

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня «Магістр»

на тему «Формування врожайності ріпаку ярого залежно
від гібриду»

Виконав студент II курсу, групи Аг-63
спеціальність 201 «Агрономія»
Гринюк Сергій Богданович

Керівник:

М.Л. Тирусь

Дубляни 2023

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет агротехнологій і екології

Кафедра технологій у рослинництві

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 201 «Агрономія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри:

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

НААНУ

В.В. Лихочвор

(підпис)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Гринюк С. Б.

1. Тема роботи: **«Формування врожайності ріпаку ярого залежно від гібриду»**

Керівник дипломної роботи Марія Львівна Тирус

кандидат сільськогосподарських наук,

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

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

3. Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела;

2. Рівень удобрення: N₈₀P₆₀K₁₁₀

3. Досліджуванні гібриди ріпаку ярого: Культура КЛ NPZ Україна (Lembke),
Дастен НК Гран, Мірко КЛ BASF, Лавіна DSV, Колет КЛ DSV, Лагонда
NPZ Україна (Lembke)

4. Ґрунт: чорнозем опідзолений

5. Природно-кліматична зона: Лісостеп західний

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

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати досліджень

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення

Висновки і пропозиції

Бібліографічний список

Додатки

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

Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 9 шт.

Рисунки, схема розміщення ділянок в досліді – 13 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	Хірівський П. Р. , зав. каф. екології та біології, доцент	10.03. 2022 р.	10.03. 2022 р.	
З охорони праці	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК	10.03. 2022 р.	10.03. 2022 р.	

7. Дата видачі завдання 05.03. 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Полеві дослідження з вивчення формування продуктивності ріпаку ярого залежно від гібриду	10.03.2022 р.- 15.10.2023 р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	10. 06. 2023 р. – 15. 07. 2023 р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	20. 07. 2023 р. – 05. 08. 2023 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	10. 08. 2023 р. – 30. 10. 2023 р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	30. 10. 2023 р. – 15. 11. 2023 р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці. Формування висновків і пропозицій, бібліографічного списку і додатків	16. 11. 2023 р. – 10. 12. 2023 р.	

Студент

(підпис)

С. Б. Гринюк

Керівник дипломної роботи

(підпис)

М.Л. Тирусь

Формування врожайності ріпаку ярого залежно від гібриду. Гринюк С. Б.- Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2023.

96 с. текст. част., 8 табл., 13 рис., 95 джерел.

В умовах Хмельницької області Хмельницького району с. Кремінна на базі ТОВ «Мрія Фармінг Поділля» впродовж 2022 – 2023 років проводилися дослідження з вивчення особливостей формування продуктивності гібридами ріпаку ярого. Об'єктом досліджень були гібриди ярого ріпаку різних груп стиглості: Культус КЛ, Дастен, Мірко КЛ, Лавіна, Колет КЛ, Лагонда за рівня удобрення $N_{80}P_{60}K_{110}$

У результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах Хмельницької області на чорноземі опідзоленому найдоцільніше вирощувати гібриди Культус КЛ NPZ Україна (Lembke), Дастен НК Гран, Лагонда NPZ Україна (Lembke), оскільки найвищу врожайність забезпечив гібрид Лагонда – 25,9 ц/га, що є в порівнянні до гібриду Мірко КЛ (з найнижчим показником врожайності) на 5,7 ц/га більше, або на 28, 2 %. Гібриди Дастен і Культус КЛ сформували урожайність зерна ріпаку ярого на рівні 25,6 і 23,6 ц/га, або на 26,7 і 16,8 % більше гібриду Мірко КЛ. Найвищий вміст олії в насінні мали гібриди ріпаку ярого Колет КЛ – 48 %, Дастен і Мірко КЛ по 47 %. Найврожайніший гібрид Лагонда забезпечив олійність на рівні 45 %. За проведеними розрахунками, найвищі показники біологічного виходу олії забезпечили гібриди Дастен – 11,9 ц/га, Лагонда на 0,1 ц/га менше, 11,7 ц/га. Рівень рентабельності і коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування досліджуваних гібридів змінювався пропорційно врожайності. Найкращі показники продемонстрував гібрид Лагонда – коефіцієнт енергетичної ефективності 2,24 за рівня рентабельності 80,7 %. Високі результати економічної та енергетичної ефективності було отримано також у гібридів Культус КЛ і Дастен – 73,1 і 74,0 % відповідно рівні рентабельності, та коефіцієнти енергетичної ефективності становили 2,21 і 2,19.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Біологічні особливості ріпаку озимого	10
1.2 Перспективи вирощування ріпаку ярого в Україні і світі	13
1.3 Формування врожайності гібридами ріпаку ярого	17
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
2.1. Ґрунтово – кліматична характеристика умов проведення дослідження	23
2.2. Характеристика досліджуваних гібридів ріпаку ярого	27
2.3. Методичні умови проведення дослідження	33
2.4 Агротехнічні умови проведення досліджень	35
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ	37
3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин гібридів ріпаку ярого	37
3.2 Врожайність досліджуваних гібридів ріпаку ярого	45
3.3 Якісні показники продуктивності гібридів ріпаку ярого	48
3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів ріпаку ярого	51

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	55
СЕРЕДОВИЩА	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	62
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	70
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	73
ДОДАТКИ	83
Додаток А	84
Додаток Б	88
Додаток В	89
Додаток Г	90
Додаток Д	91

ВСТУП

Актуальність теми. Ріпак - важлива олійна культура, що забезпечує населення рослинними оліями та білком. Зростаючий попит на ріпакову олію пов'язаний не лише з харчовими потребами, а й з використанням її для виробництва біопалива.

У насінні ріпаку міститься близько 50% цінної олії з високим вмістом omega-3 та omega-6 жирних кислот. За смаковими та поживними якостями вона майже не поступається оливковій, а за вмістом корисних речовин перевершує інші рослинні олії.

Посіви ріпаку ярого в Україні зосереджено на менших площах, порівняно з ріпаком озимим, що пов'язано з нижчим потенціалом його урожайності. Однією з причин повільного впровадження ярого ріпаку є недостатнє вивчення біологічних та генетичних можливостей нових сортів і гібридів, їх реакції на добрива та інші чинники.

Тому необхідно провести дослідження щодо впливу елементів технології та агрометеоумов на ріст, розвиток і продуктивність гібридів ріпаку ярого в умовах Лісостепу задля вирішення технологічних питань його вирощування.

Мета і задачі досліджень. Метою досліджень було з'ясувати особливості формування продуктивності гібридів ріпаку ярого в умовах Хмельницької області ТОВ «Мрія Фармінг Поділля».

Для реалізації мети передбачалося вирішити наступні завдання: - встановити особливості розвитку рослин ріпаку ярого; - з'ясувати особливості формування елементів структури врожаю рослин гібридів ріпаку ярого; - встановити як впливають структурні елементи продуктивності на формування врожайності гібридів ріпаку ярого; - встановити особливості формування урожайності насіння ріпаку ярого та його хімічні показники; - визначити економічну та енергетичну ефективність вирощування гібридів ріпаку ярого.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи входила до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри технологій в рослинництві Львівського НУП: «Розробити для зони

західного Лісостепу новітні системи формування продуктивності с.-г. культур, адаптованих до змін клімату».

Об’єкт досліджень. Процес росту, розвитку та формування продуктивності ріпаку ярого в умовах Хмельницького району Хмельницької області.

Предмет досліджень. Насіннева продуктивність гібридів ріпаку ярого різних груп стиглості, економічна та енергетична оцінка вирощування культури.

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

Наукова новизна результатів досліджень. Установлено особливості формування продуктивності ріпаку ярого в умовах Хмельницького району Хмельницької області. Визначено економічну та енергетичну ефективність вирощування гібридів ріпаку ярого.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих результатів досліджень подано пропозиції найкращих гібридів ріпаку ярого сільгоспвиробникам західного регіону, які забезпечують формування продуктивності культури на рівні 26 ц/га з високими показниками якості насіння.

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

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

Публікації результатів досліджень. Основні положення дипломної роботи викладено в звітах кафедри технологій в рослинництві ЛНАУ за 2022 – 2023

роки. За результатами досліджень наукову статтю у матеріалах V Міжнародної науково-практичної конференції «CURRENT CHALLENGES OF SCIENCE AND EDUCATION» 15-17.01.2024 року Берлін, Німеччина.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 96 сторінках комп'ютерного набору. Вона складається із вступу, п'яти розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Містить 9 таблиць, 13 рисунків. В списку опрацьованої літератури 95 наукових джерел. Додатки.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічні особливості ріпаку ярого

Ріпак ярий (*Brassica napus* var. *napus*) належить до родини хрестоцвітих. Це однорічна трав'яниста рослина, що формує розгалужене стебло заввишки 50-150 см. Корінь стрижневий, сильно розгалужений.

Листки чергові, черешкові, зібрані в прикореневу розетку. Листкова пластинка пірчасто-лопатева або пірчасто-роздільна, зубчаста по краю. На стеблі листки дрібніші, сидячі, зі серцеподібною основою, що охоплює стебло.

Квітки двостатеві, зібрані в китиці. Пелюстки жовті, іноді з фіолетовими прожилками. Плід - стручок, утворюється з двох часткових плодиків. Стручки підняті догори на коротких плодоніжках, горбкуваті, розкриваються при дозріванні [4, 23, 33, 47, 55, 58].

Насіння дрібне, округле або овальне, на спинці з поздовжніми реберцями та плівчастим краєм. Маса 1000 насінин становить 3-5 г. У насінні міститься 40-48% жирної та 22-25% білкової олії.

Коренева система ріпаку потужна, з кореневою шийкою завтовшки 0,8-1 см. Стрижневий корінь проростає на глибину 1-1,5 м і більше, відходять бічні корені. Корінь активно поглинає воду та поживні речовини [12, 37, 48, 67].

Вегетативний період ріпаку триває 210-230 днів. Сходи з'являються через 7-10 днів після сівби. У фазу сходів листочки мають округлу форму (сім'ядольне листя). До появи третього листка формується розетка прикореневого листя. Надалі рослина швидко нарощує вегетативну масу, формуючи куц з 8-12 стебел. До фази бутонізації листки жовтіють і відмирають [10, 36, 47, 59].

Цвітіння починається у травні-червні. Квітки ріпаку перехреснозапильні. Медоноси (бджоли, джмелі) відіграють важливу роль у перехресному запиленні. Плодоношення настає через місяць після цвітіння. При перестой насіння у стручках осипаються.

Ріпак є світлолюбним і вологолюбним видом. Найбільш сприятливі температури для нього +22...+25°C. Морозостійкість ріпаку недостатньо висока. У фазі сходів витримує заморозки до -5°C, а в період цвітіння не переносить навіть незначних приморозків.

Отже, ріпак ярий має потужну кореневу систему, розгалужене стебло, лопатеві листки, жовті квіти, стручки з дрібним насінням багатим на жири та білки. Проходить повний цикл розвитку за 210-230 днів. Потребує достатнього зволоження та освітлення. Вирощується як цінна олійна культура та для кормових цілей [11, 37, 51].

Особливості мінерального живлення. Ріпак потребує значної кількості елементів мінерального живлення. Особливо багато поглинає азоту (160-240 кг/га), фосфору (80-120 кг/га) та калію (160-240 кг/га). Також важливі сірка, кальцій, магній та мікроелементи. При нестачі елементів живлення знижується врожайність, погіршується якість продукції [3, 31, 34, 37].

Ріпак ярий - рослина довгого дня. Для нормального розвитку потребує освітлення не менше 16 годин на добу. За короткого дня сповільнюється ріст, подовжується період цвітіння, знижується насіннева продуктивність.

Ріпак уражують такі захворювання: пероноспороз, альтернаріоз, фомоз, сіра гниль. Шкідники: ріпаковий квіткоїд, прихованохоботник, ріпаковий пильщик. Для захисту застосовують фунгіциди та інсектициди [4, 17, 41].

Попередники - зернові, зернобобові, просапні культури. Обробіток ґрунту полягає у луценні стерні, оранці, 2-3 культиваціях. Вносять добрива, гербіциди. Сіють в оптимальні агротерміни з нормою висіву 0,8-1,5 млн насінин/га. Збирають прямим комбайнуванням.

Ріпак ярий уражується багатьма хворобами, які можуть завдавати значної шкоди посівам [10, 36, 47, 59].

Пероноспороз - збудник - *Peronospora brassicae*. Це грибне захворювання. Уражує всі надземні органи на всіх етапах розвитку рослин. На листках з'являється наліт білуватого або сіруватого кольору. Листя деформується, жовтіє,

всихає. На стеблах і стручках - оливково-сірий наліт. Розвивається за вологої прохолодної погоди. Заходи захисту - фунгіциди, стійкі сорти.

Альтернативіоз -збудники - *Alternaria brassicae* та *Alternaria brassicicola*. Проявляється у вигляді дрібних буро-чорних плям на листках, які швидко розростаються. Листки всихають і опадають. На стеблах і стручках – видовжені плями. Сприяє розвитку суха тепла погода. Захист: фунгіциди, сівозміна, знищення рослинних решток.

Фомоз - збудник - *Phoma lingam*. Проявляється у утворенні дрібних чорних плям на стеблах, листках, стручках. Тканини всихають, рослини відстають у рості, знижується врожай. Розвивається за прохолодної дощової погоди. Захист: стійкі сорти, сівозміна, фунгіциди.

