізації різниця становила вже 3,23; 0,67 і 5,29 тис. м²/га. Після фази бутонізації різниця між варіантами знову зменшувалася і була найменшою за фази дозрівання і становила 1,09; 0,64 і 1,83 тис. м²/га.

Слід відмітити, що по мірі розвитку рослин інтенсивність росту фотосинтезуючої поверхні листків змінювалася. При цьому збільшується до фази цвітіння, а пізніше зменшуються. Найменшою площа листків була за фази розетки і в середньому по досліді становила 17,61 тис. м²/га. В подальшому, після інтенсивного росту, в мікростадії за ВВСН 50 –59 зросла на 16,43 тис. м²/га і становила 34,04 тис. м²/га. Найбільшу листкову площу сформували рослини в фазі цвітіння. По відношенню до фази бутонізації вона збільшилася на 18,42 тис. м²/га. Про збільшення площі листків у ріпаку ярого до фази цвітіння відмічають в своїх роботах інші науковці [45]. Після мікростадії ВВСН 60 –69 фотосинтетична активність рослин через відмирання листків нижнього ярусу падає і на час мікростадії за ВВСН 78-80 загальна їх площа зменшилася в середньому по досліді на 25,93 тис. м²/га і становила 26,53 тис. м²/га.

3.2 Структура врожаю ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння

У технології вирощування польових культур, в тому числі і ріпаку ярого, сівба є одним з важливих технологічних процесів, вагомим елементами якого є норма висіву насіння. Від сівби залежить: своєчасність і дружність сходів, площа живлення рослин, їх ріст і розвиток, тривалість вегетаційного періоду тощо. Вчені, які вивчали вплив окремих елементів технології вирощування

ріпаку, відмічають важливість вирішення питання створення оптимальної площі живлення рослин шляхом встановлення норми висіву насіння [9, 72]. Однак, єдиної думки стосовно вибору оптимальної норми висіву немає. На основі своїх досліджень Поляков О. І. відмічає, що найбільша врожайність ріпаку ярого була отримана за звичайного рядкового способу сівби з нормою висіву насіння 2,0 млн. сх. нас./га, тоді як у дослідях Вишнівський П. С. оптимальною нормою висіву насіння є 1,5 млн. сх. нас./га. Зовсім іншої думки дотримується В. В. Сатубалдіна, в дослідях якого найкращі результати були отримані за норми від 3 до 4 млн. сх. нас./га [9]. Виходячи з отриманих даних науковці дійшли висновку, що об'єктивним показником визначення врожайності є її структура до якої входить густина рослин на одиниці площі, кількість стручків на рослині, кількість насінин в стручку і їх маса 1000 штук [71].

Аналіз отриманих нами, в середньому за два роки, даних показав, що показники структури врожаю були найвищими за нормі висіву 0,6 млн. сх. нас./га. Кількість стручків на рослині становила 58,2 шт., що більше від інших норм висіву на 1,8; 7,5; 13,1 і 21,7 шт. відповідно (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Вплив норми висіву насіння на структурні показники врожайності ріпаку ярого, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га	Кількість стручків на рослині	Кількість насінин у стручку	Маса 1000 насінин, г	Маса насінин на 1 рослині, г	Біологічна врожайність, т/га
0,6	58,2	23,7	4,42	6,10	3,11
0,8	56,4	23,4	4,40	5,81	4,06
1,0	50,7	20,6	4,18	4,37	3,89
1,2	45,1	19,2	3,96	3,43	3,60
1,4	36,5	17,8	3,81	2,48	2,92

Аналогічна закономірність спостерігалася і по інших елементах структури. Зокрема, підвищення норми висіву призводило до зниження кількості насінин у стручку, відповідно на 0,3; 3,1; 4,5 і 5,9 штук. Від збільшення норми висіву змінилася і маса 1000 насінин. По відношенню до норми висіву 0,6 млн. сх. насінин/га маса 1000 насінин із збільшенням норми висіву знижувалася і була найменшою за норми 1,4 млн. сх. насінин/га. Якщо за найменшої норми вона становила 4,42 грами, то за норми 1,4 млн. сх. насінин/га – 3,81 г, або була меншою на 0,61 г.

Зовсім іншою виявилася закономірність за аналізу впливу норми висіву насіння на біологічну врожайність. Отримані дані показали, що окрім показників структури врожайність залежить від густоти рослин на одиниці площі. В нашому досліді найвищу біологічну врожайність ми отримали на варіанті де висіяли насіння з нормою 0,8 млн. шт./га. За густоти 700 тис. рослин/га вона становила 4,06 т/га, або була вищою від найменшої норми на 0,95 т/га а від найбільшої – на 1,14 т/га. Вищою на 0,46 т/га була врожайність і відносно норми висіву 1,2 млн. сх. насінин/га. По відношенню до норми висіву 1,0 млн. сх. насінин/га врожайність була не істотна. Різниця складала лише 0,17 т/га

Отже, в середньому за два роки досліджень, найвищі показники структури врожайності забезпечила норма висіву 0,6 млн. сх. насінин/га, однак найвищий біологічний врожай було отримано за норми 0,8 млн. сх. насінин/га.

