

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
« ___ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вдосконалення технології вирощування ріпаку озимого в умовах Центру України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-23М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Артем Зайченко
« ___ » _____ 2024 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
« ___ » _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Ольга Медведєва
« ___ » _____ 2024 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

«_____» _____ 2 024 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Зайченку Артему Дмитровичу

1. Тема роботи Вдосконалення технології вирощування ріпаку озимого в умовах Центру України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року №74-13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2024
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи. Вивчити вплив вибору способу сівби ріпаку озимого на його продуктивність.

Завдання:

- Вивчити наявну наукову інформацію про сорти ріпаку озимого та способи його сівби;
- Дослідити настання фаз розвитку рослин ріпаку озимого до зимівлі та після відновлення вегетації від способів сівби;

- Дослідити зернову продуктивність ріпаку озимого залежно від способів сівби;
- Вивчити вплив способів сівби на врожайність ріпаку озимого;
- Дати економічну оцінку результатів досліджень.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	14.10.2024 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2024 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

« ___ » _____ 2024 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

« ___ » _____ 2024 р.

Підпис здобувача

_____ Артем Зайченко

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ ВИСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО (огляд літератури).....	7
1.1. Господарське значення культури	7
1.2. Значення вибору способу висіву ріпаку озимого на врожайність	11
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	13
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	13
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності ріпаку озимого	17
РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ВИСІВУ	20
3.1. Методика проведення досліджень.....	20
3.2. Формування продуктивності ріпаку озимого залежно від способів висіву	23
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	37
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	40
5.1. Техніка безпеки при виконанні операцій посіву	40
5.2. Охорона довкілля при вирощуванні ріпаку озимого	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ.....	49

ВСТУП

Актуальність теми. Україна посідає одне з провідних місць у світі із вирощування олійних культур, насамперед соняшнику. Однак несприятливі погодні умови останніх років спонукають до впровадження в сільськогосподарське виробництво нових перспективних олійних культур. Ріпак є другою в Україні олійною культурою за площею вирощування та валовим збором.

Збільшення питомої ваги ріпаку в структурі виробництва олійної сировини зумовлюється зростанням попиту на ріпакову олію не тільки з точки зору задоволення продовольчих потреб, а перш за все високих темпів росту її використання для виробництва біопалива. Активізація попиту світового ринку на ріпакове насіння пов'язана з розвитком альтернативної біоенергетики.

Грунтово-кліматичні умови Центральної України сприятливі для нормального росту та розвитку рослин озимого ріпаку та відповідають його біологічним вимогам. Зокрема, достатньо висока родючість ґрунтів, їх задовільна водо- та повітропроникність, достатня кількість опадів і температурний режим сприяють, при застосуванні рекомендованих агротехнологічних заходів вирощування цієї культури та отриманні до 40 ц/га насіння.

Для отримання високих та сталих врожаїв ріпаку озимого, необхідно підібрати оптимальні параметри всіх елементів технології вирощування для конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Нами проведено дослідження з вдосконалення технології вирощування ріпаку озимого шляхом обрання кращого способу висіву з метою збільшення продуктивності культури.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема магістерської роботи складена на замовлення ФГ «Аджамське», що знаходиться с. Аджамка Аджамської сільської громади, Кропивницького району,

Кіровоградської області та є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – визначення найбільш ефективні способи висіву ріпаку озимого на його продуктивність.

Для досягнення заявленої мети було поставлено наступні завдання:

- вивчити наявну наукову інформацію про гібриди та способи висіву насіння ріпаку озимого;
- дослідити настання фаз розвитку рослин ріпаку озимого до зимівлі та після відновлення вегетації від способів висіву;
- дослідити зернову продуктивність ріпаку озимого залежно від способів сівби;
- вивчити вплив способів сівби на врожайність ріпаку озимого;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Досліджено залежність росту, розвитку та формування врожайності ріпаку озимого при різних способах висіву. Визначено, що вибір кращого способу висіву гібридів ріпаку озимого дає змогу підвищити врожайність культури за рахунок отримання рослинами більше світла та простору, що дає більше можливостей рослинам гілкуватись.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах АПК, що вирощують озимий ріпак.

Особистий внесок здобувача. Автор приймав особисту участь у закладці дослідів, проведенні обліків та спостережень, проведенні лабораторних аналізів.

Публікації. Основні положення роботи викладено у матеріалах III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», 14-15 листопада 2024 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ ВИСІВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО (огляд літератури)

1.1. Господарське значення культури

Ріпак належить до роду капустяних. Так, ріпак (*Brassica napus oleifera* Metzg L.) є гібридом кочанної капусти та суріпиці. Ріпак є найдавнішою культурою, які вирощуваа людина. Спроби його окультурення почались із давнього часу та розповсюдились із районів Середземномор'я. В країнах Східної та Західної Європи ріпак почав культивуватись із XV століття [1].

Насіння ріпаку вирощується у майже 65 країнах на загальній площі близько 42 млн гектарів. Так, найбільше ріпаку вирощується в Канаді – 8,3 млн га, Індії – 7,5 млн га та Китаї – 6,8 млн га. Найбільша середня врожайність ріпаку озимого отримано в Ірландії – 4,3 т/га, Чилі – 4 т/га, Данії – 3,8 т/га, Бельгії – 3,7 т/га, Німеччині – 3,7 т/га, Швейцарії – 3,6 т/га та Нідерландах – 3,5 т/га [2].

Ріпак, останнім часом, займає потужне місце на міжнародному ринку олії та жирів. Останніми роками обсяги вирощування ріпаку суттєво зросли, внаслідок сприятливої зовнішньої кон'юнктури цього сегменту ринку. Відбувається поступове збільшення валового збору за рахунок розширення площ вирощування цієї культури, чому сприяє висока рентабельність його виробництва. Для отримання високих врожаїв виробники мають дотримуватись порад щодо технології вирощування цієї культури та використовувати якісний насіннєвий матеріал, пристосовуватись до погодно-кліматичних умов [3].

Так, в Європі площа посівів ріпаку досягає 2,6-3,5 млн. га при середній врожайності 2,4-2,8 т/га. Серед лідерів – Німеччина, де засівається близько 1 млн. га при середній врожайності 2,6-3,3 т/га. Також, багато ріпаку вирощується у Франції – до 1,15 млн. га, Великобританії – 0,5 млн. га, Польщі – 0,47 млн. га та інших країнах.

Площа вирощування ріпаку в Україні становила у 2023 році 1,2 млн га із валовим збором 4,1 млн тонн. Збільшення валового збору відбулось за рахунок збільшення площі вирощування. Середня врожайність в Україні склала в 2022

році – 3,1 т/га, що менше ніж в попередні роки. Однак, ріпак за площею вирощування значно поступається соняшникові [2, 4].

Ріпак – однорічна олійна рослина, що належить до родини хрестоцвітих. Існують дві його форми: ріпак ярий (кольза) і ріпак озимий.

При вирощуванні ріпаку озимого, найважливішими параметрами середовища є: сонячне світло, водний режим, температурний режим, тривалість фенологічних фаз розвитку, тривалість вегетаційного періоду, які виступають як основні фактори формування продуктивності, однак мають нерівномірний і випадковий характер. Ці параметри можливо частково оптимізувати, при сучасному технологічному забезпеченні рослинництва. У ріпака виділяється три критичні періоди його росту і розвитку, коли найгостріший дефіцит мікроелементів:

- формування листкової розетки;
- формування стебла;
- зав'язування і розвиток бруньок, що приходить на кінець цвітіння

(рис. 1.1).



Рис. 1.1. Фази розвитку ріпаку озимого

В Україні біля 95% від загальної площі вирощування ріпаку займає озимий ріпак. Цьому сприяють кліматичні умови України для вирощування саме озимого ріпаку. Інтерес виробників до озимого ріпаку обумовлений високою його прибутковістю та його місцем у сівозміні, що сприяє розширенню площ

вирощування ріпаку в Україні. Так, ріпак поліпшує фітосанітарний стан полів та покращує структуру ґрунту і збагачує його органічною речовиною [5].

Насіння цієї рослини містить 28-50% цінної олії, яка має велику біологічну цінність і є висококалорійною. Олія ріпаку містить багато фізіологічно необхідних організму людини кислот в оптимальному співвідношенні, таких як поліненасичені жирні кислоти – лінолеву й ліноленову. До складу ріпакової олії входить значна кількість шкідливої для організму ерукової кислоти, що знижує її харчові якості. Розширенню площ вирощування ріпаку озимого також сприяло створення в останні роки високопродуктивних безерукових сортів і гібридів з низьким вмістом глюкозинолатів [6].

Ґрунтово-кліматичні умови нашої країни є достатньо сприятливими для нормального росту і розвитку рослин ріпаку. Транспіраційний коефіцієнт для ріпаку озимого складає 400-500 мм. Для отримання високих врожаїв ріпаку озимого достатнім забезпечення є 600-800 мм опадів на рік. Періоди в яких рослина особливо чутлива до наявності вологи це: стеблуння, бутонізація та цвітіння. Достатня кількість опадів та прийнятний температурний режим за правильно підбраної технології вирощування, дадуть можливість отримати врожайність до 4 т/га [7].