Борошниста роса - Збудник - *Erysiphe cruciferae*. На листках, стеблах з'являється білий наліт, схожий на борошно. Листя деформується, всихає, опадає. Розвиток спостерігається у суху теплу погоду. Знижується врожай і якість насіння. Заходи захисту: сівозміна, фунгіциди, стійкі сорти.

Сіра гниль - збудник - *Botryotinia fuckeliana*. Уражує кореневу систему, стебла, листя, квітки, стручки. На уражених ділянках з'являється сірий наліт. Рослини всихають, гинуть. Поширення за прохолодної дощової погоди. Захист: сівозміна, фунгіциди обробка насіння.

Кила капусти - збудник - *Plasmodiophora brassicae*. Уражує кореневу систему. На коренях утворюються нарости – гали. Рослини слабнуть, відстають у розвитку. Захист – використання стійких гібридів, сівозміна.

Таким чином, ріпак уражує цілий комплекс грибних захворювань, які можуть суттєво знижувати врожай та якість продукції. Для захисту рослин застосовують інтегровані заходи: використання стійких сортів, оптимальні агротехнічні прийоми, хімічний захист за потреби.

Ріпаківий квіткоїд - (*Meligethes aeneus*) - один з найнебезпечніших шкідників ріпаку. Жук має зеленувато-блакитне забарвлення, 2-3 мм завдовжки. Зимує у ґрунті. Навесні живиться бруньками й квітами ріпаку, вигризаючи в них

отвори. Знижує врожайність на 30-60%. Заходи захисту: інсектициди, обробка насіння інсектицидами, викошування бур'янів.

Прихованохоботники - (*Ceutorhynchus assimilis*, *C. napi*) - жуки-довгоносики 1,5-3 мм завдовжки. Личинки живляться в середині стебел і стручків. Стручки деформуються, всихають. Зниження врожаю до 25%. Захист: інсектициди, стійкі сорти, знищення бур'янів.

Ріпаківий пильщик - (*Athalia rosae*) - перетинчастокрилий шкідник. Гусінь об'їдає листя ріпаку, згодом переходить і на стебла. Пошкоджені рослини відстають у рості. Втрати врожаю 20-30%. Захист: обприскування інсектицидами в період відродження гусені.

Капустяна совка - (*Mamestra brassicae*) - лускокрилий шкідник. Гусінь пошкоджує листя, бруньки, квітки. Рослини ослаблюються, уражаються хворобами, зниження врожаю на 15-20%. Для захисту використовуються інсектициди і біопрепарати.

Капустяна попелиця - (*Brevicoryne brassicae*) - дрібні комахи, які висмоктують сік з листя, бруньок, квітів. Листя деформується, скручується, рослини слабшають. Переносить віруси. Втрати врожаю до 30%. Захист: обробка посівів інсектицидами [4, 17, 41].

Отже, існує цілий комплекс шкідливих комах, які завдають значної шкоди посівам ріпаку. Для захисту використовують інтегровані методи: стійкі гібриди, сівозміна, обробка інсектицидами за потреби.

1.2 Перспективи вирощування ріпаку ярого в Україні і світі

Ріпак ярий має великі перспективи подальшого нарощування виробництва як в світі, так і в Україні. Ось більш розширений огляд перспектив цієї культури обсягом приблизно 10 000 знаків:

У світовому вимірі спостерігається стійка тенденція до збільшення посівних площ і валових зборів насіння ріпаку. З 1990 по 2020 рік світові посівні площі

зросли майже в 2,5 рази - з 8 млн га до понад 32 млн га. Найбільші площі ріпак займає в Канаді, Китаї, Індії, Німеччині, Австралії, Франції.

Зростання виробництва ріпаку пов'язане зі збільшенням попиту на рослинні олії у харчовій, косметичній, хімічній промисловості, а також для виробництва біопалива. За прогнозами, до 2026 року світове виробництво ріпаку може сягнути 86 млн тонн [6, 79].

Основними факторами, що сприяють зростанню світового виробництва ріпаку, це:

попит на рослинну олію та біодизель. Ріпак - одна з основних сировин для їх виробництва;

розвиток селекції, створення нових високоврожайних сортів і гібридів. Найбільші компанії з селекції - Bayer, Corteva, Limagrain;

вдосконалення технологій - системи точного землеробства, спеціальна техніка для ріпаку;

зростання площ органічного ріпаку, оскільки, є попит на органіку для харчових цілей.

В Україні спостерігається стрімке нарощування виробництва ріпаку. За період 2014-2020 рр. посівні площі збільшились у 4 рази - з 500 тис. га до 2 млн га, валовий збір - з 1 млн тонн до 3,5 млн тонн [10, 36, 47, 59].

Це пов'язано із комплексним розвитком галузі: створення нових сортів і гібридів вітчизняної селекції, покращення технологій вирощування, розвиток переробних підприємств, зростання експорту продукції.

Враховуючи сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для ріпаку, наявність вільних земельних ресурсів, Україна має всі можливості для подальшого нарощування виробництва цієї олійної культури. Прогнозовані обсяги виробництва на 2025 рік - 4 млн га посівних площ і 8-10 млн тонн валового збору насіння [4, 23, 33, 47, 55, 58].

Ріпак ярий вирощується в багатьох країнах світу. Найбільші площі цієї культури зосереджені в Північній Америці.

Основний виробник ріпаку в цьому регіоні - Канада. У 2020 році посівна площа ріпаку в Канаді становила 8,7 млн га, що найбільше у світі. Основні провінції з вирощування: Саскачеван, Альберта, Манітоба. Сприятливі умови для ріпаку - родючі ґрунти прерій, достатня вологість. В Канаді селекціоновано високоврожайні сорти ріпаку, розвинуті технології вирощування [76, 79].

Канадський ріпак йде на експорт - його купують країни Азії, ЄС, США. Також використовується для внутрішнього виробництва олії та біодизелю.

В країнах Євросоюзу ріпак є однією з провідних олійних культур. У 2020 році посівна площа склала 6,5 млн га. Найбільші виробники: Німеччина (1,35 млн га), Франція (1,4 млн га), Польща (0,9 млн га). В ЄС активно розвивається селекція та насінництво ріпаку.

Ріпак ЄС використовують для внутрішніх потреб та експорту олії і шроту. Також йде на виробництво біопалива. Розвивається виробництво органічного ріпаку для харчової промисловості [4, 17, 41].

У Китаї та Індії ріпак - один з основних джерел рослинної олії. Значну частку складає сорго, але через зростання попиту на олію площі під ріпаком збільшуються. У 2020 році в Китаї було 8 млн га, в Індії - 7,5 млн га посівів ріпаку. Олія йде на харчові та технічні потреби, шрот - на корм худобі. Але внутрішнє виробництво не покриває зростаючі потреби, тому країни імпортують ріпак і продукти його переробки.

Отже, найбільші світові центри виробництва ріпаку знаходяться у Канаді, країнах ЄС, Китаї та Індії. Саме тут сконцентровано левову частку посівних площ, селекційно-насінницьких потужностей та переробних підприємств. Ці регіони задають глобальні тенденції щодо нарощування обсягів виробництва ріпаку та розширення його використання [7, 16, 37, 69].

Найвищі врожаї ріпаку ярого в світі отримують у таких країнах:

Ірландія - середня врожайність ріпаку становить 4,3 т/га. Це пов'язано із сприятливими погодними умовами та родючими ґрунтами. Також у країні добре розвинуте насінництво та система захисту рослин.

Данія - середня врожайність ріпаку коливається на рівні 3,7-4,2 т/га. Країна має розвинуте точне рослинництво, широко використовує сучасні гібриди ріпаку, інтенсивні технології вирощування [74, 83].

Нідерланди - врожайність ріпаку в середньому становить 4 т/га. Розвинене насінництво, висока густина посівів, ефективне використання добрив та засобів захисту забезпечують високу продуктивність ріпаку.

Німеччина - середня врожайність ріпаку останніми роками на рівні 3,8-4 т/га завдяки застосуванню інтенсивних технологій вирощування, сучасних високоврожайних гібридів. Чільне місце в науковому та технологічному забезпеченні виробництва ріпаку.

Таким чином, за врожайністю ріпаку лідирують країни Північної Європи та Західної Європи з середнім показником на рівні 4 т/га і більше.

Ріпакова олія є однією з найважливіших рослинних олій у світі. Вона виробляється з насіння ріпаку методом пресування або екстракції. Світове виробництво ріпакової олії у 2020 році склало понад 28 млн тонн. Найбільші виробники - Канада, Китай, ЄС, Індія [4, 17, 41].

Хімічний склад ріпакової олії включає тригліцериди жирних кислот (олеїнової, лінолевої, ліноленової, ерукової) та інші компоненти. Олія містить: тригліцериди жирних кислот - 95-98%, фосфоліпіди, гліколіпіди, віск - 1-1,5%, стерини, каротиноїди, хлорофіл, смоли - 0,5-1%, токофероли (вітамін Е) - до 300 мг/кг.

Тригліцериди жирних кислот визначають фізичні та хімічні властивості олії. Домінують мононенасичені (олеїнова кислота) та поліненасичені (лінолева, ліноленова) кислоти.

Ріпакова олія має приємний смак, золотисто-жовтий колір, слабкий запах. Густина становить 0,91-0,92 г/см³. Температура плавлення - від -10°C до -6°C. Олія добре розчиняється в органічних розчинниках [10, 36, 47, 59].

Основними сферами використання ріпакової олії є харчова промисловість - використовується для виробництва маргарину, майонезу, соусів, кулінарії. Цінні жирнокислотний склад та органолептичні властивості. Застосування обмежене

через вміст ерукової кислоти. Технічні цілі - сировина для виробництва біодизелю, мастильних матеріалів, гліцерину, оліф, фарб тощо. Використовують рафіновану дезодоровану олію. Косметична промисловість - входить до складу кремів, лосьйонів, шампунів. Цінують жирнокислотний склад, зволожувальні та пом'якшувальні властивості. Кормовиробництво - ріпакова олія, шрот, макуха йдуть на корм тваринам як джерело енергії та білка. Обмежене використання через наявність антипоживних речовин [7, 16, 37, 69].

Отже, ріпакова олія має важливе значення як сировинний ресурс для різних галузей промисловості. Її хімічний склад, фізичні та технологічні властивості визначають широке використання в харчовій, хімічній, косметичній сферах. Подальше зростання обсягів виробництва та споживання ріпакової олії вбачається вкрай перспективним.

1.3 Формування врожайності гібридами ріпаку ярого

Формування врожайності гібридами ріпаку ярого визначається багатьма чинниками. Вона залежить від генетичного потенціалу гібридів, умов вирощування та застосування сучасних технологій.

Головним чинником є біологічний потенціал сорту чи гібриду. Сучасні гібриди ріпаку, створені методами гетерозисної селекції, відзначаються підвищеною продуктивністю, адаптивністю та стійкістю до хвороб. Порівняно зі звичайними сортами гібриди забезпечують приріст врожайності на 15-25%. Наприклад, урожайність гібриду DK Exstorm становить 50-60 ц/га, гібриду DK Exfactor - 45-55 ц/га.

Для реалізації генетичного потенціалу гібридів важливе значення мають умови вирощування. Дотримання оптимальних агротехнічних вимог сприяє формуванню максимальної продуктивності посівів. Особливо важливо забезпечення рослин елементами живлення (азотом, сіркою, мікроелементами) та вологою.

Також значний позитивний вплив на продуктивність гібридного ріпаку має впровадження систем точного землеробства, що передбачає застосування сучасних ІТ-технологій для оптимізації всіх елементів технологічного процесу вирощування культури [3, 31, 34, 37].

Формування високої врожайності гібридів ріпаку ярого залежить від комплексу чинників - від потенціалу сорту чи гібриду до оптимізації умов вирощування та використання інноваційних підходів в технологіях. Це забезпечує отримання урожаю насіння на рівні 4-6 т/га і вище [10, 36, 47, 59].

У сучасних умовах спостерігається стрімке зростання посівних площ і обсягів виробництва ріпаку ярого в усьому світі. Це пов'язано із збільшенням попиту на рослинні олії та продукти їх переробки. Важливу роль у нарощуванні виробництва відіграє впровадження високопродуктивних гібридів ріпаку, створених з використанням досягнень сучасної селекції.

Згідно досліджень [1], сучасні гібриди ріпаку ярого характеризуються вищою на 15-25% продуктивністю порівняно зі звичайними сортами. Це пояснюється ефектом гетерозису, який полягає у перевазі за продуктивністю гібридів першого покоління над вихідними батьківськими формами [12].

Канадські гібриди ріпаку відрізняються підвищеною стійкістю до вилягання, осипання та розтріскування стручків, що позитивно позначається на врожайності [31]. Гібриди компанії Rapool (Німеччина) демонструють високу посухо- та морозостійкість [74].

Для реалізації високого потенціалу продуктивності гібридам ріпаку необхідне забезпечення оптимальних умов вирощування. Встановлено позитивний вплив на врожайність передпосівної обробки насіння мікродобривами та регуляторами росту [25].

Важливу роль відіграє збалансоване мінеральне живлення, особливо азотом (N150-200) та сіркою (S80-100) [6]. Режим зрошення істотно підвищує продуктивність гібридів ріпаку за рахунок зменшення негативного впливу посухи [17].