3.3. Урожайність та якість ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння

Урожайність – основний показник господарської цінності будь-якої сільськогосподарської культури. Її величина і якість визначають економічну ефективність. У різних культур і їх сортів абсолютний показник урожаю і його якості неоднакові і залежать від багатьох причин екологічного і агротехнічного характеру. На формування врожаю сільськогосподарських культур, в тому числі ріпаку ярого окрім оптимальних гідротермічних режимів впродовж

вегетації, ґрунтово-кліматичних умов зони їх вирощування впливає норма висіву насіння. Вітчизняними і зарубіжними вченими встановлено, що оптимізація густоти посіву та площі живлення рослин в значній мірі залежить від норми висіву насіння. Якщо рослини в посіві будуть рівномірно розподілені на площі, то більш раціонально використовуватимуться ними ґрунтова волога й елементи живлення.

За роки проведення досліджень ріпак ярий за однакового рівня удобрення, але різної норми висіву, формував різні показники продуктивності (табл. 3.8 – 3.10). Так, в 2022 році врожайність у досліді варіювала від 2,71 до 3,87 т/га (табл. 3.8). Аналіз даних урожайності по варіантах показав, що найнижчою вона була за норм висіву 0,6 і 1,4 млн. сх. насінин/га і становила відповідно 2,94 і 2,71 т/га. За найменшої істотної різниці 0,3 т/га відмінність між варіантами складала 0,23 т/га, що вказує на рівнозначність отриманих даних.

Таблиця 3.8 - Урожайність насіння ріпаку ярого в 2022 році залежно від норми висіву

Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га	Урожайність т/га	Відхилення від найменшої норми висіву	
		ц/га	%
0,6	2,94	-	100,0
0,8	3,87	+0,93	131,6
1,0	3,62	+0,68	123,1
1,2	3,30	+0,36	112,3
1,4	2,71	-0,23	92,2
НІР 05, т/га	0,30		

Істотно вищу врожайність забезпечили посіви ріпаку ярого за норми 1,2 млн. сх. насінин/га. Різниця до найменшої норми висіву складала 0,36 т/га, а відносно найвищої – 0,59 т/га. Ще вищу врожайність отримали за норми висіву

1,0 млн. сх. насінин/га. Вона становила 3,62 т/га і була вищою відносно норм 0,6; 1,2 і 1,4 млн. сх. насінин/га на 0,68; 0,32 і 0,91 т/га, відповідно. Серед досліджуваних варіантів найвищу врожайність 3,87 т/га забезпечили посіви ріпаку ярого за норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га. Вона була істотно вищою по відношенню до інших норм висіву окрім норми 1,0 млн. сх. насінин/га. Якщо до норм висіву 0,6; 1,2 і 1,4 млн. сх. насінин/га різниця складала, відповідно 0,93; 0,53 і 1,16 т/га, то по відношенню до норми 1,0 млн. сх. насінин/га - 0,25 т/га.

Аналіз урожайності ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ за роки досліджень показав, що в 2023 році закономірність впливу норм висіву насіння на процеси її формування були аналогічними до 2022 року (табл. 3.9). Тобто, найвищу врожайність сформували посіви за норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га. Подальше збільшення норми висіву спричинило зменшення рівня врожайності, відповідно на 0,11; 0,53 і 1,06 т/га, а відносно норми 0,6 млн. сх. насінин/га на 0,95 т/га. Слід відмітити, що як в 2022 році, так і в 2023 - рівні врожайності за норм висіву 0,8 і 1,0 млн. сх. насінин/га знаходяться в межах істотної різниці.

Таблиця 3.9 - Урожайність насіння ріпаку ярого в 2023 році залежно від норми висіву

Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га	Урожайність т/га	Відхилення від найменшої норми висіву	
		ц/га	%
0,6	3,10	-	100,0
0,8	4,05	+0,95	130,7
1,0	3,94	+0,84	127,1
1,2	3,52	+0,42	113,6
1,4	2,99	-0,11	96,5
НІР 05, т/га	0,32		

Аналіз експериментальних даних показав, що рівень урожайності ріпаку ярого по роках досліджень змінювався залежно від погодних умов, які склалися впродовж вегетації рослин. При цьому більш кращі гідро умови у 2023 році забезпечили дещо вищу врожайність насіння порівняно з 2022 роком. У середньому по досліді різниця складала 0,23 т/га.

Таким чином встановлено, що в середньому за два роки, в умовах проведення досліджень, за рівня внесення мінеральних добрив в нормі $N_{120}P_{90}K_{120}$ посіви ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ забезпечили достатньо високу врожайність (табл. 3.10). Діапазон урожайності насіння коливався в межах 2,85 – 3,96 т/га. При цьому найвищу врожайність забезпечили посіви за норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га. Найнижчу врожайність отримали на варіантах ріпаку ярого за норм висіву насіння 0,6 і 1,4 млн. сх. насінин/га. Різниця була істотною і становила відповідно 0,94 і 1,11 т/га.