Так як, ріпакова олія викликає особливий інтерес, як альтернативне джерело енергії для виробництва біодизельного палива, що в свою чергу, спричинило розширення площ посівів ріпаку в Україні, зокрема степовій зоні. Розширення площ під посівами ріпаку пов'язане також із тим, що ріпак є цінним попередником для інших культур.

Як відомо, коренева система ріпаку забезпечує розпушування ґрунту на значну глибину, а його зелена маса на тривалий час затіняє ґрунт, що також має позитивний вплив на вологозабезпечення кореневої системи рослини [8]. Отже, вирощування зернових після ріпаку озимого, може збільшити їх врожайність на 3-4 ц/га, особливо кукурудзи. Також, слід зазначити, що завдяки стрижневій розвинутій кореневої системи, ріпак може засвоювати нітрати, запобігаючи їх потраплянню до ґрунтових вод [9].

Добре розвинена коренева система ріпаку озимого глибоко проникає в ґрунт, і таким чином, покращує його структуру, розпушує його. Коренева система ріпаку здатна засвоювати елементи живлення з більш глибоких шарів ґрунту. Також, ріпак використовується в якості сидерата. Приорювання навесні зеленої маси (220-240 ц/га) дорівнює внесенню 18-20 т/га гною [10].

При вирощуванні ріпаку озимого слід враховувати здатність рослин протистояти несприятливим зовнішнім чинникам, які впливатимуть на отримання врожаю [11]. Обираючи форму озимого чи ярого ріпаку, слід керуватись наявними ґрунтово-кліматичними умовами, а також технологічним забезпеченням господарства.

В Україні зберігається стала тенденція до розширення площ вирощування ріпаку. Зони вирощування ріпаку ярого, з року в рік поступово розширюються в таких областях, як: Одеська, Миколаївська, Кіровоградська, Черкаська, Полтавська та Чернігівська [12, 13].

Таким чином, озимий ріпак є достатньо економічно привабливою культурою. При плановій врожайності 30 ц/га, рентабельність цієї культури може сягати 50-80%.

1.2. Значення вибору способу висіву ріпаку озимого на врожайність

Глобальні кліматичні зміни, які відбуваються як в усьому світі, так і в Україні, спричиняють пошук та впровадження у сільськогосподарське виробництво адаптивних сортів і гібридів польових культур з одночасним удосконаленням їх технологій вирощування. Одним із таких прийомів є пошук оптимального міжряддя для отримання комфортної площі вирощування.

Для висіву ріпаку озимого використовується рядковий спосіб сівби. Міжряддя, при цьому може бути 15 см та 30 см, але можливий висів і на ширину 45 см. Важливим елементом, після висіву ріпаку, є коткування посівів (рис. 1.2) [14].

Як відомо, ріпак висівають рядковим способом. При цьому можна підібрати міжряддя шириною 15, 25, 35 см. Також, для сівби ріпаку озимого використовують точний посів. Тому можливе використання більш широких міжрядь, таких як 45 або 70 см, залежно від конкретних агротехнічних вимог та устаткування.

Виходячи із оптимальної площі живлення, в свою чергу, оптимальною густиною рослин, яка забезпечить кращий біологічний розвиток ріпаку озимого восени, його перезимівлю та продуктивність, складає 80-100 рослин/м². Заявлена густина рослин відповідає певній нормі висіву та становить 0,9-1,2 млн. схожих насінин на 1 га (4-6 кг/га для сортів ріпаку озимого). При вирощуванні гібридів, їх норма висіву складає – 3,0-3,6 кг/га.



Рис. 1.2. Загальний вигляд рослин ріпаку озимого при різних способах висіву

Норма висіву сортів ріпаку озимого становить 2,5-3,5 кг на гектар, що залежить від сорту та розміру насіння. Норму висіву сортів знаходиться в межах 1,0-1,2 млн схожих насінин/га (4-6 кг/га), а гібридів – 0,5-0,7-1,0 млн схожих насінин/га (2-4 кг/га).

В подальшому, густина стояння рослин ріпаку, також впливатиме на винос рослинами точки росту над поверхнею ґрунту в осінній період. Надалі, на розвиток кореневої системи та зимостійкість рослин, і як наслідок, на їх продуктивність. При збільшенні густоти рослин погіршується їх зимостійкість та знижується продуктивність [15].

При висіві в звужених міжряддях, насіння ріпаку озимого, рослини розміщуються в рядку більш рівномірно, досить швидко формують прикореневу листову розетку та затіняють вільні від рослин міжряддя, пригнічуючи, при цьому бур'яни [16].

При вирощуванні нових перспективних районованих гібридів ріпаку озимого використовуються менші норми висіву – 2,5–3,0 кг/га та більш широкі міжряддя 45 см для отримання рослинами кращої площі живлення. Однак, використання широкорядного посіву ріпаку потребує проведення міжрядного обробітку [17].

Слід відмітити, що можливе також, вирощування ріпаку озимого при ще більш широких міжряддях – у 70 см і більше, при якому збільшується площа живлення рослин для повної реалізації потенціалу новітніх гібридів в умовах достатнього зволоження [18].

Завдяки своїм біологічним особливостям, ріпак формує на широкорядних посівах багато бічних пагонів, а на звужених посівах – формується більша кількість стручків в верхній частині рослини. Тому, норма висіву ріпаку озимого не має великого впливу на його продуктивність [19].

Таким чином, вибір кращого способу висіву насіння ріпаку озимого в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах центральної України, має забезпечити отримання високих, сталих урожаїв ріпаку озимого та отриманню прибутку.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження було проведено у 2023-2024 рр. в умовах ФГ «Аджамське», що знаходиться с. Аджамка Аджамської сільської громади, Кропивницького району, Кіровоградської області. Площа населеного пункту біля 2000 га. Населення становить близько 6 тис. осіб. Розташоване на річці Аджамці, лівій притоці річки Інгулу, за 21 км від Кропивницького за 11 км від залізничної станції Медерове. З обласним центром – Кропивницьким є сполучення автошляхом (рис. 2.1). (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Загальний вигляд розташування с. Аджамка, Аджамської сільської громади Кропивницького району Кіровоградської області

Фермерське господарство «Аджамське» займається вирощуванням зернових і технічних культур. Також господарство займається розведенням великої рогатої худоби молочних порід, вівець та кіз, а також свиней. Для цього в господарстві відведено частку землі під сіножаті.

В структурі посівних площ господарства віддається перевага соняшнику, кукурудзі та сої (рис. 2.1). Крім того вирощується люцерна та озима пшениця. Площа земель для обробітку в господарстві складає 300 га.

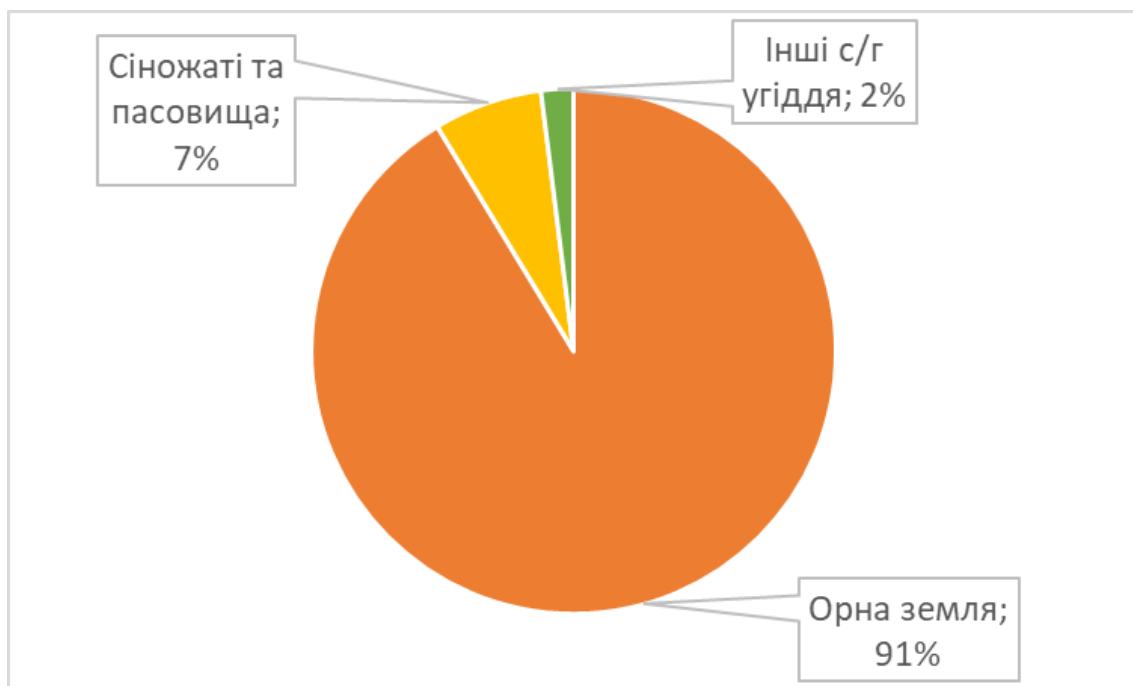


Рис. 2.1. Розподіл земельних угідь в господарстві ФГ «Аджамське»

Господарство використовує для вирощування сільськогосподарських культур сучасні технології, тому врожайність достатньо висока, чому також сприяли гарні погодні умови останніх років (рис. 2.2), крім неврожайного 2024 року.