Сучасні високопродуктивні гібриди ріпаку ярого здатні формувати врожайність на рівні 50-60 ц/га та вище. Для реалізації їх генетичного потенціалу важливим є створення оптимальних умов вирощування, застосування елементів інтенсивних технологій. Це дозволить максимально реалізувати переваги сучасних гібридів ріпаку за продуктивністю та якістю продукції.

Найбільш поширеними гібридами ріпаку ярого, які вирощують в Україні, є: DK Exception - середньоранній гібрид фірми Monsanto. Вегетаційний період становить 90-105 днів. Має високий потенціал врожайності - 35-45 ц/га. Відносно стійкий проти вилягання та осипання. Рекомендується для Лісостепу та Полісся.

Artoga - середньостиглий гібрид компанії KWS, з вегетаційним періодом 95-110 днів. Потенційна врожайність 40-50 ц/га. Добре адаптований до різних умов вирощування, має високу стійкість до посухи. Рекомендується для Степу та Лісостепу.

Sherpa - середньостиглий гібрид селекції Rapool (Німеччина). Тривалість вегетаційного періоду 100-115 днів. Потенціал урожайності 45-55 ц/га. Відзначається підвищеною морозо- та посухостійкістю. Рекомендований для всіх зон вирощування.

NK Petrol - середньостиглий гібрид від Syngenta. Період вегетації 90-105 днів. Потенціал урожайності 40 ц/га. Стійкий до вилягання та осипання. Придатний для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Це основні гібриди ріпаку від провідних світових компаній, що зарекомендували себе високою продуктивністю в умовах України. Вони формують врожайність на рівні 45-60 ц/га [30, 36, 47, 59].

Однією з найважливіших господарських ознак ріпаку ярого є вміст і якість олії в насінні. Саме ці показники значною мірою визначають цінність сорту чи гібриду ріпаку як сировини для харчової та технічної олієпереробної промисловості. В умовах ринкової економіки сорти і гібриди з високим вмістом олії в насінні мають перевагу на ринку насіння та олійної сировини [7, 46, 37, 69].

Величина й якість урожаю насіння та олії у ріпаку ярого визначаються генотипом сорту, або гібриду, а також комплексом факторів зовнішнього

середовища. За рівнем прояву кількісних ознак, від яких залежить врожайність та якість продукції, розрізняють генотиповий (потенційний) та фенотиповий рівні. Зокрема олійність насіння має сортові особливості та істотно залежить від умов вегетації рослин [1].

Олійність насіння ріпаку контролюється багатьма генами. Завдяки селекції ознака високої олійності закріпилася у сучасних сортах та гібридів ріпаку ярого. За даними досліджень [12] сучасні сорти ріпаку ярого характеризуються олійністю насіння на рівні 40-46%. Однак генетичний потенціал культури щодо цієї ознаки істотно вищий - до 54-58% за рахунок використання явища гетерозису [34].

У конкретних умовах вирощування олійність сортів та гібридів ріпаку ярого залежить від кліматичних та агротехнічних чинників. Посуха, високі температури, надмірне або недостатнє азотне живлення рослин призводить до зниження вмісту та якості олії в насінні [40]. За даними багаторічних досліджень Полісся та Західного регіону України [15] середня олійність в насіння сучасних гібридів ріпаку ярого складає 41-44%. Проте за сприятливих умов вирощування вона може сягати 46-49%.

Показник олійності насіння ріпаку ярого значною мірою залежить від генетичних особливостей конкретного сорту або гібриду. Сучасні сорти та гібриди характеризуються підвищеним вмістом олії в насінні - на рівні 40-46%. Але за рахунок гетерозису олійність гібридів першого покоління може сягати 50-58%.

Крім генотипу, значний вплив на реалізацію потенціалу олійності мають умови вирощування - забезпеченість вологою, мінеральним живленням, температурний і світловий режими. За несприятливих умов вегетації вміст олії в насінні знижується.

Селекція на підвищення олійності ріпаку ярого триває і в сучасних умовах шляхом добору батьківських форм, схрещування, мутагенезу тощо. Створюються лінії та гібриди з генетично детермінованою ознакою підвищеної

олійності. Однак для реалізації їх потенціалу важливе значення має оптимізація технологій вирощування [3, 11, 24, 37].

Олійність насіння сучасних сортів та гібридів ріпаку ярого значною мірою залежить від сортових особливостей та умов вирощування. Реалізація генетичного потенціалу олійності потребує оптимального забезпечення рослин елементами живлення та вологою. Селекція на підвищені показники олійності залишається актуальним завданням для створення високоолійних сортів і гібридів ріпаку ярого.

Вміст білку в насінні гібридів ріпаку ярого є важливою характеристикою, яка впливає на його кормову цінність та технологічні властивості. Зазвичай вміст білку коливається в межах 18-26% залежно від генотипу гібриду та умов вирощування [7, 16, 37, 69].

Різні компанії-виробники пропонують широкий вибір гібридів ріпаку ярого з різним рівнем вмісту білку. Наприклад, гібриди компанії Сингента містять від 20 до 25% білку. Так, у гібридів SY Diablo, SY Saving та SY Alister вміст білку становить 22-25%. Гібрид RGT Trezzor від RAGT містить 23-26% білку.

Високобілкові гібриди ріпаку ярого зазвичай характеризуються більш інтенсивним ростом на початкових етапах розвитку, кращою посухостійкістю та жаростійкістю, а також підвищеною стійкістю до хвороб. Це дозволяє отримувати вищі та стабільніші врожаї навіть за несприятливих умов [7, 16, 37, 69].

Основні фактори, що впливають на вміст білку в насінні ріпаку ярого:

1. генетичні особливості гібриду. Найбільш високобілкові генотипи виведені методами селекції.
2. умови мінерального живлення. Оптимальне забезпечення азотом сприяє накопиченню білку в насінні.
3. погодні умови під час вегетації, особливо на етапі цвітіння та наливу насіння. Високі температури та посуха призводять до зниження вмісту білку.

4. строки збирання врожаю. Ранні терміни збирання сприяють накопиченню вищого відсотка білку.
5. щільність стояння рослин та норма висіву насіння. Загущені посіви характеризуються меншим вмістом білку в насінні.

Зерно ріпаку ярого з високим вмістом білку є цінною сировиною для виробництва високопротеїнових кормових добавок. Олію такого насіння можна використовувати у харчовій промисловості та як біопаливо.

Для отримання оптимальних показників білку виробникам рекомендується вирощувати адаптовані сорти та гібриди ріпаку ярого, використовувати збалансовану систему удобрення з азотним підживленням, проводити підживлення мікроелементами та регуляторами росту, а також використовувати інтегровану систему захисту від хвороб, шкідників та бур'янів. Своєчасне збирання з низьким загальним вологовмістом насіння також сприяє підвищенню вмісту білку [4, 17, 41].

Отже, використання високобілкових гібридів ріпаку ярого в поєднанні з дотриманням технологій вирощування дозволяє аграріям отримувати якісне та високопротеїнове насіння, яке користується великим попитом на ринку. Правильний підбір гібриду та оптимізація умов живлення рослин є запорукою гарантованого вмісту цінного білку на рівні 22-26% у зерні ярого ріпаку.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтово – кліматична характеристика умов проведення дослідження

Хмельницька область розташована в західній частині України в межах лісостепової зони. Її клімат формується під впливом помірних повітряних мас Атлантичного океану та континентальних мас повітря з Азії. Це зумовлює переважання помірно-континентального клімату.

Температурний режим області характеризується порівняно м'якою зимою з частими відлигами і нестійким сніговим покривом та теплим літом. Середня температура січня становить -5°C , липня — $+19^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум опускається до -31°C , максимум сягає $+38^{\circ}\text{C}$. Тривалість безморозного періоду коливається від 155 днів на півночі до 170 днів на півдні області.

Опади на території Хмельницької області розподіляються нерівномірно. Річна кількість опадів коливається від 500 мм на півночі до 700 мм і більше на півдні. Максимум опадів припадає на теплий період. В літній період переважають зливові опади у вигляді дощу, нерідко з грозою. Взимку характерні тривалі відлиги з дощем та мокрим снігом. Стійкий сніговий покрив встановлюється наприкінці грудня. Найбільша висота снігового покриву зафіксована в лютому (18-25 см).

Переважаючі вітри на території області західні та північно-західні. Середня швидкість вітру протягом року становить 3-4 м/с. Найбільш вітряною є зима, найменша швидкість вітру спостерігається влітку.

За даними метеоспостережень, середня відносна вологість повітря в області становить 77%. Найменша вологість (60-70%) спостерігається навесні (березень-травень), а найбільша (85%) — взимку.

В цілому, кліматичні умови Хмельницької області є сприятливими для вирощування зернових, зернобобових, овочевих культур, цукрових буряків, плодово-ягідних насаджень та інших сільськогосподарських рослин. Разом з

родючими ґрунтами вони забезпечують регіону високий аграрно-промисловий потенціал.

Основними лімітуючими факторами для сільського господарства області є недостатня кількість опадів, періодичні посухи, випадання граду, а також пізні весняні та ранні осінні приморозки. Тому фермерам вкрай необхідно впроваджувати новітні агротехнології, зрошення, створення захисних лісосмуг для захисту від несприятливих природних явищ.

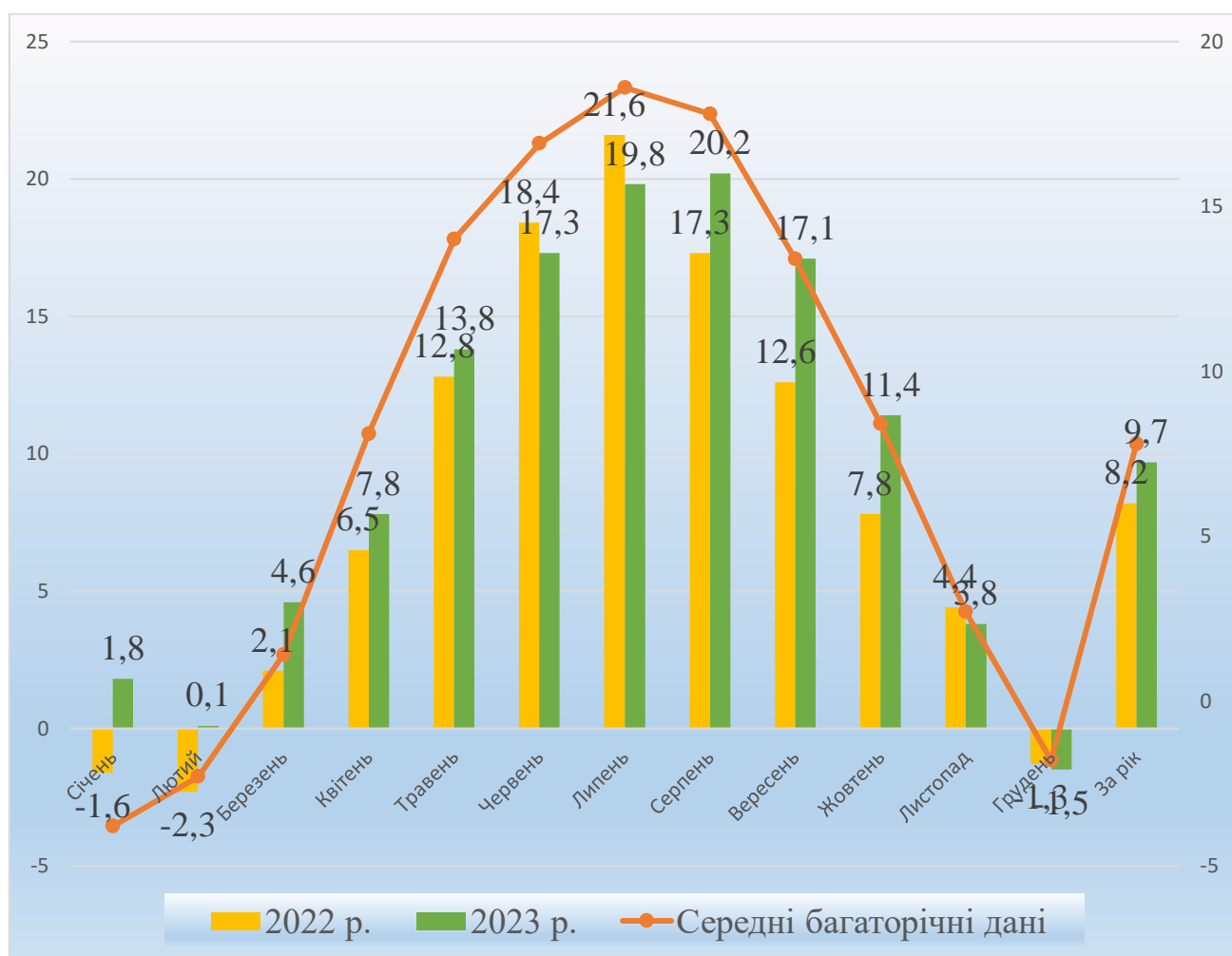


Рис. 2.1. Середньорічна і середньомісячна температура повітря, °C

За даними Хмельницької метеостанції середньомісячна температура і кількість опадів у роки досліджень дещо відрізнялася від середньобагаторічного показника, проте була сприятлива для вирощування ріпаку ярого.