Таблиця 3.10 - Урожайність насіння ріпаку ярого залежно від норми висіву, в середньому за 2022 - 2023 роки

Норми висіву насіння, млн. сх. насінин/га	Урожайність т/га	Відхилення від найменшої норми висіву	
		ц/га	%
0,6	3,02	-	100,0
0,8	3,96	+0,94	131,1
1,0	3,78	+0,76	125,2
1,2	3,41	+0,39	112,9
1,4	2,85	-0,17	94,4

Серед олійних культур, ріпак є цінною культурою. В його насінні міститься до 46 і більше відсотків високоякісної олії та від 18 до 24 % білка. Особлива цінність ріпакової олії в тому, що в її склад входять ненасичені жирні кислоти [10]. При цьому якісні показники насіння в значній мірі

залежать як від ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури, так і ряду інших факторів в тому числі сортових властивостей культури.

Основними перспективами вирощування олійних культур в Україні, в тому числі і ріпаку ярого є збільшення валових зборів насіння та ефективності його переробки, з метою отримати максимальний вихід сирого жиру і сирого протеїну. Середній вміст яких, за даними досліджень, складає сирого жиру 44 %, а сирого протеїну - 25 % [23].

Поряд з впливом норм висіву на врожайність насіння ріпаку ярого змінювався в ньому відповідно і хімічний склад, зокрема вміст сирого жиру і сирого протеїну (табл. 3.11).

На основі проведених хімічних аналізів насіння ріпаку ярого було становлено, що найвищий уміст як «сирого» жиру, так і «сирого» протеїну забезпечила норма висіву 0,6 млн. сх. насінин/га. За рівня удобрення $N_{120}P_{90}K_{120}$ в насінні вміст жиру становив 44,2 %, а протеїну – 24,3%.

Таблиця 3.11- Хімічний склад насіння ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Норми висіву, млн. схожих насінин/га	Сирий жир		Сирий протеїн	
	%	відхилення від найменшої норми висіву	%	відхилення від найменшої норми висіву
0,6	44,2	-	24,3	-
0,8	43,9	- 0,3	23,8	- 0,5
1,0	43,6	- 0,6	23,5	-0,7
1,2	43,1	- 1,1	23,1	- 1,1
1,4	42,7	-1,5	22,6	-1,6

Із збільшенням норми висіву насіння показники жиру і протеїну поступово знижувалися. Зокрема за норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га вміст жиру зменшився на 0,3 %, а протеїну – на 0,5% і становили, відповідно 43,9 і 23,8 %. Подальше збільшення норми висіву до 1,0 млн. сх. насінин/га вміст

жиру і протеїну зменшився відносно найменшої норми, відповідно на 0,6 і 0,7 %. Найнижчий уміст жиру і протеїну в насінні ріпаку ярого був відмічений за норми висіву 1,4 млн. сх. насінин/га. За такої норми висіву в насінні вміст жиру становив 42,7%, а вміст протеїну – 22,6 %. Різниця до норми висіву 0,6 млн. сх. насінин/га становила: - жиру 1,5%, протеїну – 1,6 %.

Аналіз виходу жиру і протеїну з одного гектара за досліджуваних варіантів показав, що найвищими вони були на варіанті де висів насіння провели за норми 0,8 млн. сх. насінин/га (табл. 3.12). Вихід жиру становив 1,74 т/га, а протеїну – 0,94 т/га. Різниця до найменшої норми складала, відповідно 0,41 і 0,21 т/га. Із збільшенням норми висіву зменшувалася не тільки урожайність, але і вихід сирого жиру і протеїну. Найменшими вони були за норми висіву 1,4 млн. сх. насінин/га і становили 1,22 і 0,64 т/га відповідно.

Отже, з отриманих результатів досліджень видно, що серед варіантів в досліді найвищі показники продуктивності забезпечила норма висіву 0,8 млн. сх. насінин/га.

Таблиця 3.12 - Вихід сирого жиру і протеїну з одиниці площі залежно від норми висіву насіння ріпаку ярого, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Норми висіву, млн. схожих насінин/га	Сирий жир		Сирий протеїн	
	т/га	відхилення від найменшої норми висіву	т/га	відхилення від найменшої норми висіву
0,6	1,33	-	0,73	-
0,8	1,74	+0,41	0,94	+0,21
1,0	1,65	+0,32	0,89	+0,16
1,2	1,47	+0,14	0,79	+0,06
1,4	1,22	-0,11	0,64	-0,09

3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння

Розробка тих чи інших агротехнологічних заходів, що забезпечують високу урожайність сільськогосподарських культур, в тому числі і ріпаку ярого, обов'язково супроводжується всебічною економічною оцінкою. Економічна ефективність показує кінцевий результат від застосування всіх виробничих ресурсів і визначається порівнянням одержаних результатів і витрат виробництва.

До основних показників визначення економічної ефективності вирощування ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння ми взяли урожайність насіння, реалізаційну ціну однієї тонни, вартість продукції, загальні витрати на її вирощування, прибуток з 1 га посіву, та рівень рентабельності [28]. Для обрахунку витрат, понесених на вирощування ріпаку ярого, нами були використані технологічні карти. При визначенні вартості отриманої продукції з одного гектара ми взяли закупівельну ціну, що склалася в 2022 – 2023 роках. Вона становила в середньому 11500 грн./т.