Врожайність вирощуваних культур в господарстві становила: озимої пшениці 41-45 ц/га, кукурудзи – 56-62 ц/га, сої – 23-25 ц/га, ріпаку – 29-31 ц/га та соняшнику – 22-23 ц/га.

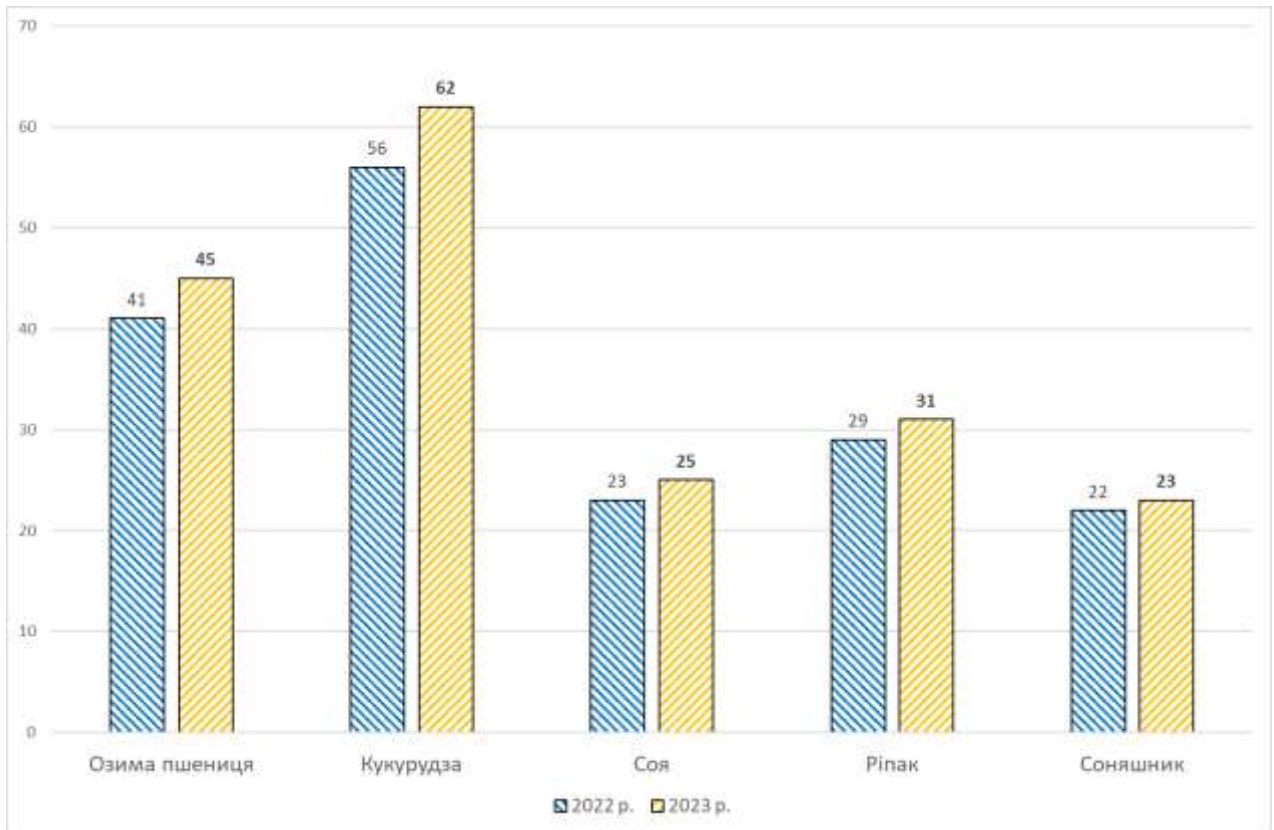


Рис. 2.2. Середня врожайність сільськогосподарських культур в ФГ
«Аджамське»

Господарство забезпечене різноманітною технікою, яка використовується під час всього технологічного процесу вирощування сільськогосподарських культур (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

Наявність в господарстві сільськогосподарської техніки та машинно-тракторного паку

№ п/п	Назва і марка	Кількість, шт.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Трактор Т-150	2
2	Трактор К-701	2
3	Трактор John Deere	1
4	Зернова сівалка СЗ-3,6А	2
5	Протруювач ПНШ-3	2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
6	Плуг ПЛН-4-30	1
7	Плуг Lemken Diamant 16V	2
8	Борона БЗСС-1	1
9	Борона дискова БД- 2,4	1
10	Культиватор КПС-4	1
11	Сівалка Gaspardo MTR 8	1
12	Комбайн CLAAS Lexion	1
15	Комбайн CASE IH 6140	1
13	Жатка валкова ЖВН-6	1
14	Косарка-плющилка FC 3561	1
15	Кормозбиральний комбайн CLAAS JAGUAR (оренда)	1
16	Розкидач органічних добрив PRONARN161	1
17	Обприскувач самохідний Boguslav MAF-4200	1
18	Мини трактор KUBOTA B1-14	2
19	Машини для приготування кормів	4

Таким чином, господарство в достатній мірі забезпечене сучасними засобами механізації, використовуючи при цьому сучасну техніку для якісного обробітку ґрунту та своєчасного збору врожаю вирощуваних в господарстві культур. Також, слід зазначити, що господарство розвивається і в тваринницькому напрямку, тому частина техніки, яку має господарство призначена для цього.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності ріпаку озимого

Територія господарства «Аджарське» знаходиться в чорноземній зоні Північного степу України, що на правому березі Дніпра.

Найпоширенішими ґрунтами зони Степу є чорноземи звичайні (6-9% гумусу), а також чорноземи південні (5-6% гумусу. Ґрунтам господарства притаманні достатньо гарні властивості. Ці ґрунти були сформовані під різнотравно-ковильно-типчаковою рослинністю на лесах і червоно-бурих глинах. Отже, профіль чорнозему звичайного середньоглибокого має таку генетичну будову:

- з поверхні гумусовий горизонт Н залягає до глибини 35 см;
- верхній перехідний горизонт H_{pk} знаходиться на глибині 35-70 см;
- нижче нього залягає нижній перехідний горизонт P_{hk} – 70-90 см;
- під ним материнська порода – P_k карбонатний лес.

За гранулометричним складом ґрунти господарства переважно важкосуглинкові (88,5%), характеризуються добрими водно-фізичними властивостями. Чорноземам звичайним притаманна висока родючість, але недостатня кількість вологи, нажаль, обмежує їх повне використання.

Територія ФГ «Аджарське» належить до зони Північного Степу. Степова зона характеризується значними тепловими ресурсами та найнижчою зволоженістю у порівнянні із іншими природними зонами країни. Однак, ця зона має достатню суму ефективних температур для вирощування різних сільськогосподарських культур, в тому числі ріпаку озимого, хоча і недостатньою кількістю опадів, які нерівномірно розподілені впродовж всього вегетаційного періоду.

Фермерське господарство слід віднести до зони недостатньо волого-теплого агрокліматичного району Кіровоградської області. Отже, за даними «Агрокліматичного довідника» Кіровоградської області середньорічна температура дорівнювала $-5,4^{\circ}\text{C}$ в січні, та до $+24,2^{\circ}\text{C}$ в липні [20].

Технологічна операція висіву насіння ріпаку озимого проводився у третій декаді серпня 2022 року. Перед висівом кліматичні умови склалися достатньо сприятливі. Останніми роками, літо достатньо жарке і бездощові періоди тривалі. На початку серпня переважала жарка і суха погода, однак в середині місяця спостерігалось похолодання і пішли дощі. Середньодобова температура повітря переважали на 2-5°C багаторічну, дорівнювала 22-28°C. Таким чином, серпнева температура була нижчою за середньо-багаторічне значення на 1,5°C та дорівнювала 19,1°C (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Метеорологічні умови господарства 2023-2024 вегетаційного року

Місяці	Кількість опадів, мм	Середнє багаторічне, мм	Температура повітря, °C	Середнє багаторічне, °C
Серпень	25,6	41	19,1	20,6
Вересень	32,1	36	15,1	15,4
Жовтень	15,8	32	13,3	8,5
Листопад	34,6	42	3,7	2,5
Грудень	26,6	49	-1,5	-2
Січень	59,7	45	-2,1	-5,4
Лютий	54,1	36	-3,6	-4,1
Березень	48,6	34	1,6	0,7
Квітень	53,5	38	8,2	9,4
Травень	65,1	46	15,8	16
Червень	165,5	59	20,2	19,4
За рік	581,2	458,0	8,2	7,4

Погодні умови склались і були сприятливими для посіву ріпаку озимого. У вересні сума опадів становила 32,1 мм. Цей період характеризувався здебільшого

теплою погодою із короткочасними опадами. Середньомісячна температура у вересні становила 15,1°C.