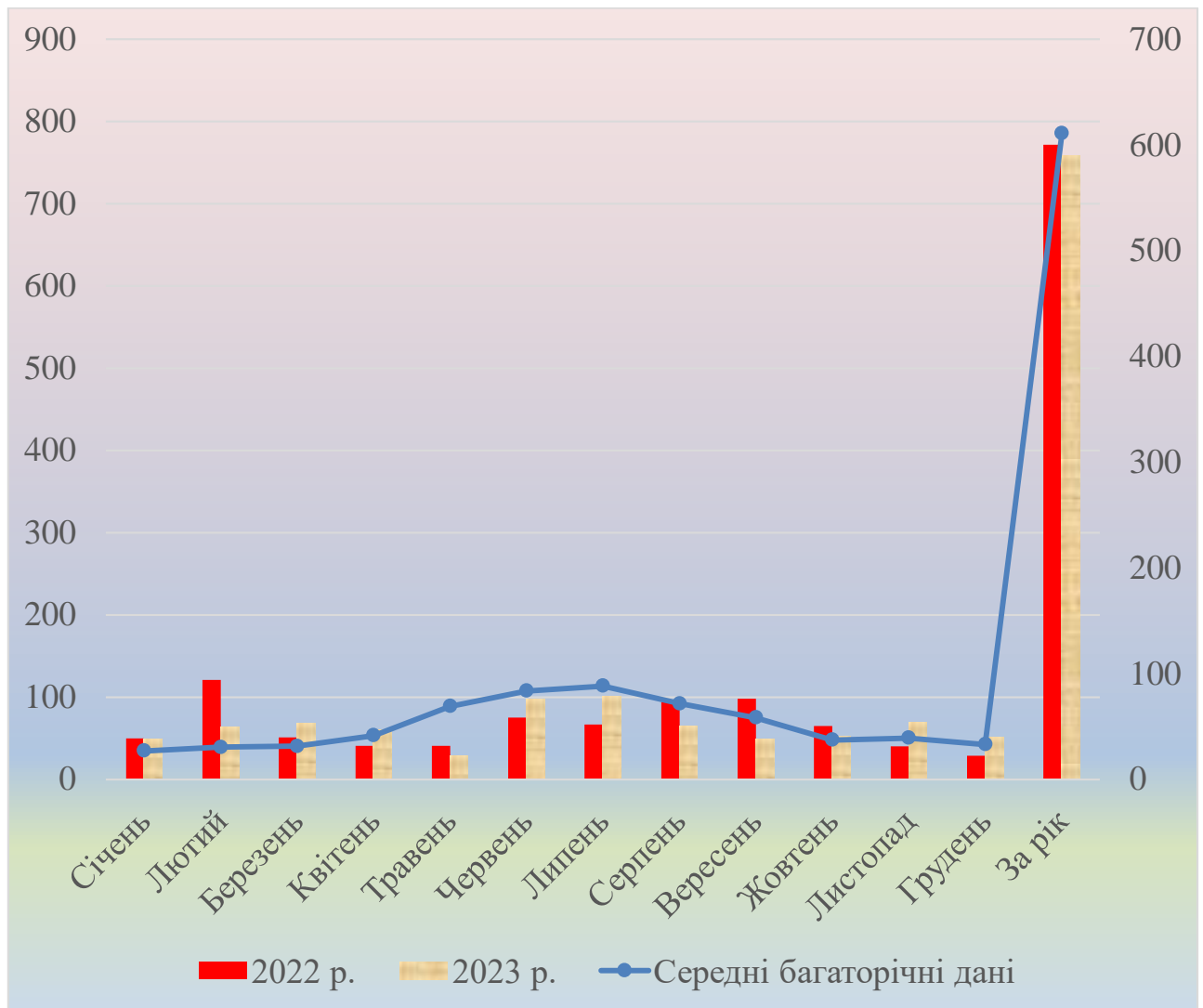


Рис. 2.2. Річна і місячна кількість опадів, мм.

Ґрунтовий покрив Хмельницької області характеризується значною строкатістю і поширенням сірих лісових, чорноземних та лучних ґрунтів.

На півночі області переважають сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені на лесових породах. Вони придатні під зернові, бобові, льон та картоплю.

У центральній частині області поширені чорноземи типові малогумусні та чорноземи типові середньогумусні на лесах і лесовидних суглинках. Ці землі родючі, придатні для вирощування цукрових буряків, зернових і технічних культур.

На півдні зустрічаються чорноземи опідзолені важкосуглинкові та глинисті. Вони менш родючі через важкий механічний склад. Підходять для посіву зернових, цукрових буряків, сої.

У заплавах та долинах річок (Південний Буг, Дністер, Збруч та ін.) сформувалися лучні ґрунти. Вони використовуються переважно під сіножаті та пасовища.

Загалом ґрунтовий покрив та агрокліматичні умови Хмельницької області сприятливі для розвитку зернового господарства, виробництва цукрових буряків, кормових і овочевих культур, що забезпечило регіону статус одного з провідних сільськогосподарських в Україні.

Полеві досліді проводились на чорноземах опідзолених легкосуглинкових (табл. 2.1). За результатами агрохімічного аналізу, даний ґрунт характеризується такими показниками: вміст гумусу 4,1 – 4,2 %, азоту – 108 – 107 мг/кг ґрунту, фосфору – 97 – 100 мг/кг ґрунту, калію – 207 – 204 мг/кг ґрунту, рН сольової витяжки – 6,8 – 6,9. Загалом, ґрунт дослідної ділянки має досить хороші показники і є придатним для вирощування всіх с/г культур, зокрема ріпаку ярого.

Таблиця 2.1.

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Показник	2022 р.	2023
Глибина орного шару, см	25	25
Вміст гумусу за Тюрнімом, %	4,1	4,2
рН сольової витяжки	6,8	6,9
Лужногідролізований азот, мг/кг ґрунту	108	107
Рухомі форми фосфору, мг/кг ґрунту	97	100
Рухомі форми калію, мг/кг ґрунту	207	204

Отже, ґрунтово – кліматичні умови розташування ТОВ "Мрія Фармінг Поділля" є сприятливими для вирощування ріпаку ярого.

2.2. Характеристика досліджуваних гібридів ріпаку ярого



Рис. 2.3. Гібрид ріпаку ярого Культус КЛ від NPZ (LEMBKE)

Гібрид ярого ріпаку Культус КЛ - це середньопізній високоврожайний гібрид, створений компанією NPZ (LEMBKE) у 2016 році.

Рекомендований для вирощування в зонах Полісся та Лісостепу. Має потенціал урожайності 3,0-4,0 т/га. Використовується на олію.

Відзначається швидким початковим розвитком рослин, середньою висотою, високою посухостійкістю, стійкістю до вилягання та розтріскування стручків, а також стійкістю до хвороб.

Забезпечує дуже високу врожайність зерна та високу олійність.

Рекомендовані строки сівби - від ранніх до пізніх. Норма висіву становить 650-800 тис. схожих насінин на 1 га залежно від строку сівби - чим пізніше, тим більша норма.

Отже, Культус КЛ - це високопродуктивний адаптивний гібрид для Полісся та Лісостепу, який поєднує в собі комплекс цінних господарських ознак.



Рис. 2.4. Гібрид ріпаку ярого Дастен НК «ГРАН»

Гібрид ярого ріпаку "Дастен" - це ранньостиглий гібрид класичної технології вирощування української селекції компанії НК "ГРАН".

Відзначається високою стійкістю до посухи та вилягання, що дозволяє успішно вирощувати його в засушливих умовах. Невибагливий до типу ґрунтів. Має дуже високий потенціал урожайності до 40 ц/га.

Характеризується інтенсивним ростом на початкових фазах розвитку, високою стійкістю до хвороб, раннім та дружнім цвітінням і досяганням, високою масою 1000 насінин.

Посухостійкість та стійкість до вилягання гібриду оцінені у 8 балів з 9 можливих.

Рекомендовані строки сівби - з 1 по 30 квітня, оптимальними вважаються строки 6-10 квітня. Норма висіву становить 650-750 тис. схожих насінин на гектар, залежно від строку сівби.

Отже, Дастен - це високоврожайний та адаптивний до умов вирощування гібрид ріпаку української селекції з комплексом цінних господарських ознак.



Рис. 2.5. Гібрид ярого ріпаку Мірко КЛ BASF

Гібрид ярого ріпаку Мірко - це відомий гібрид для технології CLEARFIELD®, який дозволяє ефективно боротися з бур'янами, в тому числі хрестоцвітими.

Відзначається оптимальним поєднанням швидкого розвитку на ранніх стадіях, ранньої стиглості та високої врожайності.

Має високі показники за урожайністю, олійністю, посухостійкістю. Характеризується помірним початковим розвитком, середнім досяганням, раннім цвітінням, середньою висотою рослин. Придатний до раннього висіву.

Відзначається високою стійкістю до вилягання (7 балів), циліндрспоріозу, фомозу та білої гнилі (по 8 балів).

Рекомендована норма висіву Мірко - 400-500 тисяч насінин на 1 гектар.

Отже, це високоврожайний і адаптивний гібрид з гарними показниками якості та стійкості до хвороб і стресів.



Рис. 2.6. Гібрид ріпаку ярого Лавіна DSV

Гібрид ярого ріпаку Лавіна - це середньоранній гібрид від компанії DSV.

Має середню висоту рослини, масу 1000 насінин 4 грами та вміст олії 50%.

Відзначається швидким стартом на початкових етапах розвитку, доброю посухостійкістю (9 балів), стійкістю до розтріскування стручків (8 балів) та вилягання (9 балів). Придатний як для раннього (8 балів), так і пізнього (6 балів) посіву. Стійкий до фомозу (9 балів).

Рекомендований для вирощування в зонах Полісся та Лісостепу.

Має високий потенціал урожайності завдяки активному розвитку на початкових етапах, інтенсивному росту кореневої системи, швидкому закриттю поверхні листям та добрій стійкості до вилягання в поєднанні з потужним стручковим шаром



Рис. 2.7. Гібрид ріпаку ярого Колет DSV.

Гібрид ярого ріпаку Колет від компанії DSV - це середньостиглий гібрид з середньораннім цвітінням.

Цей гібрид має середню висоту рослин та дуже високий вміст олії в насінні - 50%.

Щодо агрономічних характеристик, то в Колета спостерігається швидкий початковий ріст і розвиток навесні. Він добре переносить посуху і має високу зимостійкість. Також цей гібрид відзначається міцним стеблом та стійкістю до вилягання. Його стручки не схильні до розтріскування.

Гібрид Колет однаково добре росте як при ранніх, так і при пізніх строках сівби. Особливо відзначається його пристосованість до пізніх посівів.

Серед хвороб цей гібрид демонструє стійкість до фомозу.

Рекомендований для вирощування в зонах Полісся та Лісостепу.

Основні переваги Колета - його адаптивність до різних умов, придатність для пізніх посівів, середня скоростиглість та зручність збирання комбайном.

Отже, це адаптивний, технологічний гібрид, з високим потенціалом урожайності та вмістом олії. Добре підходить для виробничого вирощування в Поліссі та Лісостепу.



Рис. 2.8. Гібрид ріпаку ярого Лагонда NPZ Україна (Lembke).

Гібрид ярого ріпаку Лагонда відрізняється неабияким генетичним потенціалом, закладеним селекціонерами. Завдяки інтенсивному росту на початкових етапах розвитку, цей гібрид здатен сформувати рекордний врожай.

Рослини Лагонди мають середню висоту і середні строки цвітіння та досягання. Проте стійкість до несприятливих факторів в них - на відмінний рівень. Зокрема, гібрид демонструє дуже високу посухостійкість і надзвичайну

стійкість до вилягання завдяки потужному стеблу. Тому навіть за інтенсивного нарощування біомаси, рослини практично не вилягають.

Крім цього, Лагонда стійка до основних хвороб ріпаку. А її стручки рівномірно дозрівають і майже не тріскаються, що полегшує збирання врожаю.

Цей гібрид однаково добре росте як на легких піщаних, так і на важких глинистих ґрунтах. Його можна сіяти у ранні строки.

Отже, Лагонда - це високотехнологічний гібрид з рекордним потенціалом врожайності. Відмінно підходить для професійних агровиробників, які прагнуть отримати максимальну віддачу від посівів ярого ріпаку.

2.3. Методичні умови проведення дослідження

Дослід проводили у польовій сівозміні впродовж 2022 - 2023 рр. Попередник - озима пшениця. В дослідженнях за рівня удобрення $N_{80}P_{60}K_{110}$ вивчали 6 гібридів ріпаку ярого:

1. Культус КЛ NPZ Україна (Lembke)
2. Дастен НК Гран
3. Мірко КЛ BASF
4. Лавіна DSV
5. Колет КЛ DSV
6. Лагонда NPZ Україна (Lembke)

Дослід проводили у трьохразовому повторенні. Загальна площа однієї ділянки становила 82 м², а облікова 55 м².

Метою досліджень було з'ясувати особливості формування продуктивності гібридів ріпаку ярого в умовах Хмельницької області ТОВ «Мрія Фармінг Поділля».

I						II						III					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

Рис. 2.9. Схема досліджу

Спостереження проводилися по таких фенологічних фазах:

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

2. Після сходів, на кожній ділянці, за допомогою кілочків на шістьох рядках довжиною 111 см відзначали три площадки загальною площею кожної 1 м². На цих площадках підраховували кількість сходів, кількість рослин після перезимівлі та перед збиранням, а також структуру врожаю.

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

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

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

2.4 Агротехнічні умови проведення досліджень

Попередником гібридів ріпаку ярого в дослідах була пшениця озима. Технологія вирощування загальноприйнята, крім варіантів з гібридами ріпаку ярого Clearfield®.