У середньому за роки проведення досліджень загальні виробничі витрати понесені на вирощування ріпаку ярого залежали від норми висіву насіння. Найнижчими вони були за норми висіву 0,6 млн. сх. насінин/га і становили 17864 грн./га (табл. 3.13). Із збільшення норми висіву виробничі витрати зростали і були найвищими за норми висіву 1,4 млн. сх. насінин/га. Різниця між найменшою і найбільшою нормами складала 1872 грн./га.

Аналіз результатів економічної оцінки показав, що незалежно від варіантів вирощування ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ, за ціни на насіння 11500 грн./т було прибутковим. Однак його величина залежала від вартості отриманої продукції. Якщо, в середньому за два роки вартість насіння за норми висіву 0,6 млн. шт./га становила 34730 грн./га, то збільшення норми висіву на 200 тис. насінин/га забезпечило не лише найвищу врожайність, але і найвищу його вартість.

Таблиця 3.13 Економічна ефективність вирощування ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння, середнє за 2022–2023 рр.

Норми висіву, млн. схожих насінин./га	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Всього витрат, грн./га	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %
0,6	3,02	34730	17864	16866	94
0,8	3,96	45540	18332	27208	148
1,0	3,78	43470	18800	24670	131
1,2	3,41	39215	19268	19947	104
1,4	2,85	32775	19736	13039	66

Різниця становила 10810 грн./га. За даної норми висіву було отримано і найвищий прибуток. Він становив 27208 грн./га. Подальше підвищення норми висіву негативно вплинуло як на рівень урожайності, так і на вартість продукції та прибуток. Зокрема, збільшення норми висіву до 1,0 млн. сх. насінин/га забезпечило вартість насіння з одного гектара на рівні 43470 грн., і прибуток – 24670 грн., що менше від попередньої норми відповідно на 2070 і 2538 грн.

Найнижчу вартість насіння в нашому досліді отримали за норми висіву 1,4 млн. шт./га. Вона становила 32775 грн. За такої вартості насіння прибуток становив 13039 грн. Різниця до норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га складала, відповідно 12765 і 14169 грн./га.

Із значною зміною по варіантах рівня прибутку змінювався і рівень рентабельності. В залежності від норми висіву насіння він коливався від 66 до 148 відсотків і був найвищим за норми 0,8 млн. шт./га, а найнижчим за норми 1,4 млн. шт./га.

За сучасного виробництва сільськогосподарської продукції важливим є не лише економічна ефективність технології, а й енергетична. Необхідність такого підходу до аналізу витрачання не поновлюваної енергії зумовлена тісним зв'язком між збільшенням отриманої з урожаєм енергії та ростом енерговитрат, які не завжди забезпечують рівноцінне збільшення продукції. Тому, раціональне використання енергетичних ресурсів потрібно розглядати, як одну

із найважливіших умов за вирощування культури [29]. Порівняння енергії, акумульованої в урожаї, із сукупною енергією, затраченою на вирощування та збирання врожаю, дає змогу об'єктивно оцінити технологію вирощування польових культур.

У нашому досліді в середньому по варіантах енерговитрати зростали із збільшенням норми висіву. Найвищими енерговитрати на 1 га посіву ріпаку ярого були за норми висіву 1,4 млн. сх. насінин/га (табл. 3.14). Вони склали 46,0 тис. МДж./га, або були більшими від найменшої норми висіву на 2,4 тис. МДж./га. Проте, енергія нагромаджена урожаєм насіння в тій чи іншій мірі була вищою на всіх варіантах порівняно із затраченою. В середньому по досліді різниця між акумульованою урожаєм енергією і енергією потраченою на його вирощування становила 15,9 тис. МДж./га. Із досліджуваних норм висіву найвищий енергетичний прибуток ми отримали на варіанті де висіяли 0,8 млн. сх. насінин/га. Він складав 26,2 тис. МДж./га і був вищий від найменшої норми висіву на 15,9, а від найбільшої – на 21,4 тис. МДж./га. За даної норми висіву енерговитрати на 1 т насіння були найнижчими і становили 11,2 тис. МДж.

Таблиця 3.14 - Енергетична ефективність вирощування ріпаку ярого залежно від норми висіву насіння, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Показники	Норми висіву, млн. схожих насінин/га				
	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
Енерговитрати на 1 га посіву, тис. МДж	43,6	44,4	44,8	45,4	46,0
Енергоємність урожаю насіння, тис. МДж	53,9	70,6	67,4	60,8	50,8
Чистий енергетичний прибуток, тис. МДж	10,3	26,2	22,6	15,4	4,8
Енерговитрати на 1 т насіння, тис. МДж	14,4	11,2	11,9	13,3	16,1
К. е. е.	1,24	1,59	1,50	1,34	1,10

Достатньо високу енергетичну ефективність забезпечив висів насіння в нормі 1,0 млн. шт./га, за якої енергетичний прибуток становив 22,6 тис. МДж./га, а енерговитрати на одну тону – 11,9 тис. МДж., або були з однієї

оцінки нижчими на 3,6 тис. Мдж./га, а з іншої – вищими на 0,7 тис. Мдж/т. порівняно до норми висіву 0,8 млн. схожих насінин/га.