Наступний місяць був ще достатньо теплим і вологим. Середньомісячна температура повітря у жовтні становила на 4,8°C більше за середньобагаторічне значення 13,3°C. Також, в жовтні випало дещо більше опадів – 10,5 мм, що сприяло кращому розвитку рослин ріпаку озимого.

Середньодобова температура у листопаді становила 3,7°C. Однак, в грудні місяці погода була нестійкою, характер опадів був різної інтенсивності, а середня температура за цей місяць дорівнювала -1,5°C.

Після відновлення вегетації, у березні місяці, для рослин ріпаку озимого складались достатньо сприятливі погодні умови для росту і розвитку досліджуваних гібридів ріпаку.

РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ВИСІВУ

3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження із впливу способу висіву проводилися на двох сортах ріпаку озимого протягом 2022-2023 рр. в умовах ФГ «Аджамське», що знаходиться с. Аджамка Аджамської сільської громади, Кропивницького району, Кіровоградської області.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [21, 22], експериментальні дані обробляли за допомогою програми *Microsoft Excel* та *STATISTICA 10* на ПК [23, 24].

Дослідження було проведено за наступною схемою (рис. 3.1).

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідження

№ варіанту	Спосіб сівби	Гібрид
1	15 см	Грім
2		Блекстоун
3	30 см	Грім
4		Блекстоун
5	45 см	Грім
6		Блекстоун

В наших дослідженнях було використано загальноприйнятую для даної ґрунтово-кліматичної зони технологію вирощування ріпаку озимого. Ширина міжрядь за допомогою перекриття висівних апаратів рядкової свідкалі СЗ-3,6А отримано 15, 30 та 45 см. Норму висіву отримано відповідно 0,6, 0,8 та 1,0 млн схожих насінин на га. Посівна площа ділянки становила 60,9 м², облікова – 36,6 м². Кількість варіантів у досліді – 6, повторність триразова, кількість ділянок 18. Дослід закладено методом розщеплених ділянок, де ділянками першого порядку були гібриди, а другого – ділянки із різним способом висіву.

Для висіву використано два ранньостиглих гібрида ріпаку озимого Грім та

Блекстоун української селекції створені Всеукраїнським науковим інститутом селекції (ВНІС) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Характеристика досліджуваних сортів ріпаку

ГРІМ	<p>Ранньостиглий гібрид ріпаку озимого із швидким весняним відростанням, що дає змогу ефективно використовувати вологу. Має надзвичайно високу посухо- та зимостійкість, стійкість до вилягання та осипання поєднанні із низькою вразливістю до майже усіх поширених в Україні захворювань ріпаку.</p> <p>Вегетаційний період становить 300-305 днів. Врожайність 50-52 ц/га, потенціал врожайності до 70 ц/га.</p> <p>Стійкий до гербіцидів групи імідазолінонів.</p> <p>Зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ.</p>
БЛЕКСТОУН	<p>Ранньостиглий гібрид озимого ріпаку, вирізняється винятковою посухостійкістю та, що важливо, стійкістю до пошкодження ріпаковим квіткоїдом.</p> <p>Вегетаційний період становить 295-300 днів. Врожайність 45-46 ц/га, потенціал врожайності до 70 ц/га.</p> <p>Гібрид стійкий до гербіцидів групи імідазолінонів.</p> <p>Зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ.</p>

Для вирощування ріпаку озимого застосовувалась агротехніка загальноприйнята для зони Степу. Попередником була пшениця озима.

Рівень мінерального живлення рослин було прийнято $N_{150}P_{135}K_{240}$. Осінній обробток рослин (фаза 4-6 листків) – Вимпел, 1000 г/га + Оракул Сірка Актив, 2,0 л/т, весняний (фаза стеблуння – великого бутона) – Оракул Хелат Бору, 1,5 л/га. Крім того, для догляду за посівами рослин використано гербіциди: Раундап, 48% в.р. (за 2-3 тижні до оранки), 4,0 л/га; фунгіцид: Амістар Екстра, 28% к. е. (0,5-0,75 л/га).

Програма досліджень передбачала вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності гібридів ріпаку в залежності від способі сівби в умовах Північного Степу. Предметом досліджень є гібриди, які внесені до Реєстру сортів рослин України та рекомендовані для вирощування в зоні Степу

[25]. За морфо-біологічними і апробаційними ознаками обидва гібриди є ранньостиглими (табл. 3.2).

Фенологічні спостереження проведено за методикою Держсортівипробування [19]. Облік схожості насіння ріпаку озимого було визначено в польових умовах після появи повних сходів рослин. Облік врожайності проводили суцільним поділяночним методом комбайном CLAAS Jaguar. Дані врожайності було оброблено за допомогою дисперсійного аналізу [21, 24]. Якісні показники визначено відповідно до загальноприйнятої методики.

Обробка експериментальних даних в дослідженні проводилась за допомогою методів статистики та дисперсійного аналізу на ПК [23].

3.2. Формування продуктивності ріпаку озимого залежно від способу висіву

Відповідно до вище викладеної методики експериментальних досліджень, нами представлено результати досліджень щодо впливу способів висіву на ріст і розвиток ріпаку озимого та його продуктивність.

Загальновідомо, що польова схожість для насіння ріпаку озимого залежить від якості обраного для висіву насіння, а також продуктивної вологості в ґрунті та температури.

Нашими дослідженнями підтверджено, що польова схожість залежала від сортових особливостей гібридів та обраного способу висіву.

При порівнянні показників польової схожості за 2022 та 2023 рр., можна помітити, що польова схожість ріпаку озимого була меншою під час досліджень другого року, що пов'язано з гіршими погодними умовами вирощування (рис. 3.1, рис. 3.2).

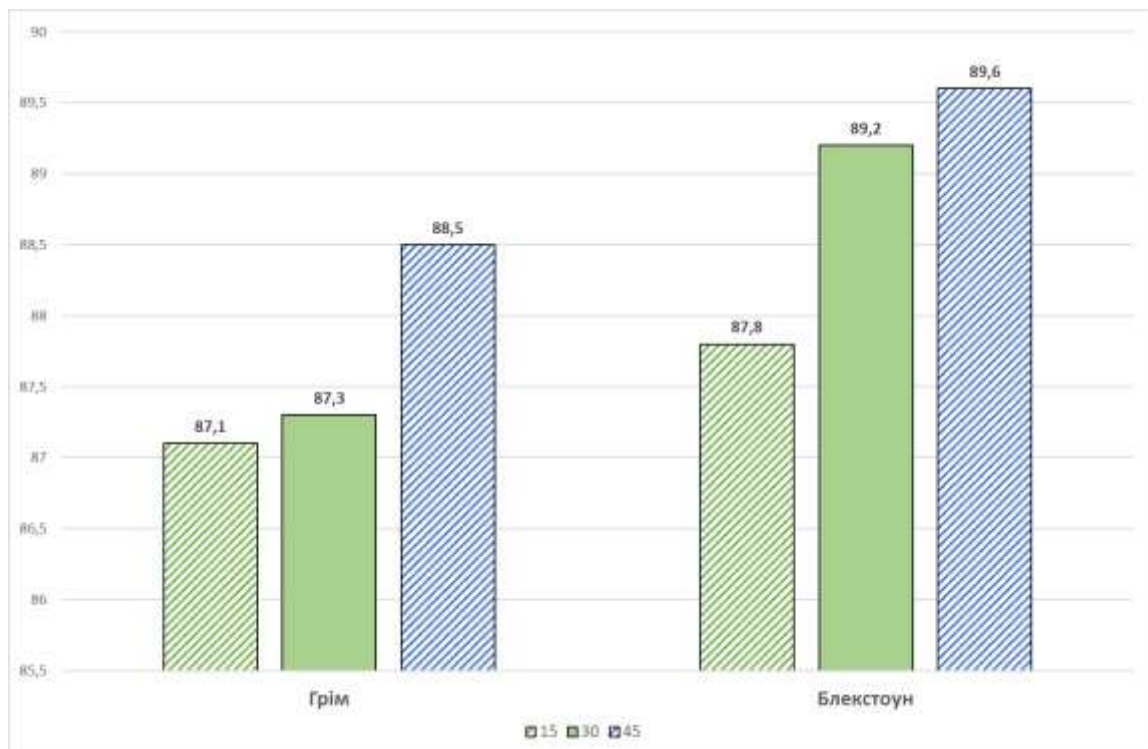


Рис. 3.1. Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно способу висіву 2022 р., %

У 2022 році польова схожість гібриду Грім при різних способах висіву становила 86,4%, 86,6% та 87,8% при ширині міжрядь 15 см, 30 см та 45 см відповідно. Для гібриду Блекстоун значення польової схожості мали більші значення, а саме: 87,1%, 88,4%, 89,0% – для міжряддя 15 см, 30 см, 45 см відповідно.