Сівбу ріпаку проводили рядковим способом нормою 0,6 млн насінин на гектар на глибину 2-3 сантиметри. Вносили мінеральні добрива згідно схеми – фосфорно-калійні та частину азотних під основний обробіток, решту азоту навесні.

Проводили підживлення азотом та захист гербіцидами, інсектицидами і фунгіцидами. Збирали ріпак у фазі технічної стиглості прямим комбайнуванням.

Спостереження вели за фазами розвитку, підраховували сходи, рослини перед зимівлею та збиранням на облікових майданчиках. Визначали врожайність та якість насіння. Статистична обробка результатів проведена методом дисперсійного аналізу. Також здійснена енергетична оцінка досліджуваних варіантів.

Технологія вирощування ріпаку ярого Clearfield® була відмінною від класичної. Після отримання сходів ярого ріпаку технології Clearfield було помічено проростання дводольних бур'янів. Цю проблему зняли препаратом Нопасаран у нормі 1,2 л/га. Коли рослини досягли висоти приблизно 20 см, було внесено фунгіцид з д.р. тебуконазол (250 г/л) в нормі 1 л/га. Ця діюча речовина забезпечила захист ярого ріпаку від хвороб, а також частково спровокувала рослини до бічного галуження. Це дало очікуваний ефект, оскільки обрані гібриди ярого ріпаку добре реагують на рістрегуляцію і гілкуються. До фунгіциду в обов'язковому порядку було додано 0,5 л/га бору (150 г/л) та звичайний інсектицид з д.р. альфа-циперметрин (100 г/л) в нормі 0,15 л/га.

У фазу повної бутонізації перед цвітінням використали інсектицид з д.р. хлорпірифос (500 г/л) і циперметрин (50 г/л) в нормі 0,6 л/га, а щоб максимально знищити на полі прихованохоботника, квіткоїда та першу хвилю капустяної молі, яка мігрувала з посівів озимого ріпаку. Коли розпочалося цвітіння ріпаку,

на полі застосували другий фунгіцид із д.р. боскалід (200 г/л), димоксистробін (200 г/л) у нормі 0,5 л/га разом з інсектицидом з д.р. тіаклоприд (240 г/л) в нормі 0,5 л/га та бором (150 г/л) в нормі 0,5 л/га.

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІПАКУ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ

3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин гібридів ріпаку ярого

Тривалість вегетаційного періоду ярого ріпаку може варіюватися від 80 до 140 днів залежно від гібриду. Більш ранні гібриди мають коротший вегетаційний період.

Фаза сходів триває від 5 до 10 днів. Цей період менш залежить від гібриду і більше від умов вирощування.

Тривалість фази стеблуння становить 20-30 днів. У більш пізніх гібридів цей період довший.

Фаза бутонізації триває 10-14 днів. На цей період гібрид впливає несуттєво.

Тривалість цвітіння становить 21-30 днів і більш тривала у пізніх гібридів.

Фаза досягання і наливу насіння триває 30-45 днів, також має тенденцію до подовження у пізніх гібридів.

Ранньостиглі гібриди ярого ріпаку мають тривалість вегетаційного періоду від 80 до 100 днів.

Кліматичні умови також істотно впливають на ріст і розвиток ярого ріпаку.

Після сівби для проростання насіння ярого ріпаку потрібна достатня вологість ґрунту та оптимальна температура. За її недостатності сходи з'являються нерівномірно, це негативно позначається на подальшому розвитку.

В період розеткової фази рослини ярого ріпаку активно ростуть і формують листковий апарат. Для цього потрібні комфортні погодні умови. При посусі та високих температурах на цій фазі можливе уповільнення росту.

Перехід у генеративну фазу та цвітіння ярого ріпаку залежить від тривалості дня та температури. За холодної погоди та недостатньої кількості світла цвітіння сповільнюється, що негативно впливає на запліднення і формування врожаю.

За результатами досліджень проведених в умовах достатнього зволоження Лісостепу західного, фази росту і розвитку рослин ріпаку ярого проходили відповідно до біологічних особливостей досліджуваних гібридів, а також, був вплив кліматичних умов в роки досліджень (табл. 3.1, табл. 3.2).

Таблиця 3.1

Тривалість фаз росту і розвитку рослин ріпаку ярого залежно від гібрид у2022 році, (днів).

Гібрид	Періоди тривалості фаз, дні						Тривалість вегетаційного періоду
	Сівба – повні сходи	Сходи – фаза розетки -	Розетка - стеблування	Стеблування - бутонізація	Бутонізація - цвітіння	Цвітіння - дозрівання	
Культус КЛ NPZ Україна (Lembke)	8	7	26	23	13	34	111
Дастен НК Гран	8	7	26	20	12	31	104
Мірко КЛ BASF	8	7	28	20	12	31	106
Лавіна DSV	8	7	27	23	13	34	112
Колет DSV	8	7	27	23	14	32	111
Лагонда NPZ Україна (Lembke)	8	7	28	23	14	34	114

Найбільший вплив на продуктивність ярого ріпаку має період від фази бутонізації до повного дозрівання.

Саме в цей час відбувається цвітіння, запліднення та формування стручків і насіння. Тому сприятливі погодно-кліматичні умови в період з бутонізації до повної стиглості визначають кількість та якість майбутнього врожаю.

Якщо в цей період спостерігається посуха, екстремальні температури, хвороби чи шкідники - це може істотно зменшити врожайність та пошкодити насіння ріпаку.

Також важливе значення має попередня фаза стеблуння, коли формується листовий апарат і закладаються генеративні органи. Але все ж період цвітіння-плодоношення є вирішальним для продуктивності посіву ярого ріпаку. Від його проходження залежить остаточний розмір і якість майбутнього врожаю насіння.

Таблиця 3.2

Тривалість фаз росту і розвитку рослин ріпаку ярого залежно від гібрид у2023 році, (днів).

Гібрид	Періоди тривалості фаз, дні						Тривалість вегетаційного періоду
	Сівба – повні сходи	Сходи – фаза розетки -	Розетка - стеблуння	Стеблуння - бутонізація	Бутонізація - цвітіння	Цвітіння - дозрівання	
Культус КЛ NPZ Україна (Lembke)	6	7	25	23	12	33	106
Дастен НК Гран	6	7	25	20	11	30	99
Мірко КЛ BASF	6	7	27	20	11	30	101
Лавіна DSV	6	7	26	23	12	33	107
Колет DSV	6	7	27	23	13	31	107
Лагонда NPZ Україна (Lembke)	6	7	28	23	13	33	110

Для всіх гібридів тривалість періоду від сівби до повних сходів становить 8 днів, а від сходів до фази утворення розетки - 7 днів.

Найкоротший період від розетки до стеблуння (20 днів) у гібридів Дастен та Мірко. Найдовший цей період (28 днів) у Лагонди та Культус КЛ. Стадія стеблуння-бутонізація найшвидше проходить у Дастена НК Гран (20 днів) та Мірко КЛ і Лагонди (23 дні). Найповільніше - у Культус КЛ (26 днів). Період "бутонізація-цвітіння" найкоротший у Дастена НК Гран (12 днів), найдовший - у Колет та Лагонди (14 днів). Цвітіння триває від 31 дня у Дастена НК Гран та Мірко КЛ, до 34 днів у Культус КЛ, Лавіни та Лагонди. Загальна тривалість вегетації становить 104-114 днів, найшвидше дозріває Дастен НК Гран, найпізніше дозріває Лагонда. Аналогічно проходила вегетація рослин ріпаку ярого у досліджуваних гібридів у 2023 році, відповідно до кліматичних умов.

Отже, тривалість вегетаційного періоду у гібридів ріпаку ярого не істотно різнилася. Найкоротший період вегетації мали ранньостиглі гібриди Дастен і Мірко, 104 і 106 днів у 2022 році та 99 і 101 у 2023 році відповідно. Найдовший вегетували гібриди Лагонда і Лавіна: 114 і 112 днів у 2022 році, і 110 і 107 днів у 2023 році.

Група стиглості гібриду ріпаку ярого не має вирішального впливу на польову схожість насіння.

Незалежно від того, ранньостиглий, середньостиглий чи пізньостиглий гібрид - їх насіння має приблизно однакову схожість за сприятливих умов висіву.

На схожість насіння ярого ріпаку впливають такі чинники:

Якість та схожість самого насінневого матеріалу.

Дотримання оптимальних строків сівби.

Забезпечення глибини загортання насіння 3-4 см.

Наявність достатньої вологості ґрунту.

Дотримання оптимальної густоти висіву.

Тобто група стиглості гібриду безпосередньо не впливає на схожість. А от строки сівби для ранньостиглих, середньостиглих і пізньостиглих гібридів мають деякі відмінності. Але за оптимального їх дотримання схожість насіння буде приблизно однаковою.

За результатами проведених досліджень, найвищу схожість насіння продемонстрував гібрид Лагонда – 87,1 %, що є на 1,7 – 0,6 % більше решти гібридів.

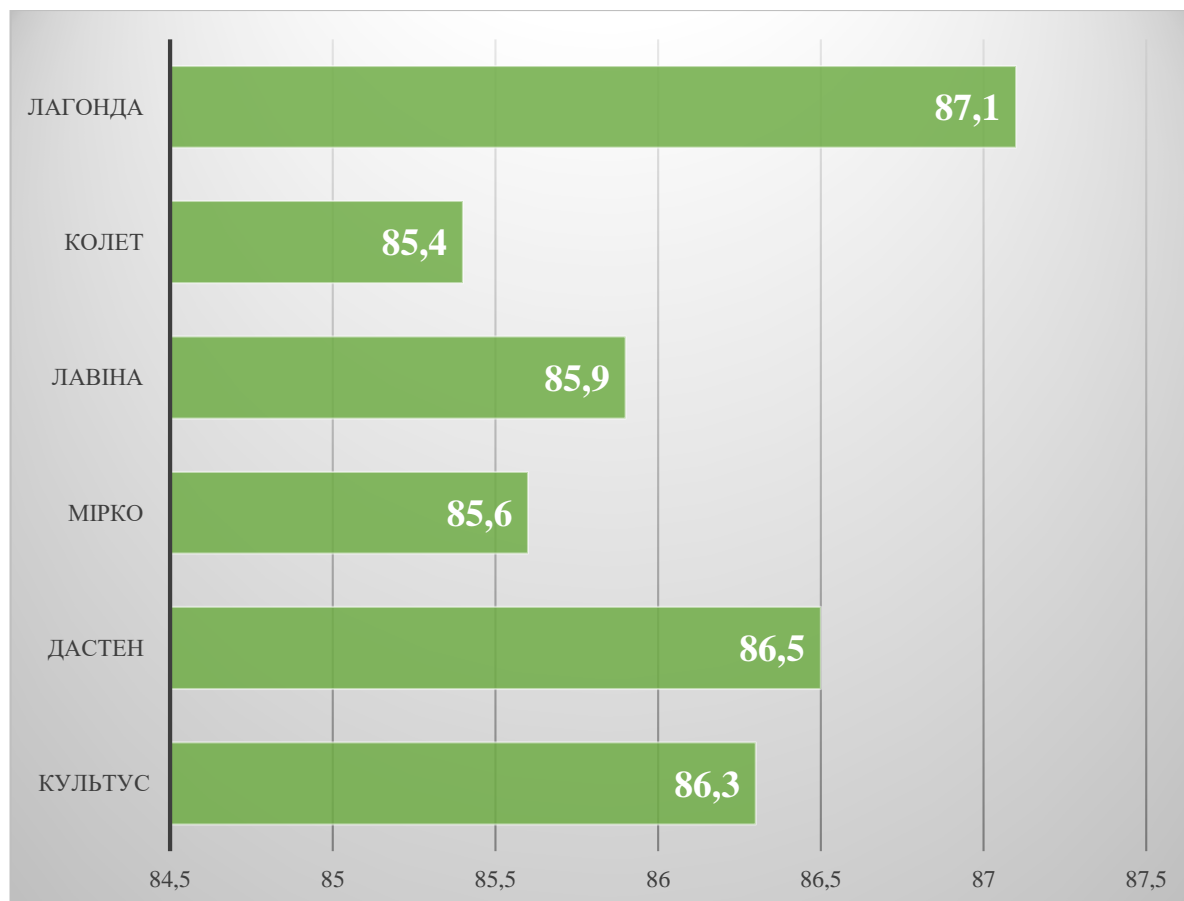


Рис. 3.1. Польова схожість гібридів ріпаку ярого, %.

Найнижчі показники польової схожості були у гібриду Колет – 85,4 %, і гібриду Мірко – 85,6 %.

Високопродуктивні гібриди мають кращу структуру врожаю - більшу кількість насінин у стручку та меншу частку оболонки. Збалансоване мінеральне живлення, особливо азотом, сприяє формуванню більшого числа насінин у стручку та збільшенню їхньої маси. За посушливих умов у період цвітіння та наливу насіння зменшується кількість та маса насінин у стручках ріпаку. Це погіршує структуру врожаю. Також, пошкодження рослин шкідниками та ураження хворобами погіршує проходження генеративних фаз розвитку, що негативно позначається на структурі врожаю. Неприятливі погодні умови,

зокрема високі температури, нестача чи надлишок опадів під час цвітіння негативно впливають на запліднення та формування повноцінного насіння.