Від зміни енергетичних показників під впливом різних норм висіву насіння змінювалася в цілому і енергетична ефективність їх впровадження. При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності є головним критерієм в оцінці запропонованого заходу і вважається ефективним, коли він більший одиниці [29]. В наших дослідженнях він був на рівні 1,10 – 1,59. При цьому найнижчим він був за норми 1,4 млн. схожих насінин/га, а найвищим – за норми 0,8 млн. схожих насінин/га.

Отже, в результаті проведених досліджень і оцінки як економічної, так і енергетичної ефективності вирощування ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ було встановлено, що найвищу урожайність насіння та величину прибутку забезпечила норма висіву 0,8 млн. шт./га.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Навчально – науковий центр (ННЦ) Львівського національного університету природокористування розташований в Львівському районі Львівської області. Найпоширенішими ґрунтами в господарстві є сірі лісові, темно-сірі опідзолені середньо суглинкові, дерново–підзолисті та чорноземи опідзолені. Для цих ґрунтів характерною є середня гумусованість верхнього шару, достатня насиченість основами, середня кислотність, мала забезпеченість доступними для рослин сполуками азоту і фосфору та середньо рухомим калієм.

У господарстві часто проводять заходи по підвищенню родючості ґрунтів. Для цього вносять підвищені дози органічних добрив, а при їх недостатці широко використовують сидеральні посіви. Це дає змогу збільшити кількість органічної речовини в ґрунті, збільшити в майбутньому вміст гумусу в орному шарі.

Незначна частини ґрунтів господарства вимагає обов'язкового їх вапнування. Хоч в господарстві цей захід проводиться, але його обсяги є ще недостатніми, щоб в короткий період провапнувати всі наявні в господарстві кислі ґрунти.

Ще однією особливістю ґрунтів господарства є здатність до запливання і ущільнення. Крім вапнування і внесення органічних добрив, сюди входять ще й такі заходи, як впровадження у сівозміну зернових бобових культур, зокрема сої, зменшення проходів важкої техніки по полю.

Слід також наголосити, на особливості використання мінеральних добрив. Велика кількість опадів впродовж періоду вегетації призводить до вимивання, внесених у ґрунт, добрив у нижчі недоступні для рослин горизонти, а часто і в ґрунтові води. Щоб цього не допустити, мінеральні добрива вносять в декілька прийомів в невеликих кількостях.

4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Сільське господарство є одним з найбільших споживачів води. Її частина становить близько 34 %. Поряд з цим в західному регіоні, де переважає надмірне зволоження, є надлишок вологи, яка відводиться з полів методом осушення. В більшості, осушення земель проводили гончарним дренажем з двобічним регулюванням стоку води. Проте зараз всі осушувальні системи знаходяться в запущеному стані і часто відбувається пересушування ґрунту через неконтрольований стік води.

Часто нераціональне використання добрив і пестицидів на полях призводить до вимивання їх через осушувальну систему у річки та інші водойми, що може стати причиною хронічних отруєнь і захворювань людей і тварин.

З метою охорони водних ресурсів від забруднення мінеральними добривами і пестицидами діють міждержавні стандарти. Згідно них, при здійсненні господарської діяльності необхідно не допустити забруднення поверхневих і підземних вод добривами і пестицидами, в тому числі і при їх застосуванні на посівах пшениці ярої.

Внесення добрив і пестицидів проводиться лише за планом, їхнє використання заноситься у журнал, де вказується кількість фактично внесених добрив і пестицидів, розмір обробленої площі, способи і строки внесення.

Миття тари, машин і обладнання, забруднених добривами і пестицидами, проводять на спеціальних майданчиках. Стічні води, які утворилися в результаті миття, очищають. Утилізація, знищення і захоронення тари проводиться з виконанням заходів, що попереджають забруднення поверхневих і підземних вод.

4.3 Охорона атмосферного повітря

Важливим завданням сьогодення є охорона атмосферного повітря, адже, саме цьому питанню приділяється багато уваги з боку світової спільноти, що занепокоєна можливими змінами клімату внаслідок парникового ефекту.

Атмосферне повітря відноситься до категорії невичерпних ресурсів, але інтенсивний розвиток промисловості, сільського господарства, збільшення кількості транспортних засобів посилюють негативний вплив людства на атмосферу, тому проблема охорони повітря стає все більш актуальнішою і глобальнішою.

Охорона атмосферного повітря у господарстві ще не поставлена на належний рівень. Неправильне зберігання гною у господарстві призводить до утворення шкідливих газів – аміаку, метану та інших сполук, які потрапляють в атмосферу. У вихлопних газах тракторів і автомобілів часто спостерігається підвищений вміст окису вуглецю, що перевищує гранично допустимі концентрації.

Джерелом забруднення атмосферного повітря є також обприскування рослин пестицидами у жарку погоду, коли частина робочого розчину випаровується в повітря. Щоб запобігти цьому, обприскування слід проводити в ранкові та вечірні години, коли температура повітря є невисокою.