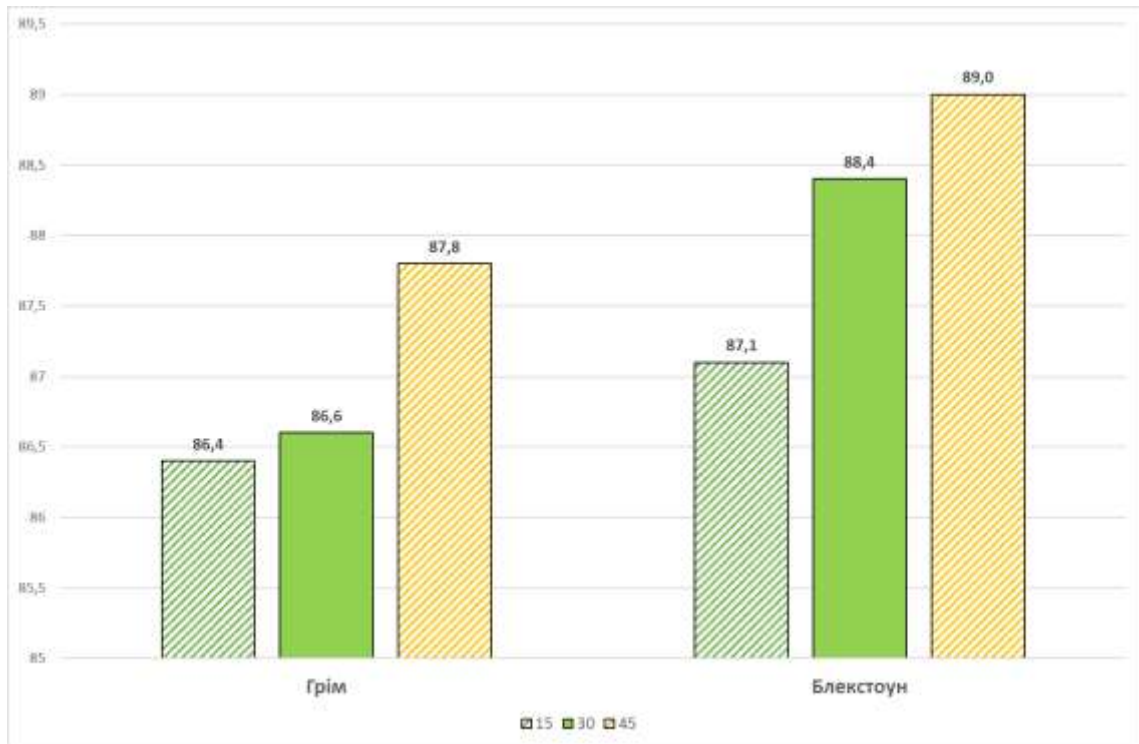


Рис. 3.2. Польова схожість насіння ріпаку озимого залежно способу висіву 2023 р., %

В 2023 році польова схожість обох досліджуваних гібридів становила в середньому на 0,6% більше, ніж у 2022 році. Також, більшими були значення польової схожості у гібрида Блекстоун – 87,8-89,6%, тоді як у гібрида Грім значення польової схожості були – 87,1-88,5%. Так, при різних способах висіву середнє значення польової схожості обох гібридів наведено в таблиці 3.3.

Слід зазначити, що в середньому за 2022-2023 роки досліджень, більше значення польової схожості було у гібрида Блекстоун – 87,45-89,30%. При порівнянні способів висіву, найбільше значення за обидва роки досліджень отримано у обох гібридів при міжрядді в 45 см – 89,30%.

Таблиця 3.3.

Полюва схожість насіння ріпаку озимого залежно від досліджуваних показників, 2022-2023 рр., см

Варіанти досліджень	Міжряддя, см		
	15	30	45
1. Грім	86,75	86,95	88,15
2. Блекстоун	87,45	88,80	89,30

Способи висіву насіння для рослин ріпаку озимого мають велике значення, тому що важливим є забезпечення на початковому етапі розвитку насінини власною площею живлення, що є запорукою подальшого розвитку рослини і перезимівлі її.

На наступному етапі досліджень нами було визначено фази розвитку рослин ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2022-2023 рр. (табл. 3.4 - 3.7).

Таблиця 3.4.

Фази розвитку рослин ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2022 р., %

Варіант дослідження	Сходи	3-4 листочка	Формування розетки
Грім			
1. Міжряддя 15 см	15.08	7.09	11.10
2. Міжряддя 30 см	14.08	5.09	11.10
3. Міжряддя 45 см	14.08	6.09	10.10
Блекстоун			
4. Міжряддя 15 см	16.08	8.09	9.10
5. Міжряддя 30 см	15.08	6.09	9.10
6. Міжряддя 45 см	16.08	7.09	6.10

Очевидно, що в 2022 році сходи рослин ріпаку озимого отримано майже одночасно, тож на сходи не мали вплив ні різний спосіб висіву ні обраний гібрид. Так, що дата появи сходів для гібриду Грім прийшлась на 14.08-15.08, у гібриду Блекстоун – 15.08-16.08.

Настання фази розвитку «3-4 листочка» для гібриду Грім прийшлась на 5.09-7.09, а для гібриду Блекстоун – 6.09.-8.09. Настання фази «формування розетки» прийшлося на період з 6.10 по 11.10. Так, у гібрида Грім при міжрядді 45 см формування розетки прийшлося на 6.10.

Таблиця 3.5.

Фази розвитку рослин ріпаку озимого залежно від способів висіву
за 2023 р., %

Варіант дослідження	Сходи	3-4 листочка	Формування розетки
Грім			
1. Міжряддя 15 см	18.08	8.09	12.10
2. Міжряддя 30 см	18.08	8.09	12.10
3. Міжряддя 45 см	17.08	6.09	11.10
Блекстоун			
4. Міжряддя 15 см	18.08	10.09	10.10
5. Міжряддя 30 см	18.08	9.09	10.10
6. Міжряддя 45 см	17.08	9.09	8.10

У 2023 році сходи ріпаку озимого отримано також майже одночасно, як і в 2022 році. Також, слід відмітити, на сходи не мали вплив ні різний спосіб висіву ні обраний гібрид. Дата сходів для гібриду Грім прийшлась на 17.08-18.08, як і для гібриду Блекстоун. Однак, слід зазначити, що раніше з'явилися сходи при висіві із міжряддям 45 см.

Формування трьох перших листочків для гібриду Грім припало на період із 6.09 по 8.09, а для гібриду Блекстоун – із 9.09 по 10.09. Фаза формування

розетки у гібридів припала на період із 8.10 по 12.10. У гібрида Блекстоун із міжряддям 45 см формування розетки припало на 8.10.

Після зими у рослин ріпаку озимого відбувається відновлення вегетації. Цьому періоду притаманні фази розвитку дозрівання та стиглості.

У 2023 році фаза «дозрівання» у рослин ріпаку озимого настала майже одночасно, тож на дозрівання не мало значного впливу ні різний спосіб висіву, ні обраний гібрид. Дата настання дозрівання гібриду Грім настала із 6.06 по 9.06, а гібриду Блекстоун – із 8.06 по 10.06.

Таблиця 3.6.

Фази розвитку після відновлення вегетації рослин ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2023 р., %

Варіант дослідження	Дозрівання	Збирання	Тривалість вегетації
Грім			
1. Міжряддя 15 см	9.06	27.06	325
2. Міжряддя 30 см	7.06	26.06	323
3. Міжряддя 45 см	6.06	25.06	318
Блекстоун			
4. Міжряддя 15 см	10.06	27.06	325
5. Міжряддя 30 см	9.06	26.06	323
6. Міжряддя 45 см	8.06	26.06	319

Збирання ріпаку озимого відбувалось в період 25.06 по 27.06. Збирання гібриду Грім із міжряддям 45 см відбувалось найраніше – 25.06. Тривалість періоду вегетації обраних гібридів при різних способах висіву становила від 318 днів до 325 днів. Слід зазначити, що при широкорядному висіві відбувалось зменшення строку вегетації у обох гібридів.

У 2024 році дозрівання ріпаку озимого відбувалось дещо пізніше ніж 2023 році. Досліджувані гібриди Грім та Блекстоун дозріли у період із 11.06 по 13.06.

Цьогоріч погодні умови літа склались не найкращим чином, температура повітря перевищила середньо-багаторічні показники, а також був притаманним довготривалий бездощовий період. Збирання ріпаку озимого відбувалось в період із 24.06 по 25.06. Збирання обох гібридів із звуженими міжряддями відбувалось пізніше – 25.06. Тривалість періоду вегетації обраних гібридів при різних способах висіву становила від 310 до 315 днів. Слід зазначити, що при широкорядному висіві відбувалось зменшення строку вегетації у обох гібридів.