Кількість стручків на рослині ярого ріпаку є одним з важливих показників структури врожаю, який характеризує потенційну насіннєву продуктивність.

Зокрема, цей показник показує генетичний потенціал продуктивності гібрида. Більша кількість стручків свідчить про вищий потенціал конкретного гібриду формувати врожай насіння. Рівень реалізації біологічного потенціалу рослин в конкретних умовах вирощування. Оптимальна кількість стручків вказує на сприятливі умови для росту і розвитку посіву, ефективність застосовуваної агротехнології, зокрема системи удобрення і захисту рослин. Більше стручків - краща технологія. Кількість стручків на рослині ріпаку ярого є суттєвим показником його продуктивності та якості вирощування.

За результатами проведених досліджень, показники структури врожаю ріпаку ярого залежали від генетично-біологічного потенціалу гібридів ріпаку ярого (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Елементи структури врожаю гібридів ріпаку ярого (2022 – 2023 рр)

Гібрид	К-ть стручків на рослині, шт.	К-ть насінин в стручку, шт.	Висота рослин, см	К-ть насінин на 1 м ² , тис. шт	Маса насіння на 1 м ² , г
Культус КЛ	44,6	22,1	163	84,8	236
Дастен	45,4	22,2	158	87,7	256
Мірко КЛ	34,1	20,4	165	58,4	202
Лавіна	34,3	21,1	161	61,5	213
Колет КЛ	36,3	21,3	160	66,5	225
Лагонда	46,1	22,3	163	90,5	259

Найбільшу кількість стручків на 1 рослині продемонстрували гібриди Культус КЛ, Дастен, Лагонда: 44,6, 45,4, 46,1 шт., а кількість насінин в стручку відповідно – 22,1, 22,2, 22,3 шт.

Висота рослин є однією з найважливіших характеристик гібридів ріпаку ярого. Вона впливає на ряд господарсько-цінних ознак, а саме це вплив на стійкість до вилягання. Низькорослі та середньорослі гібриди, як правило, менше схильні до вилягання. За рахунок різної висоти можна регулювати оптимальну кількість рослин на одиниці площі. Занадто високі гібриди ускладнюють скошування та підбирання в валки. Вищі рослини ефективніше пригнічують бур'яни і менше потерпають від їх конкуренції. Висота рослин у проведених дослідженнях коливалася від 160 см у гібриду Колет КЛ до 163 см у гібридів Мірко КЛ.

Кількість насінин ярого ріпаку на 1 метрі квадратному є важливим показником, що характеризує густоту стояння рослин та безпосередньо впливає на продуктивність посіву. Оптимальна кількість насінин ярого ріпаку на 1 м² становить:

- для гібридів інтенсивного типу - 60-80 штук;
- для гібридів напівінтенсивного типу - 40-60 штук.

Загущені посіви (понад 80 рослин на м²) призводять до взаємного пригнічення рослин через конкуренцію за світло, вологу та живлення. Це зменшує продуктивність рослин ярого ріпаку.

Зріджені посіви (менше 40 рослин на м²) не забезпечують ефективного використання ресурсів поля для формування врожаю.

Найкращі показники з кількості насінин і маси насіння на 1 м² було отримано за вирощування гібридів Лагонда – 90,5 тис. шт. і 259 г, Дастен – 87,7 тис. шт і 256 г, та Культус КЛ – 84,8 тис. шт. і 236 г.

Маса 1000 насінин - це важливий показник, що характеризує виповненість та вирівняність насіння ріпаку ярого. Чим вище цей показник, тим крупнішим та повноціннішим є насіння. Маса 1000 насінин залежить від багатьох чинників, зокрема, генетичних особливостей гібриду. У високопродуктивних гібридів вона

становить в межах 4 грам. Мають суттєвий вплив умови вирощування. Сприятливі погодні умови та оптимальне живлення сприяють отриманню більш виповненого та вирівняного насіння. Маса 1000 насінин є комплексним показником, що характеризує якість технологічного процесу та ефективність вирощування ріпаку ярого на всіх етапах - від вибору гібриду до отримання готового насіння.

В проведених дослідженнях маса 1000 насінин коливалася в межах від 3,05 – у гібриду Мірко КЛ, до 3,12 – у гібриду Лагонда (рис. 3.2). На 0,01 – 0,03 г були нижчі показники маси 1000 насінин у гібридів Дастен і Культус КЛ відносно Лагонди.

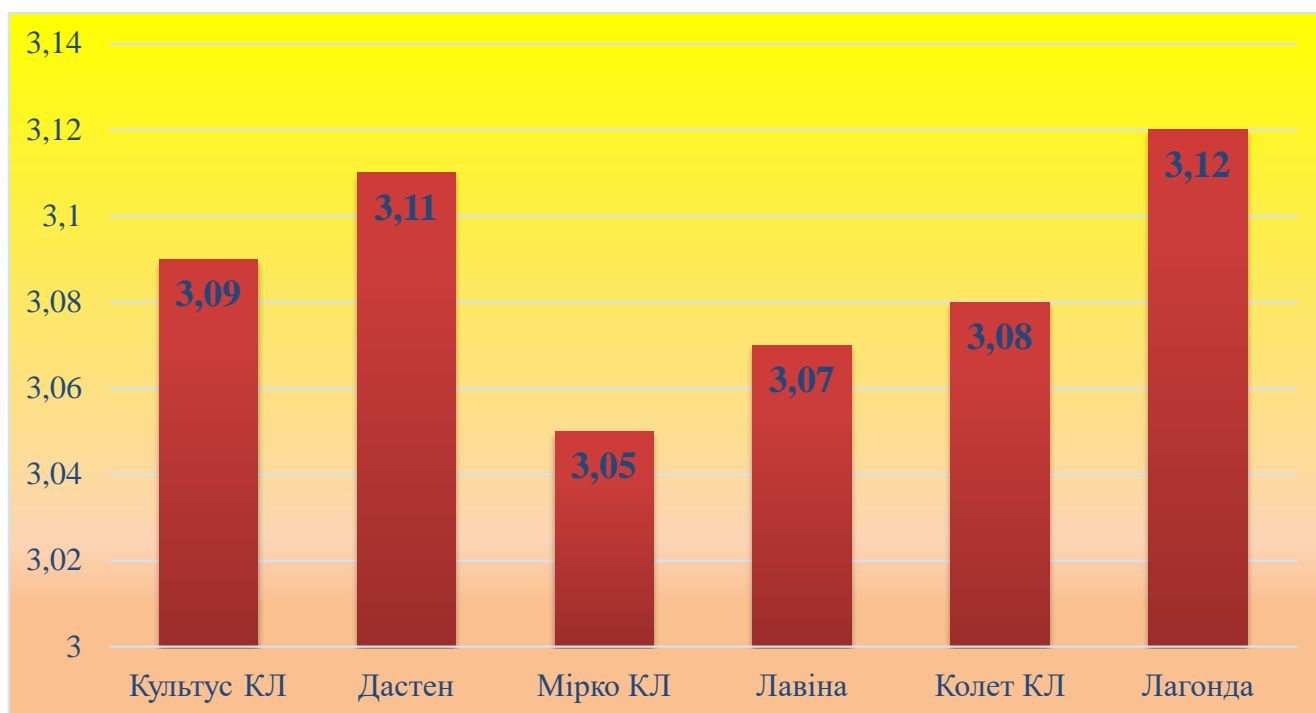


Рис. 3.2. Маса тисячу насінин гібридів ріпаку ярого, г (2022 – 2023 рр.)

Отже, за результатами досліджень, найкращі показники структури врожаю продемонстрували гібриди Культус КЛ, Дастен і Лагонда.

3.2 Врожайність досліджуваних гібридів ріпаку ярого

Формування врожайності ріпаку ярого - це складний, багатоетапний процес, який визначається комплексом чинників. Потенціал продуктивності закладається на етапі проростання насіння та формування розетки листя. В цей період відбувається закладка генеративних органів. Важливим є період відновлення вегетації навесні, коли рослини швидко нарощують біомасу. В цей час активно поглинаються поживні речовини для формування стебла та листового апарату. Перехід рослин у генеративну фазу та бутонізація призводить до формування квіток. Від їх запилення та запліднення безпосередньо залежить зав'язування стручків та насінин. Найвідповідальнішим є період від цвітіння до повної стиглості. Саме тоді відбувається активне накопичення біомаси стручків, налив та дозрівання насіння - формується остаточний врожай. Тому для реалізації генетичного потенціалу врожайності ріпаку ярого вирішальне значення має забезпечення оптимальних умов вирощування на усіх фазах органогенезу рослин. У 2022 році рівень врожайності гібридів ріпаку ярого був на задовільним і коливався в межах 19,6 – 24,3 ц/га залежно від досліджуваного гібриду (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Врожайність гібридів ріпаку ярого у 2022 р., ц/га

Гібрид	Врожайність, ц/га	Приріст	
		ц/га	%
Культус КЛ	22,8	3,2	16,3
Дастен	24,3	4,7	24,0
Мірко КЛ	19,6	-	-
Лавіна	20,1	0,5	2,6
Колет КЛ	21,7	2,1	10,7
Лагонда	24,3	4,7	24,0

НІР₀₅ – 0,8 ц/га

Кліматичні умови 2023 року у Хмельницькій області позитивно вплинули на врожайність ріпаку ярого. Зима була м'якою з достатнім сніговим покривом. Навесні спостерігалась оптимальна температура та кількість опадів, що забезпечило дружні сходи та активний ріст рослин ріпаку. Помірно тепла погода та достатня кількість вологи протягом вегетації сприяли розвитку потужного листового апарату, формуванню великої кількості стручків та наливу виповненого насіння. М'які температури та невелика кількість дощів під час збирання дали змогу провести його в оптимальні строки, що суттєво вплинуло на якість насіння. Умови для вирощування ріпаку ярого у Хмельницькій області склались досить вдало, що позитивно позначилось на врожайності (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Врожайність гібридів ріпаку ярого у 2023 р., ц/га

Гібрид	Врожайність, ц/га	Приріст	
		ц/га	%
Культус КЛ	24,4	3,6	17,3
Дастен	26,9	6,1	29,3
Мірко КЛ	20,8	-	-
Лавіна	22,5	1,7	8,17
Колет КЛ	23,3	2,5	12,0
Лагонда	27,5	6,7	32,2

НІР₀₅ – 0,9 ц/га

Врожайність ріпаку ярого є одним з основних показників ефективності його вирощування. Вона визначається багатьма чинниками, зокрема, біологічними особливості та потенціалом продуктивності обраного гібриду ріпаку. Сучасні високопродуктивні гібриди забезпечують врожайність на рівні 35-45 ц/га. Ґрунтово-кліматичні умови регіону вирощування та погодні умови конкретного

року мають суттєвий вплив, вони можуть як підвищити, так і знизити врожайність. Значення для врожайності насіння ріпаку мають застосовувані технології - система удобрення, засоби захисту, строки та норми висіву тощо. Вдала технологія повністю розкриває потенціал гібриду, а також, дотримання оптимальних строків збирання, післязбиральної обробки та зберігання.

В середньому за роки досліджень, найвищу врожайність забезпечив гібрид Лагонда – 25,9 ц/га, що є в порівнянні до гібриду Мірко КЛ (з найнижчим показником врожайності) на 5,7 ц/га більше, або на 28, 2 % (табл. 3.6). Гібриди Дастен і Культус КЛ сформували урожайність зерна ріпаку ярого на рівні 25,6 і 23,6 ц/га, або на 26,7 і 16,8 % більше гібриду Мірко КЛ.

Таблиця 3.6

Врожайність гібридів ріпаку ярого, (2022 – 2023 рр)

Гібрид	Врожайність, ц/га	Приріст	
		ц/га	%
Культус КЛ	23,6	3,4	16,8
Дастен	25,6	5,4	26,7
Мірко КЛ	20,2	-	-
Лавіна	21,3	1,1	5,4
Колет КЛ	22,5	2,3	11,4
Лагонда	25,9	5,7	28,2

Отже, за результатами досліджень умови для вирощування ріпаку ярого у Хмельницькій області склались досить вдало, що позитивно позначилось на врожайності. В середньому за роки досліджень, найвищу врожайність забезпечив гібрид Лагонда – 25,9 ц/га, що є в порівнянні до гібриду Мірко КЛ (з найнижчим показником врожайності) на 5,7 ц/га більше, або на 28, 2 % (табл.

3.6). Гібриди Дастен і Культус КЛ сформували урожайність зерна ріпаку ярого на рівні 25,6 і 23,6 ц/га, або на 26,7 і 16,8 % більше гібриду Мірко Кл.

3.3 Якісні показники продуктивності гібридів ріпаку ярого

Ріпакова олія є цінним харчовим продуктом та сировиною для виробництва багатьох продуктів. Її значення і цінність визначаються наступними факторами, а саме низьким вмістом ерукової кислоти, що робить ріпакову олію придатною для харчових цілей. Вона не має специфічного запаху і смаку. Має збалансований вміст ненасичених кислот, зокрема омега-3 та омега-6, важливих для харчування людини. Ці кислоти позитивно впливають на здоров'я серцево-судинної системи, мозку, шкіри. Темно-жовтий колір олії, високий вміст вітамінів і більш приємний смак в порівнянні із соняшниковою олією. Застосування у харчовій промисловості для виробництва маргаринів, майонезів, кондитерських виробів, в індустрії дитячого харчування тощо. Ріпакова олія - цінний натуральний харчовий продукт, який корисний для людини та активно застосовується у виробництві продуктів харчування.