4.4 Стан охорони і примноження флори і фауни

Флора і фауна також є важливим біологічним чинником впливу на екологічні системи довкілля. Значну користь сільськогосподарським посівам приносять корисні комахи, які знищують шкідників сільськогосподарських культур. Але під час хімічного знищення шкідників, знищується значна кількість корисних комах, а деякі пестициди негативно можуть впливати на птахів і рибу. Щоб запобігти цьому, при використанні пестицидів вибирають препарати менш токсичні для довкілля, більше уваги приділяють використанню біологічних та агротехнічних способів боротьби з шкідниками, хворобами та бур'янами.

Багато тварин гине під час сінокосіння та збирання зернових культур. Щоб цьому запобігти, використовують на збиральній техніці відлякуючі пристрої і розпочинають збір урожаю із середини поля. Особливої уваги

заслугує збереження і догляд за чагарниками, які служать домівкою для багатьох птахів та звірів.

Охороні природи необхідно приділяти належну увагу, пам'ятати, що людина є невід'ємною частиною природи та існувати окремо не може.

Отже, в господарстві питанню охорони природи приділяється значна увага. Однак, поряд з певними успіхами у роботі охорони природи є і ряд недоліків. Для подолання цих недоліків необхідно організувати та провести ряд заходів:

- посилити нагляд за зеленими насадженнями;
- на території господарства очистити всі меліоративні канали і водойми;
- більш раціонально застосовувати отрутохімікати;
- вносити оптимальну кількість азотних добрив, особливо на ділянках з близьким заляганням ґрунтових вод.

Проведення цих заходів дасть змогу зменшити вплив діяльності сільськогосподарського виробництва на місцеву природу.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

5.1 Аналіз стану охорони праці у Навчально – науковому центрі Львівського НУП Львівського району Львівської області.

Суспільство заслуговує на увагу лише тоді, коли воно гарантує своїм громадянам найнеобхідніші права і свободи. Одним із пріоритетів є право на працю та охорону праці.

У господарстві вирішення проблем охорони праці покладено на службу охорони праці. За своїми функціями та завданнями ця служба прирівнюється до основних виробничих служб і підпорядкована безпосередньо керівникові господарства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань, спеціалісти служби разом із керівником структурних підрозділів та головними спеціалістами проводять постійний аналіз травм, захворювань, отруєнь. Щорічно розробляється і затверджується розділ “Охорона праці”.

Працівники служби охорони праці та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці проводили громадський контроль за додержанням адміністрацією взятих зобов’язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту, профілактично-лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань всіх працівників з охорони праці, особливо перед напруженими періодами польових робіт.

5.2 Безпека праці, пов’язана з вирощуванням ріпаку ярого

Всі сільськогосподарські машини, трактори, транспортні засоби, які використовують при вирощуванні культури повинні бути справні, повністю

укомплектовані набором інструментів та інвентарю, аптечкою для першої медичної допомоги.

За виконання техніки безпеки при проведенні технічного обслуговування машин, агрегатів в полі відповідає тракторист-машиніст агрегату. Він повинен бути проінструктований разом з помічником, а також одержати інструктаж з пожежної безпеки.

В польових умовах технічне обслуговування машин і агрегатів проводять тільки у світлий час доби. Допускається проведення ремонту у нічний час, але за умови достатнього освітлення і не менше як двома працівниками.

Всі операції технічного обслуговування, крім регулювання двигуна, виконуються лише після повної зупинки двигуна. Перед тим, як виконувати ремонтні роботи під машиною, її треба зупинити і вимкнути двигун, увімкнути передачу, поставити на ручне гальмо і покласти під колеса колоди-упори.

Техніка безпеки під час виконання робіт. Класифікація персоналу повинна відповідати характеру роботи. Потрібно проводити перевірку технічного стану машин. Забороняється виконувати регульовальні роботи на ходу, не можна знаходитись між транспортним засобом і с.-г. машиною під час руху. Заборонено розпочинати роботу чи зупиняти агрегат без подачі звукового сигналу. Перед початком руху агрегату тракторист повинен переконатись у тому, що під трактором чи причіпною машиною, чи під знаряддям, біля коліс немає людей.

Робочий одяг механізатора повинен бути акуратно заправлений, так, щоб не було звисаючих кінців. У господарстві при вирощуванні ріпаку ярого широко використовують такі хімічні препарати як інсектициди для боротьби з шкідниками, а також фунгіциди для боротьби з хворобами.

До роботи з пестицидами не допускаються підлітки, віком до 18 років, чоловіки старші 55 років, вагітні жінки і матері, що годують немовлят, а також особи, які мають захворювання, вказані у спеціальних положеннях закону України “Про охорону праці”. Для перевезення пестицидів повинен бути виділений критий вантажний автомобіль, внутрішня поверхня якого вкрита

бляхою з антикорозійним покриттям, на зовнішньому боці кузова наносять попереджувальний знак: “Обережно! Отруйні речовини”.

Пестициди, залежно від властивостей, постачають у паперових та поліетиленових мішках, дерев’яних ящиках, бочках, каністрах, скляному посуді та картонних коробках. Після закінчення робіт звільнену від пестицидів тару здають на склад. Тару, непридатну для повторного використання, знищують відповідно до існуючих положень, а придатну – чистять і повертають у встановленому порядку. У господарстві на всі процеси, пов’язані із застосуванням пестицидів, повинні бути розроблені і вивішені на видних місцях інструкції.