Таблиця 3.7.

Фази розвитку після відновлення вегетації рослин ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2024 р., %

Варіант дослідження	Дозрівання	Збирання	Тривалість вегетації
Грім			
1. Міжряддя 15 см	13.06	25.06	315
2. Міжряддя 30 см	12.06	24.06	313
3. Міжряддя 45 см	11.06	24.06	310
Блекстоун			
4. Міжряддя 15 см	13.06	25.06	314
5. Міжряддя 30 см	12.06	24.06	313
6. Міжряддя 45 см	11.06	24.06	311

Вибір оптимальних строків висіву, як і способів посіву насіння ріпаку озимого, повинно створювати кращі умови для сталого розвитку рослин. При чому, під час росту і розвитку рослини повинні проходити всі фенологічні фази і формувати, при цьому, високопродуктивні посіви для найкращої перезимівлі. Отримано дані щодо зимостійкості сортів ріпаку озимого за роки досліджень, проаналізуємо результати отриманих досліджень (табл. 3.8, табл. 3.9, рис. 3.3).

Отже, під час припинення осінньої вегетації рослин ріпаку озимого слід відзначити відповідність їх таким параметрам: ширина кореневої шийки повинна становити 8 мм; кількість листків повинно дорівнювати 8 штук; довжина кореня

повинна бути не менше 8 см.

Таблиця 3.8.

Зимостійкість ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2023 р.

Варіант дослідження	Кількість листків, шт.	Діаметр кореневої шийки, мм	Висота точки росту, мм
Грім			
1. Міжряддя 15 см	9,1	9,9	1,3
2. Міжряддя 30 см	10,6	9,4	1,5
3. Міжряддя 45 см	11,2	11,2	2,2
Блекстоун			
4. Міжряддя 15 см	8,6	9,5	1,1
5. Міжряддя 30 см	10,1	8,9	1,4
6. Міжряддя 45 см	10,3	10,6	2,2

При дослідженні параметрів зимостійкості за 2023 рік для гібриду Грім кількість листків дорівнювала від 9,1 до 11,2 шт., діаметр кореневої шийки дорівнював від 9,4 до 11,2 мм, висота точки росту становила – 1,3-2,2 мм.

Для гібриду Блекстоун кількість листків знаходилась в межах від 8,6 до 10,3 шт., діаметр кореневої шийки дорівнював від 8,9 до 10,6 мм, а висота точки росту, при цьому, становила – 1,1-2,2 мм.

Більшою була кількість листків при висіві гібриду Грім із міжряддям 45 см і склала 11,2 шт. При цьому, найбільший діаметр кореневої шийки також отримано при висіві гібриду Грім із міжряддям 45 см – 11,2 мм. А найвища точка росту була притаманна обом гібридам при широкорядному способі висіву (45 см) – 2,2 мм.

Дослідження 2024 року показали схожі, але дещо менші результати. Так, для гібриду Грім кількість листків коливалась в межах 8,3-10,3 шт., діаметр кореневої шийки знаходився в межах – 6,3-8,5 мм, а висота точки росту досягала відмітки – 1,1-1,6 мм.

Для гібрида Блекстоун отримано кількість листків в межах 7,7-10,0 шт., діаметр кореневої шийки становив – 6,2-8,1 мм та висоту точки росту – 1,0-1,6 мм.

Таблиця 3.9.

Зимостійкість ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2024 р.

Варіант дослідження	Кількість листків, шт.	Діаметр кореневої шийки, мм	Висота точки росту, мм
Грім			
1. Міжряддя 15 см	8,3	6,3	1,1
2. Міжряддя 30 см	9,2	7,4	1,3
3. Міжряддя 45 см	10,3	8,5	1,6
Блекстоун			
4. Міжряддя 15 см	7,7	6,7	1
5. Міжряддя 30 см	8,9	6,2	1,6
6. Міжряддя 45 см	10	8,1	1,4

Так, у 2024 році найбільша кількість листків отримано при широкорядному висіві із міжряддям 45 см із гібридом Грім – 10,3 шт. Найбільший діаметр кореневої шийки 8,5 мм – також був характерним для варіанта із гібридом Грім та міжряддям 45 см. При цьому, найбільше значення точки росту отримано у гібрида Грім із міжряддям 45 см – 1,6 мм та у гібрида Блекстоун із міжряддям 30 см.

Аналіз показників зимостійкості ріпаку озимого за 2023-2024 роки досліджень у обох гібридів за різного способу висіву отримано прямопропорційну залежність із збільшенням міжрядь, відповідно збільшувалось кількість листків.

Так, у гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменше значення кількості листків – 8,15 шт. У гібрида Грім із міжряддям 45 см отримано найбільше значення кількості листків – 10,75 шт.

У гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменший діаметр кореневої шийки – 7,55 см. У гібрида Грім із міжряддям 45 см отримано найбільший діаметр кореневої шийки – 9,85 шт.

В свою чергу, у гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменше значення висоти точки росту – 1,05 см. При цьому, у гібрида Грім із міжряддям 45 см отримано найбільше значення висоти точки росту – 1,9 см.

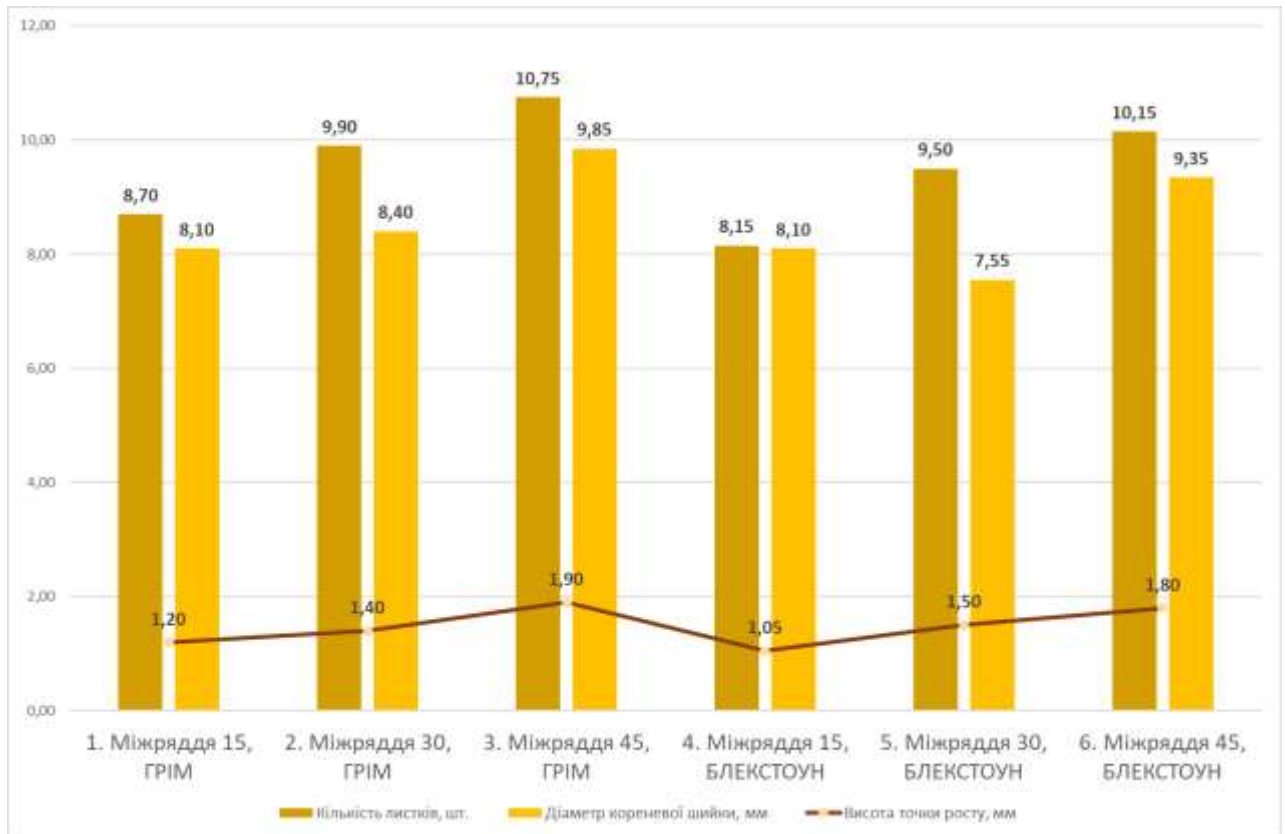


Рис. 3.3. Зимостійкість ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2023-2024 рр.

Наступними визначались та аналізувались біометричні показники рослин ріпаку озимого за 2023 р. та 2024 роки досліджень (додаток А) (рис. 3.4).