Вміст олії в насінні - це один з найважливіших показників якості ріпаку ярого. Від нього безпосередньо залежить вихід олії та рентабельність виробництва. Вміст олії визначається комплексом чинників:

Генетичним потенціалом гібриду. Сучасні сорти мають потенціал олійності на рівні 50-52%.

Умовами вирощування. Оптимальне зволоження та мінеральне живлення (особливо азотом) підвищують олійність насіння.

Фазою збирання врожаю. Збирання у фазі повної стиглості забезпечує максимальний вміст олії.

Технологією зберігання насіння. Правильне зберігання запобігає втратам олії.

Отже, для отримання високоолійного насіння ріпаку ярого ключове значення має вдале поєднання високоолійних гібридів, оптимальних умов

вирощування та дотримання технологій збирання й зберігання. Це дозволить отримати олійність на рівні 48-52%.

За результатами досліджень, найвищий вміст олії в насінні мали гібриди ріпаку ярого Колет КЛ – 48 %, Дастен і Мірко КЛ по 47 %. Найвроджайніший гібрид Лагонда забезпечив олійність на рівні 45 %.

Таблиця 3.7

Вміст олії в насінні гібридів ріпаку ярого (2022-2023 рр.)

Гібрид	Олійність, %	Приріст
Культус КЛ	46	-1
Дастен	47	-
Мірко КЛ	47	-
Лавіна	46	-1
Колет КЛ	48	1
Лагонда	45	-2

Вихід олії з насіння ріпаку ярого має важливе значення для рентабельності та економічної ефективності його вирощування. Цей показник безпосередньо впливає на прибутковість виробництва.

Зокрема, від виходу олії залежать собівартість одиниці готової продукції - олії. Чим вищий вихід, тим нижчою буде її собівартість. Ціна реалізації насіння ріпаку ярого. Товарне насіння з високим вмістом та виходом олії коштує дорожче. Більший вихід олії формує вищу вартість готової продукції з одиниці посівної площі. Це підвищує прибутковість виробництва.

Підвищення виходу олії з насіння ріпаку ярого шляхом підбору відповідних гібридів та оптимізації технології його вирощування є стратегічно важливою задачею для забезпечення високої рентабельності виробництва.

Показник виходу олії вираховується в залежності від врожайності і вмісту олії в насінні ріпаку ярого (рис. 3.3). За проведеними розрахунками, найвищі показники біологічного виходу олії забезпечили гібриди Дастен – 11,9 ц/га, Лагонда на 0,1 ц/га менше, 11,7 ц/га. На одному рівні були показники виходу олії у гібридів Культус КЛ і Колет КЛ – 10,7 ц/га. Найнижчі показники 9,7 і 9,4 ц/га було отримано у гібридів Мірко КЛ і Лавіна.

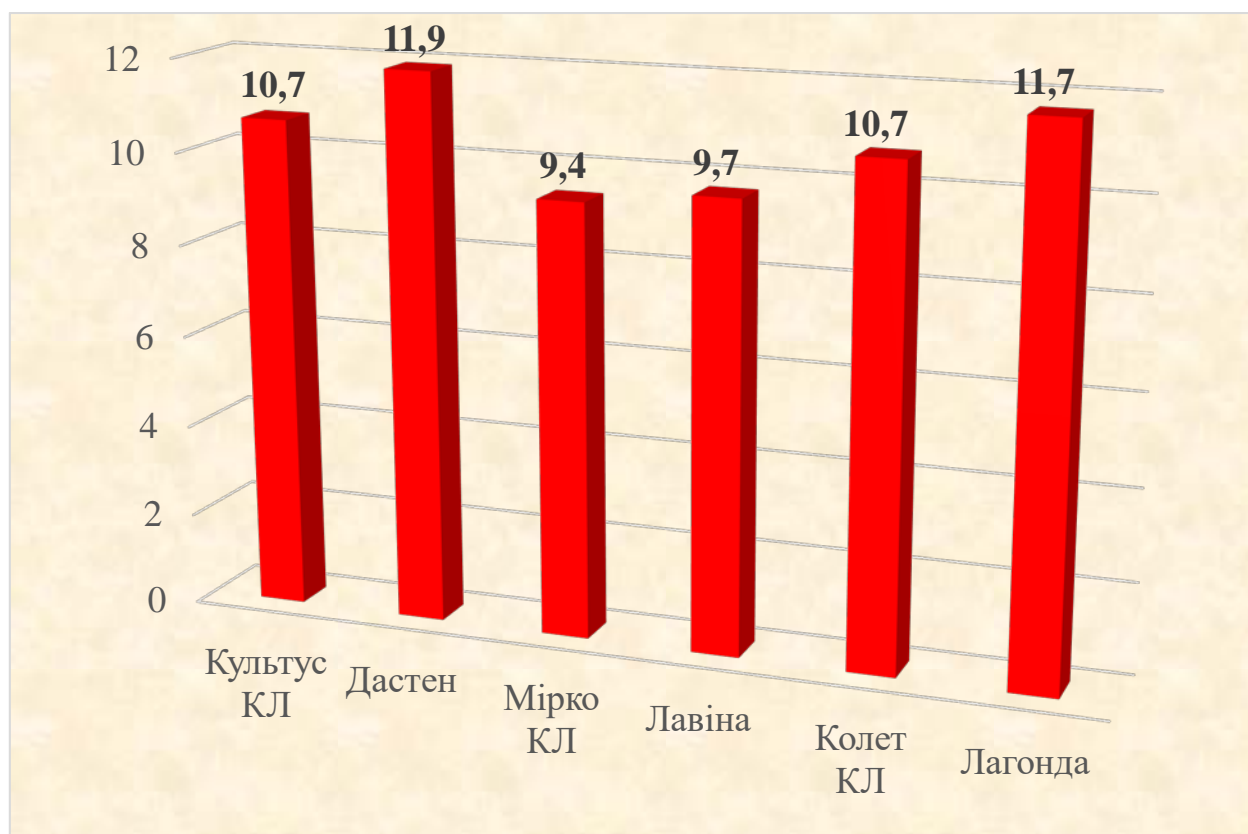


Рис. 3.3. Вихід олії гібридів ріпаку ярого (2022 – 2023 рр.), ц/га,

Отже, за результатами досліджень умови для вирощування ріпаку ярого у Хмельницькій області склались досить вдало, що позитивно позначилось на врожайності. В середньому за роки досліджень, найвищу врожайність забезпечив гібрид Лагонда – 25,9 ц/га, що є в порівнянні до гібриду Мірко КЛ (з найнижчим показником врожайності) на 5,7 ц/га більше, або на 28, 2 % (табл. 3.6). Гібриди Дастен і Культус КЛ сформували урожайність зерна ріпаку ярого на рівні 25,6 і 23,6 ц/га, або на 26,7 і 16,8 % більше гібриду Мірко КЛ.

Вміст олії в насінні - це один з найважливіших показників якості ріпаку ярого. Від нього безпосередньо залежить вихід олії та рентабельність виробництва. За результатами досліджень, найвищий вміст олії в насінні мали гібриди ріпаку ярого Колет КЛ – 48 %, Дастен і Мірко КЛ по 47 %. Найврожайніший гібрид Лагонда забезпечив олійність на рівні 45 %.

За проведеними розрахунками, найвищі показники біологічного виходу олії забезпечили гібриди Дастен – 11,9 ц/га, Лагонда на 0,1 ц/га менше, 11,7 ц/га. На одному рівні були показники виходу олії у гібридів Культус КЛ і Колет КЛ – 10,7 ц/га. Найнижчі показники 9,7 і 9,4 ц/га було отримано у гібридів Мірко КЛ і Лавіна.

3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів ріпаку ярого

Економічна та енергетична ефективність є важливими показниками для порівняльної оцінки різних гібридів ріпаку ярого. Вони дають уявлення про те, наскільки вигідним та раціональним є вирощування конкретного гібриду.

Економічна ефективність вираховується як співвідношення вартості додатково отриманої продукції (прибутку) до витрат на її виробництво.

Енергетична ефективність - це відношення енергії, отриманої з урожаю конкретного гібриду, до сукупних енергетичних витрат на його вирощування.

Ці показники розраховуються з урахуванням біологічної врожайності гібриду, вмісту олії в насінні, цін реалізації, а також витрат на добрива, паливо, засоби захисту рослин тощо за весь період вирощування.

Вони потрібні для порівняльного аналізу ефективності гібридів та обґрунтування вибору найбільш прибуткових для конкретних умов виробництва.

Вирощування ріпаку ярого в Україні у 2023 році залишається економічно вигідним бізнесом. Це забезпечується стабільно високим попитом на ріпак та продукти його переробки як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Високі закупівельні ціни – 1580 грн/ц, на насіння ріпаку для переробних підприємств, за прогнозами, в 2024 році вони збережуть позитивну динаміку.

Найкращі показники економічної ефективності продемонстрували гібриди Лагода, Дастен і Культус КЛ - рівень чистого прибутку коливався в межах 15748 – 18272 грн/га (табл. 3.8). Також ці гібриди забезпечили найнижчі показники собівартості 875 грн/ц – Лагонда, 908 і 913 грн/га – гібриди Дастен і Культус КЛ відповідно.

Таблиця 3.8

Економічна ефективність вирощування гібридів ріпаку ярого (2022 – 2023 рр)

Гібрид	Урожайність, ц/га	Вартість врожаю, грн./га	Витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Собівартість зерна, грн./ц	Рентабельність, %
Культус КЛ	23,6	37288	21540	15748	913	73,1
Дастен	25,6	40448	23250	17198	908	74,0
Мірко КЛ	20,2	31916	20600	11316	1020	54,9
Лавіна	21,3	33654	22000	11654	1033	53,0
Колет КЛ	22,5	35550	20840	14710	926	70,6
Лагонда	25,9	40922	22650	18272	875	80,7

Рівень рентабельності вирощування ріпаку ярого в Україні традиційно залишається досить високим на тлі інших сільськогосподарських культур. За умови дотримання технологій та раціонального ресурсозбереження, ріпак ярий забезпечує рентабельність на рівні 60-80%. Це означає, що на 1 гривню витрат агровиробник отримує до 0,8 грн чистого прибутку. Такі показники

рентабельності досягаються завдяки високій врожайності сучасних гібридів ріпаку та стабільно високим цінам реалізації як насіння, так і продуктів його переробки.

Основними чинниками, які впливають на прибутковість вирощування ріпаку ярого є: урожайність культури, собівартість виробництва, вміст та вихід олії з насіння, ціна реалізації, погодно-кліматичні умови регіону та масштаб господарства. За оптимального поєднання цих складових, рентабельність виробництва ярого ріпаку цілком може перевищувати 80-100%, що робить його однією з найбільш прибуткових сільськогосподарських культур в Україні.

Рівень рентабельності і коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування досліджуваних гібридів змінювався пропорційно врожайності (рис.3.4).

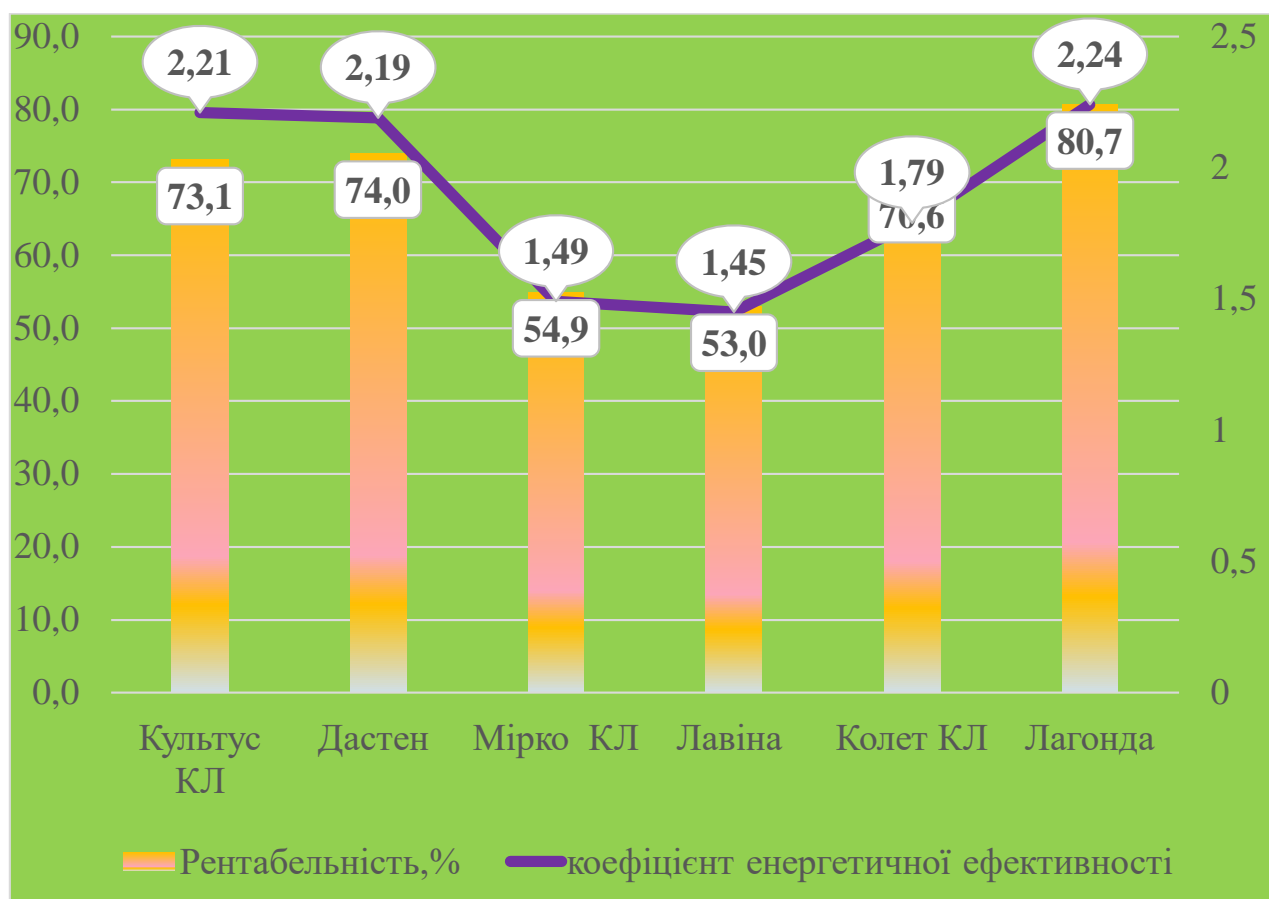


Рис. 3.4 Рівень рентабельності та коефіцієнт енергетичної ефективності гібридів ріпаку ярого (2022 – 2023 рр.), %.