Роботи виконуються вранці і ввечері при найнижчій температурі повітря, незначній вологості і мінімальних потоках повітря до 3-4 м/с. Після закінчення робіт з пестицидами, техніку, що застосовували, слід обробити на спеціальному майданчику хлорним вапном з наступним промиванням водою.

Мінеральні добрива, залежно від їх фізичних і хімічних властивостей, при зберіганні, транспортуванні і застосуванні можуть надходити в робочу зону у вигляді пилу, парів і газів та негативно впливати на працюючих. Тому усі особи, що працюють із мінеральними добривами, а також із пестицидами, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, які підбирають залежно від властивостей мінеральних добрив та пестицидів.

Відповідальність за пожежну безпеку в польових умовах при збиранні урожаю культури у ННЦ ЛНУП покладається на керівника господарства. Він призначає відповідальних спеціалістів за пожежну безпеку.

Перед початком польових робіт, механізатори здають протипожежний мінімум і отримують атестат з правом виконання відповідних робіт.

Ремонтні майстерні, механізовані двори та інші виробничі ділянки обладнують первинними засобами гасіння пожежі, а також на спеціальних щитках вивішуються списки пожежних підрозділів, інструкції з пожежної безпеки. Усі трактори, самохідні машини, що працюватимуть в полі, обладнують іскрогасниками, вогнегасниками і лопатою. Кожний автомобіль,

що транспортує продукцію з поля, обладнують іскрогасником, хімічним вогнегасником і лопатою. Автомобілі-заправники, крім цього, повинні мати заземлюючий пристрій, а замість хімічного вогнегасника – вуглекислотний.

Оскільки, мінеральні добрива можуть створювати пожежно-вибухову небезпеку, склади, де вони зберігаються, обладнують технічними засобами, стелажми, піддонами, а окремі відсіки розділяють щитами. Через вибухопожежні властивості, розміщують окремо сухі мінеральні і зріджені добрива, селітри.

Легкозаймисті препарати забороняється перекачувати металевими шлангами в металеву тару, а пробки відкривати пристроями, що можуть викликати іскри. Порожню тару з-під таких речовин зберігають в окремому місці і обов'язково закривають пробками.

5.3 Розробка заходів захисту населення в надзвичайних ситуаціях

Техногенне, екологічне та природне становище України рік від року стає складнішим, зростає його негативний вплив на населення та навколишнє середовище. Тому на всіх об'єктах формування Цивільної оборони організовуються, з метою завчасної їх підготовки, для захисту від наслідків надзвичайних ситуацій зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

Відповідальність за організацію та стан Цивільної оборони, за постійну готовність її сил і засобів до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт несе начальник цивільної оборони об'єкта - тобто директор ННЦ ЛНУП.

Начальник Цивільної оборони господарства підпорядковується відповідним посадовим особам МНС району, на території якого розташований об'єкт. На допомогу керівнику Цивільної оборони сільськогосподарського підприємства призначається заступник або декілька. В ННЦ ЛНУП таким заступником є головний інженер господарства.

Штаб Цивільної оборони здійснює заходи щодо захисту робітників і службовців та забезпечує своєчасне оповіщення населення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій. Організовує і забезпечує безперервне управління Цивільної оборони. Розробляє план дій органів управління і сил Цивільної оборони об'єкта по запобіганню та ліквідації надзвичайних ситуацій, періодично коригує та організовує його виконання. Організовує та контролює навчання робітників з Цивільної оборони, підготовлює невоєнізовані формування господарства.

В невійськовий час основна маса надзвичайних ситуацій припадає на природні стихійні лиха і дещо менший відсоток займають надзвичайні ситуації техногенного характеру. Територія ННЦ є сейсмічно пасивною, тому тут не спостерігаються землетруси, місцевість порівняно рівнинна, зсувів ґрунту, селевих потоків теж немає. Проте погодні умови останніх років ведуть до утворення небезпечних метеорологічних явищ таких як: сильні зливи з грозами, град, туман, шквальні вітри, урагани. Зимом часто бувають сильні снігопади, що призводять до замітання доріг, а в подальшому при різкому перепаді температури до утворення на дорогах ожеледиці.

До потенційно-небезпечних об'єктів техногенного характеру, які можуть привести до виникнення надзвичайних ситуацій в господарстві можна віднести склад отрутохімікатів, заправочна станція автомобільного та тракторного парку господарства, високовольтна лінія електропередач та трансформаторна підстанція. Через територію господарства проходять автомобільні шосе Львів – Київ та Львів - Ковель, через які здійснюється транспортування небезпечних хімічних речовин.