За досліджувані роки спостерігалась стала та передбачувана тенденція збільшення висоти рослин ріпаку озимого із збільшенням. Тож, при висіві із звуженим міжряддям гібрида Блекстоун висота рослин була найменшою, із значенням – 1,43 м. А найвищі рослини отримано при широкорядному висіві із міжряддям 45 см у гібрида – 1,61 м. На висоту рослин вплинули погодні умови,

що не дали у 2024 році рослинам набрати росту.

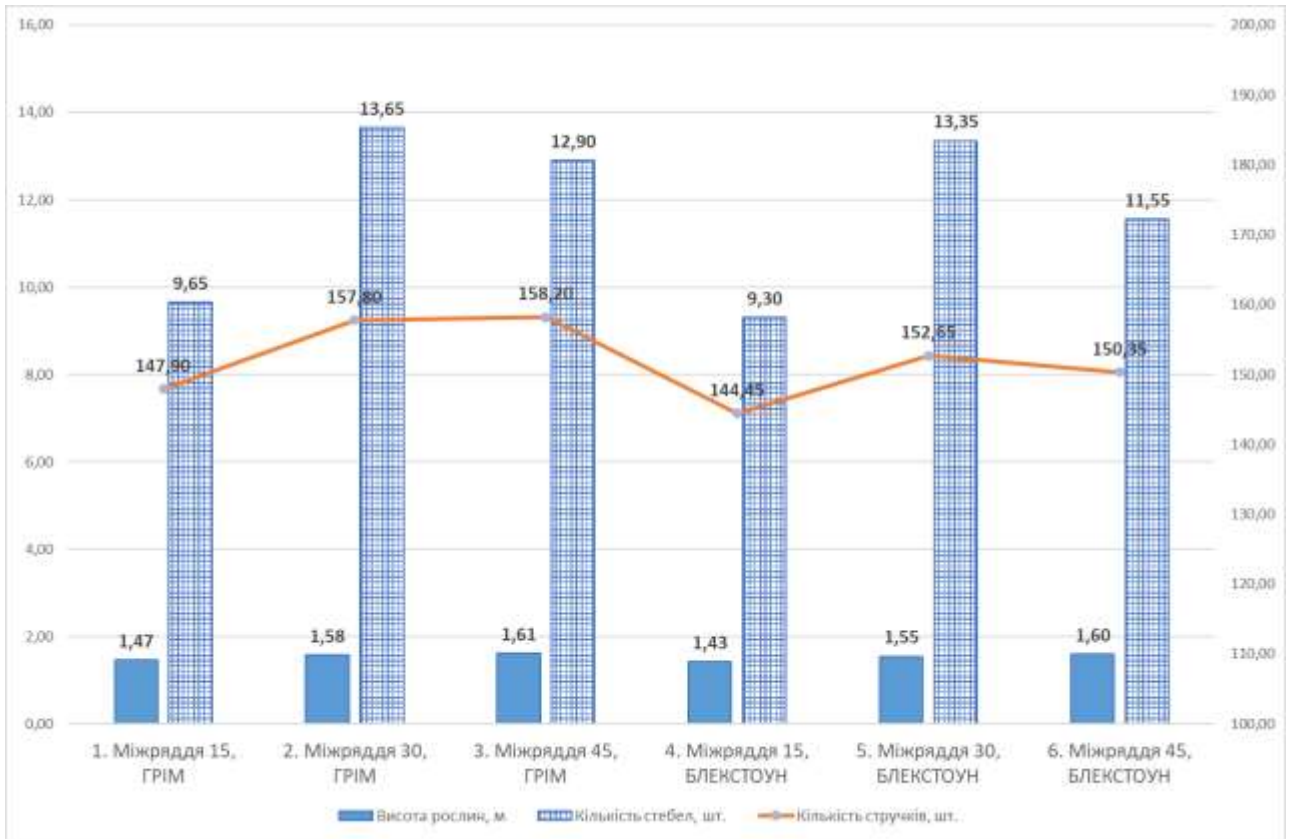


Рис. 3.4. Біометричні показники рослин гібридів ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2023-2024 рр.

При висіві гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменшу кількість стебел – 9,3 шт., а найбільшу кількість стебел отримано при висіві гібриду Грім із міжряддям 45 см –13,65 шт.

За обидва роки досліджень найменшу кількість стручків отримано при висіві гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменшу кількість стебел – 144,45 шт., а найбільшу кількість стручків отримано при висіві гібриду Грім із міжряддям 45 см –158,2 шт.

Наступні показники, які було визначено та проаналізовано – показники структури врожаю ріпаку озимого, а саме: кількість стручків з однієї рослини, кількість зерен з однієї рослини, їх величина (маса 1000 насінин) та маса зерен з однієї рослини (табл. 3.10, табл. 3.11). Нами проведено дослідження показників структури врожаю за обидва роки досліджень окремо.

Таблиця 3.10.

Зернова продуктивність ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2023 р.

Варіант дослідження	Кількість зерен, шт.	Маса зерен з рослини, г	Маса 1000 зерен, г
Грім			
1. Міжряддя 15 см	4348,5	15,81	3,64
2. Міжряддя 30 см	4467,3	22,21	4,97
3. Міжряддя 45 см	4005,4	20,39	5,09
Блекстоун			
4. Міжряддя 15 см	3892,1	14,72	3,78
5. Міжряддя 30 см	5073,6	20,13	3,97
6. Міжряддя 45 см	5122,5	18,37	3,59

Таблиця 3.11.

Зернова продуктивність ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2024 р.

Варіант дослідження	Кількість зерен, шт.	Маса зерен з рослини, г	Маса 1000 зерен, г
Грім			
1. Міжряддя 15 см	3796,8	13,67	3,6
2. Міжряддя 30 см	4284,3	15,03	3,51
3. Міжряддя 45 см	4475,7	16,47	3,68
Блекстоун			
4. Міжряддя 15 см	3926,1	17,98	4,58
5. Міжряддя 30 см	4107,4	16,84	4,01
6. Міжряддя 45 см	4058,2	14,22	3,5

Аналіз показників зернової продуктивності залежно від способів висіву за 2023-2024 роки досліджень показав, що в 2024 році показники зернової

продуктивності були нижчими за показники 2023 року, що пов'язано із гіршими погодними умовами року.

Так, у 2023 році найменшу кількість зерен отримано у гібрида Грім із міжряддям 15 см – 3892,1 шт., а найбільшу кількість зерен отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 45 см – 5122,5 шт. Найменше значення показника маси зерен рослини отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см – 14,72 г, а найбільше значення маси зерен у гібрида Грім із міжряддям 30 см – 22,21 г. Найменше значення показника маси 1000 зерен отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 45 см – 3,59 г, а найбільше у гібрида Грім із міжряддям 45 см – 5,09 г.