Найкращі показники продемонстрував гібрид Лагонда – коефіцієнт енергетичної ефективності 2,24 за рівня рентабельності 80,7 %. Високі результати економічної та енергетичної ефективності було отримано також у гібридів Культус КЛ і Дастен – 73,1 і 74,0 % відповідно рівні рентабельності, та коефіцієнти енергетичної ефективності становили 2,21 і 2,19.

ВИСНОВКИ

1. Тривалість вегетаційного періоду у гібридів ріпаку ярого не істотно різнилася. Найкоротший період вегетації мали ранньостиглі гібриди Дастен і Мірко, 104 і 106 днів у 2022 році та 99 і 101 у 2023 році відповідно. Найдовший вегетували гібриди Лагонда і Лавіна: 114 і 112 днів у 2022 році, і 110 і 107 днів у 2023 році.

2. За результатами проведених досліджень, найвищу схожість насіння продемонстрував гібрид Лагонда – 87,1 %, що є на 1,7 – 0,6 % більше решти гібридів. Найнижчі показники польової схожості були у гібриду Колет – 85,4 %, і гібриду Мірко – 85,6 %.

3. За результатами проведених досліджень, показники структури врожаю ріпаку ярого залежали від генетично-біологічного потенціалу гібридів ріпаку ярого. Найбільшу кількість стручків на 1 рослині продемонстрували гібриди Культус КЛ, Дастен, Лагонда: 44,6, 45,4, 46,1 шт., а кількість насінин в стручку відповідно – 22,1, 22,2, 22,3 шт.

4. Найкращі показники з кількості насінин і маси насіння на 1 м² було отримано за вирощування гібридів Лагонда – 90,5 тис. шт. і 259 г, Дастен – 87,7 тис. шт і 256 г, та Культус КЛ – 84,8 тис. шт. і 236 г.

5. В проведених дослідженнях маса 1000 насінин коливалася в межах від 3,05 – у гібриду Мірко КЛ, до 3,12 – у гібриду Лагонда (рис. 3.2). На 0,01 – 0,03 г були нижчі показники маси 1000 насінин у гібридів Дастен і Культус КЛ вілсно Лагонди.

6. За результатами досліджень умови для вирощування ріпаку ярого у Хмельницькій області склались досить вдало, що позитивно позначилось на врожайності. В середньому за роки досліджень, найвищу врожайність забезпечив гібрид Лагонда – 25,9 ц/га, що є в порівнянні до гібриду Мірко КЛ (з найнижчим показником врожайності) на 5,7 ц/га більше, або на 28, 2 % (табл. 3.6). Гібриди Дастен і Культус КЛ сформували урожайність зерна ріпаку ярого на рівні 25,6 і 23,6 ц/га, або на 26,7 і 16,8 % більше гібриду Мірко КЛ.

7. Вміст олії в насінні - це один з найважливіших показників якості ріпаку ярого. Від нього безпосередньо залежить вихід олії та рентабельність виробництва. За результатами досліджень, найвищий вміст олії в насінні мали гібриди ріпаку ярого Колет КЛ – 48 %, Дастен і Мірко КЛ по 47 %. Найвроджайніший гібрид Лагонда забезпечив олійність на рівні 45 %.

8. За проведеними розрахунками, найвищі показники біологічного виходу олії забезпечили гібриди Дастен – 11,9 ц/га, Лагонда на 0,1 ц/га менше, 11,7 ц/га. На одному рівні були показники виходу олії у гібридів Культус КЛ і Колет КЛ – 10,7 ц/га. Найнижчі показники 9,7 і 9,4 ц/га було отримано у гібридів Мірко КЛ і Лавіна.

9. Рівень рентабельності і коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування досліджуваних гібридів змінювався пропорційно врожайності. Найкращі показники продемонстрував гібрид Лагонда – коефіцієнт енергетичної ефективності 2,24 за рівня рентабельності 80,7 %. Високі результати економічної та енергетичної ефективності було отримано також у гібридів Культус КЛ і Дастен – 73,1 і 74,0 % відповідно рівні рентабельності, та коефіцієнти енергетичної ефективності становили 2,21 і 2,19.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання врожайності зерна ріпаку ярого на рівні 26,0 ц/га з високими якісними показниками на чорноземі опідзоленому в умовах Хмельницької області Хмельницького району доцільно вирощувати гібриди Лагонда NPZ Україна (Lembke), Культус КЛ NPZ Україна (Lembke) і Дастен НК Гран за рівня удобрення $N_{80}P_{60}K_{110}$

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта вирощування ярого ріпаку на площі 100 га.

Урожайність з 1 га основної продукції 30 ц

№ п/п	Технологічна операція	Одиниця виміру	Об'єм робіт, фіз. од.	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал	
				енерго-машина	с.-г. машина		механізатори	інші працівники
					марка	кількість		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Основний обробіток ґрунту</i>								
1	Дискування ґрунту	га	100	К-701	БДС-8,4	1	1	
2	Навантаження мінеральних добрив	т	38	ЮМЗ-8042	ПЕ-Ф-1А	1	1	
3	Транспортування мін. добрив	т	38	ЮМЗ-8042	2ПТС-4-887Б	1	1	
4	Внесення мінеральних добрив N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (нітроамофоска 38 т фізичної ваги)	га	100	ЮМЗ-8042	МВД-900	1	1	
5	Оранка на глибину 20-22 см	га	100	К-701	ПННО-8-40	1	1	
6	Культивація на глибину 8-10 см	га	100	ХТЗ-170	КТС-10-1	1	1	
<i>Передпосівний обробіток ґрунту</i>								
7	Ранньовесняне боронування	га	100	ХТЗ-170	ЗБР-24	1	1	
8	Підвезення води для приготування робочого розчину	т	30	ЮМЗ-8042	АВП-3	1	1	
9	Доставка та внесення гербіцидів	га	100	ЮМЗ-8042	ОП-2000-2-01	1	1	
10	Передпосівний обробіток ґрунту на глибину загортання насіння	га	100	К-701	КААП-6	1	1	

Продовження додатку А

№ П/П	Норма виробітку	Кількість мазмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, людд.-год.	Тарифна ставка за нормо- зміну, грн.		Зарплата за весь обсяг робіт, грн			Витрати палива, кг	
				механізаторам	іншим працівникам	механізаторам	іншим працівникам	разом	на одиницю роботи	на весь обсяг робіт
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	33,7	2,97	20,77	90,48		268,49		268,49	5,2	520
2	109	1,30	9,08	77,91		101,05		101,05	0,65	24,7
3	17,3	1,30	9,08	60,32		78,24		78,24	1,80	68,4
4	77,1	1,30	9,08	77,91		101,05		101,05	0,61	61
5	10,6	9,43	66,04	90,48		853,58		853,58	18,8	1880
6	24,7	4,05	28,34	77,91		315,43		315,43	2,20	620
Разом за період			142,39			1717,83		1717,83		3174,1
7	120	0,83	5,83	77,91		64,93		64,93	1,32	132
8	42,1	1,96	13,73	60,32		118,27		118,27	1,03	30,9
9	51,0	1,96	13,73	90,48		177,41		177,41	1,25	125
10	33,6	2,98	20,83	77,91		231,88		231,88	11,0	1100

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Навантаження насіння для сівби	т	0,5		вручну			1
12	Сівба звичайним рядковим способом (норма висіву 1,2 млн.шт./га)	га	100	ЮМЗ-8042	Клен-6	1	1	
<i>Догляд за посівами</i>								
13	Підвезення води для приготування робочого розчину	т	30	ЮМЗ-8042	АВП-3	1	1	
14	Приготування розчину, доставка та внесення (Селект 1,4 л/га води 300л/га)	га	100	ЮМЗ-8042	ОП-2000-2-01	1	1	
15	Підвезення води для приготування робочого розчину	т	30	ЮМЗ-8042	АВП-3	1	1	
16	Приготування розчину, доставка та внесення інсектецидів (Золон 1,6 л/га, вода 300 л/га)	га	100	ЮМЗ-8042	ОП-2000-2-01	1	1	
17	Обстеження посівів на ураження хворобами (за необхідності застосовують обприскування фунгіцидами)	га	100		проводить спеціаліст			
18	Підвезення води для приготування робочого розчину	т	30	ЮМЗ-8042	АВП-3	1	1	
19	Приготування розчину, доставка та внесення десекантів (Гліфоган 3 л/га, вода 300 л/га)	га	100	ЮМЗ-8042	ОП-2000-2-01	1	1	

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Збирання врожаю</i>								
20	Пряме комбайнування	га	100	КЗС-9-1 «Славутич»	СР-10	1	1	
21	Транспортування насіння від комбайна	т.км	1000	КАМАЗ-5510			1	
22	Сушіння насіння	т	200		Україна-50			1
23	Транспортування насіння в склад	т	190		У13-ТЛ-50			1

Продовження додатку А

1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
11	4,5	5,51	36,08		59,03		304,28	304,08		
12	19,4	5,15	36,08	77,91		401,60		401,60	3,6	360
Разом за період			126,28			994,08	304,28	1298,36		1747,9
13	42,1	1,96	13,73	60,32		118,27		118,27	1,03	30,9
14	51,0	1,96	13,73	90,48		177,41		177,41	1,25	125
15	42,1	1,96	13,73	60,32		118,27		118,27	1,03	30,9
16	51,0	1,96	13,73	90,48		177,41		177,41	1,25	125
17		1,0	7,0							
18	42,1	1,96	13,73	60,32		118,27		118,27	1,03	30,9
19	51,0	1,96	13,73	90,48		177,41		177,41	1,25	125
Разом за період			89,35			887,06		887,05		464,7
20	3,6	27,78	194,48	90,48		2513,33		2513,33	29,4	2940
21		27,78	194,48							
22	350	1,0	7,0		51,41		51,41			
23	350	2,0	14,0		51,41		102,82	102,82		
Разом за період			409,89			2513,33	154,23	2667,56		2940
Разом			767,91			6112,31	458,51	6570,82		8329,7

Додаток Б

Урожайність ріпаку ярого залежно від гібриду у 2022 році, т/га

Варіант	Повторення			Середнє
	I	II	III	
1	22,3	22,8	23,3	22,3
2	24,8	24,3	23,8	24,8
3	20,5	19,6	18,7	20,5
4	20,3	20,1	19,9	20,3
5	21,7	21,7	21,7	21,7
6	24,3	24,3	24,3	24,3

Додаток В

Урожайність ріпаку ярого залежно від гібриду у 2023 році, т/га

Варіант	Повторення			Середнє
	I	II	III	
1	24,3	24,4	24,5	24,4
2	26,8	26,9	27	26,9
3	20,5	20,8	21,1	20,8
4	22,3	22,5	22,7	22,5
5	23,7	23,3	22,9	23,3
6	27,3	27,5	27,7	27,5

CERTIFICATE

is awarded to

Grinyik Sergiy

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

“CURRENT CHALLENGES OF SCIENCE AND EDUCATION”

*24 Hours of Participation
(0,8 ECTS credits)*

BERLIN

15-17 January 2024

sci-conf.com.ua



SCI-CONF.COM.UA

**CURRENT CHALLENGES
OF SCIENCE AND EDUCATION**



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

**BERLIN
2024**

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

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

BIOLOGICAL SCIENCES

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

MEDICAL SCIENCES

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

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ УДОБРЕННЯ ТА СТРОКІВ СІВБИ

Симчук Юрій Сергійович,
Гришок Сергій Богданович,
магістранти

Львівський національний університет природокористування
м. Дубляни, Україна

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

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

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

Матеріали та методи. В дослідженнях використовували гібрид озимого ріпаку ТАЛЕЛІ КЛ від ЛІДЕА. Факторами досліду були три рівні удобрення: контроль, $N_{140}P_{90}K_{110}$, $N_{210}P_{135}K_{160}$, і два строки сівби: 25 серпня, 5 вересня. Використовували такі методи: польовий, лабораторний – для визначення впливу строків сівби на біометричні показники рослин, формування надремної маси та площі листової поверхні, їх продуктивності;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблиця 1

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

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

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