Також через територію господарства проходить газова магістраль. Потрібно відмітити, що господарство знаходиться недалеко від міста Львів, де є багато підприємств, які можуть теж призвести до виникнення надзвичайних ситуацій. Тому, щоб захистити населення від ситуацій, які можуть виникнути, як природного так і техногенного характеру, необхідно періодично проводити інструктажі як себе поводити в тій чи іншій ситуації,

де можна отримати допомогу. В разі насування несприятливих атмосферних фронтів (урагани, зливи, гроза, град, снігопад) необхідно повідомляти населення по радіо. Внаслідок виникнення аварій на території заправочної станції чи промислового підприємстві слід проінформувати населення про масштаби аварії і куди відбувся викид шкідливих речовин - повітря, ґрунт, вода. При проведенні навчання з Цивільної оборони жителям населених пунктів пояснюють про вплив на організм людини тих чи інших речовин, як розпізнати отруєння, як і чим себе захистити і куди звертатись в разі погіршення здоров'я. Щоб попередити ситуації, які можуть скластись, необхідно здійснювати екологічну, технічну експертизи, перевіряти наявність і справність систем оповіщення населення. За роки досліджень в господарстві не зафіксовано надзвичайних ситуацій техногенного характеру, проте значних збитків завдають стихійні лиха такі як, самозаймання торфовищ, град, грози, шквальні вітри.

З метою подальшого покращення культури ведення рослинництва необхідно систематично і своєчасно проводити інструктажі з техніки безпеки та Цивільної оборони та вести їх облік в спеціальних журналах. Необхідно своєчасно закуповувати спецодяг та індивідуальні засоби захисту.

ВИСНОВКИ

1. Ґрунтово-кліматичні умови Західного Лісостепу в Львівській області відповідають біологічним властивостям розвитку ріпаку ярого і є сприятливими для отримання стабільних урожаїв насіння з високим вмістом олії.

2. Польова схожість насіння ріпаку ярого змінювалася як від норми висіву, так і від наявності вологи в ґрунті навесні. Зокрема, у березні 2022 року опадів випало всього 16 мм, тоді як у 2023 році – 68 мм в результаті польова схожість насіння була в середньому по досліді на 2,7 % нижчою. Змінювалася польова схожість і під впливом норми висіву насіння. Найвищою вона була в середньому за два роки за норми 1,0 млн. сх. насінин/га і становила 89,0 %.

3. Дослідження з впливу норми висіву насіння на формування площі листової поверхні ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ показали, що найбільшу її величину рослини сформували незалежно від фенологічних фаз за норми висіву 0,8 млн. сх. нас./га і становила 54,73 тис. м²/га. При цьому інтенсивність росту фото синтезуючої поверхні листків збільшується до фази цвітіння, а пізніше зменшуються.

4. Норма висіву вплинула на формування елементів врожайності ріпаку ярого. Найкращі показники норма висіву 0,6 млн. сх. нас./га. Порівняно до інших норм висіву істотно збільшилася кількість стручків на рослині на 7,5 – 21,7 шт., кількість насінин в стручку – на 3,1 – 5,9 шт., маса насінин з однієї рослини – на 1,73 – 3,62 г.

5. Норма висіву насіння істотно вплинула на врожайність ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ. В середньому за два роки найвищу врожайність 3,96 т/га забезпечили посіви за норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га, а найнижчу за норм висіву насіння 0,6 і 1,4 млн. сх. насінин/га. Різниця становила відповідно 0,94 і 1,11 т/га.

6. Поряд з впливом норм висіву на врожайність насіння ріпаку ярого змінювався в ньому відповідно і хімічний склад, зокрема вміст сирого жиру і сирого протеїну. Найвищий уміст як «сирого» жиру, так і «сирого» протеїну

забезпечила норма висіву 0,6 млн. сх. насінин/га. За рівня удобрення $N_{120}P_{90}K_{120}$ в насінні вміст жиру становив 44,2 %, а протеїну – 24,3%.

Із збільшенням норми висіву показники жиру і протеїну в насінні поступово знижувалися. І були найнижчими за норми висіву 1,4 млн. сх. насінин/га. За такої норми висіву різниця до норми висіву 0,6 млн. сх. насінин/га становила: - жиру 1,5%, протеїну – 1,6 %.

7. Аналіз результатів економічної оцінки показав, що незалежно від варіантів вирощування ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ, за ціни на насіння 11500 грн./т було прибутковим. Однак його величина залежала від вартості отриманої продукції. Якщо, в середньому за два роки вартість насіння за норми висіву 0,6 млн. шт./га становила 34730 грн./га, то збільшення норми висіву на 200 тис. насінин/га забезпечило не лише найвищу врожайність, але і найвищу його вартість. Різниця становила 10810 грн./га. За даної норми висіву було отримано і найвищий прибуток. Він становив 27208 грн./га. Подальше підвищення норми висіву негативно вплинуло як на вартість продукції, так і на прибуток. Найнижчу вартість насіння в нашому досліді отримали за норми висіву 1,4 млн. насінин/га. Вона становила 32775 грн. За такої вартості насіння прибуток становив 13039 грн. Різниця до норми висіву 0,8 млн. сх. насінин/га складала, відповідно 12765 і 14169 грн./га. Із зміною по варіантах рівня прибутку змінювався рівень рентабельності від 66 до 148 відсотків, а коефіцієнт енергетичної ефективності – від 1,10 до 1,59. Найвищими вони були за норми 0,8 млн. шт./га, а найнижчим за норми 1,4 млн. шт./га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою отримання урожайності насіння ріпаку ярого гібриду Кюррі КЛ на рівні 3,96 т/га за вирощування на темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах Львівщини сівбу потрібно проводити за норми 0,8 млн. схожих насінин/га.