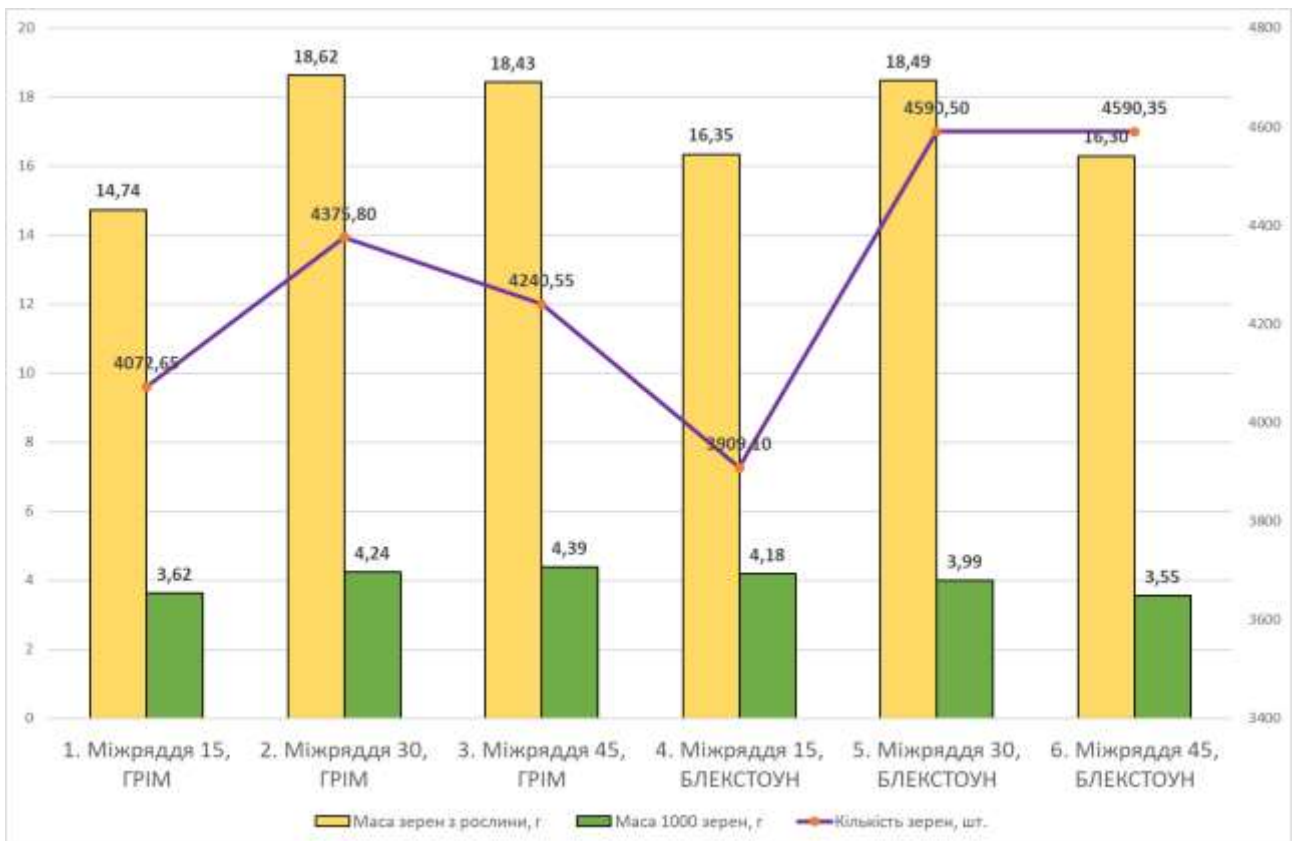


Рис. 3.5. Зернова продуктивність сортів ріпаку озимого залежно від способів висіву за 2023-2024 рр.

Менші показники зернової продуктивності отримано у 2024 році. Найменшу кількість зерен отримано у гібрида Грім із міжряддям 15 см – 3796,8 шт., а найбільше значення отримано у того ж гібрида із міжряддям 45 см – 4475,7 шт. Найменше значення показника маси зерен рослини отримано у гібрида Грім

із міжряддям 15 см – 13,67 г, а найбільше значення показника маси зерен рослини у гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см – 17,98 г. Найменше значення показника маси 1000 зерен отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 45 см – 3,50 г та у гібрида Грім із міжряддям 30 см – 3,51 г. Тоді, як найбільше значення показника маси отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см – 4,58 г.

Облік і аналіз показників, що були описані вище, є досить важливими, однак для чіткого розуміння та впровадження нових технологічних рішень при вирощуванні ріпаку озимого, слід розглянути та проаналізувати величину врожайності ріпаку озимого, як головний показник його продуктивності.

Так, як внесення тих чи інших новітніх елементів до технології вирощування має на меті отримання більшої врожайності ріпаку озимого. Нами проведено дослідження із визначення врожайності за 2023-2024 роки (табл. 3.12).

Таблиця 3.12.

Врожайність ріпаку озимого залежно від способів висіву
за 2023-2024 рр., т/га

Варіант дослідження	2023 р.	2024 р.	Середнє значення
Грім			
1. Міжряддя 15 см	2,82	2,37	2,60
2. Міжряддя 30 см	3,51	3,24	3,38
3. Міжряддя 45 см	3,41	3,17	3,29
Блекстоун			
4. Міжряддя 15 см	2,93	2,19	2,56
5. Міжряддя 30 см	3,13	2,68	2,91
6. Міжряддя 45 см	3,11	2,62	2,87
НІР ₀₅	Фактор А	0,11	0,07
	Фактор В	0,06	0,04
	Взаємодія факторів	0,05	0,03

Як бачимо, у 2023 році найнижчий показник врожайності ріпаку озимого

отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см – 2,82 т/га. А найбільше значення показника врожайності отримано у гібрида Грім із міжряддям 30 см – 3,51 ц/га. Слід відміти, що при широкорядному (45 см) висіві цього ж гібрида отримано врожайність – 3,41 т/га.

У 2024 році показники врожайності були дещо нижчими за показники 2023 року, що спричинено довгою посухою весняно-літнього періоду цього року. Так, найнижчий показник врожайності отримано у гібрида із міжряддям 15 см – 2,19 т/га. А найвищий показник врожайності цього року отримано у гібрида Грім із міжряддям 30 см – 3,24 ц/га. Також, слід сказати, що при більш широкорядному висіві показник врожайності також був високим – 3,17 т/га.

За обидва роки досліджень, середнє значення показники врожайності отримано такі: найнижчий показник врожайності отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см – 2,56 т/га, найбільший показник врожайності отримано у гібрида Грім із міжряддям 30 см – 3,38 т/га.

Слід зазначити, що для обох гібридів ріпаку озимого найкращим варіантом в наших дослідженнях став варіант із висівом в середньому діапазоні міжрядь – 30 см. А кращим серед досліджуваних гібридів – Грім. Однак, саме взаємодія факторів обраного способу висіву та генетичних особливостей обраного гібриду дала кращу колаборацію факторів (Додаток Б, В).

Тож, що при вирощуванні різних гібридів ріпаку озимого, слід зазначити, що важливою умовою є забезпечення паростків світлом, вологою, чому найкраще сприятиме міжряддя в 30 см. Слід також зазначити, що обрання в якості способу висіву широкорядний посів із міжряддям в 45 см, дасть змогу отримати достатньо високий врожай ріпаку озимого, а також дасть можливість для проведення міжрядного обробітку посівів.

Таким чином, сільськогосподарським виробникам Північного Степу України рекомендовано використовувати для висіву насіння ріпаку озимого гібриду Грім із міжряддям 30 см, що дасть можливість отримати врожайність ріпаку озимого на рівні 3,38 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Подолання кризового стану військового часу та розвиток аграрної сфери економіки України, як ніколи, визначаються ефективністю виробництва конкурентоспроможної на внутрішньому і зовнішньому ринках продукції, що відповідає купівельній спроможності споживача і водночас вигідна для виробника [2].

Економічна ефективність ріпаку озимого залежить від врожайності, витрат на вирощування, доходу та рівня рентабельності, які залежать від багатьох факторів, включаючи спосіб висіву. Дані, отримані за результатами досліджень за 2023-2024 рр., показують, що правильний вибір способу висіву може суттєво впливати на ці показники [26, 27].

Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого є важливим аспектом для сільськогосподарських виробників, залежно від способу висіву, вона може суттєво варіюватися. Розрахунки економічної ефективності (табл.4.1.) вирощування ріпаку озимого показують, що всі варіанти є економічно вигідні та доцільні так як на всіх варіантах одержано прибуток.

Вищі показники врожайності сприяють збільшенню доходу. За даними досліджень найвища врожайність (3,38 т/га) досягнута при сівбі з міжряддям 30 см для гібриду Грім.

Вартість врожаю прямо залежить від врожайності на 1 га і коливається від 51200,0 грн (при врожайності 2,56 т/га) до 67600 грн (при врожайності 3,38 т/га).

Загальні витрати включають витрати на насіння, добрива, пестициди, обробіток ґрунту та інші операційні витрати. Вони змінюються в межах від 25631,2 грн/га до 25954,8 грн/га. Незалежно від способу сівби (15 см, 30 см, 45 см) і гібриду (Грім, Блекстоун), витрати на вирощування залишаються майже однаковими.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування озимого ріпаку

Досліджувані варіанти	Врожайність, т/га	Вартість врожаю, грн./га	Затрати, всього грн./га	Доход, всього грн./га	Рентабельність, %	Собівартість, грн./т
Грім						
1. Міжряддя 15 см	2,60	52000,0	25631,2	26368,8	102,9	9858,1
2. Міжряддя 30 см	3,38	67600,0	25722,1	41877,9	162,8	7610,1
3. Міжряддя 45 см	3,29	65800,0	25711,6	40088,4	155,9	7815,1
Блекстоун						
4. Міжряддя 15 см	2,56	51200,0	25914,0	25286,0	97,6	10122,7
5. Міжряддя 30 см	2,91	58200,0	25954,8	32245,2	124,2	8919,2
6. Міжряддя 45 см	2,87	57400,0	25950,1	31449,9	121,2	9041,9

Чим вища врожайність і вартість врожаю, відповідно, тим більший дохід. Найвищий дохід (41877,9 грн/га) отримано при міжряддях 30 см для гібриду озимого ріпаку Грім. Найнижчий дохід – 25286,0 грн/га при міжряддях 15 см для гібриду Блекстоун.

Рівень рентабельності відображає економічну ефективність виробництва, співвідношення доходу до затрат. Найвищий рівень рентабельності 162,8% досягнутий при міжряддях 30 см гібрид Грім. Найнижчий рівень рентабельності 97,6% – при міжряддях 15 см гібрид Блекстоун.

Нижча собівартість продукції сприяє збільшенню рентабельності. Найнижча собівартість (7610 грн/т) досягнута при міжряддях 30 см для гібриду Грім, тоді як найвища 10122 грн/т – при міжряддях 15 см для гібриду Блекстоун.

Найбільш рентабельним виявився висів з міжряддям 30 см, особливо для гібриду Грім. Це забезпечує не лише максимальну врожайність 3,38 т/га, але й найвищий дохід на гектар 41877,9 грн. та найнижчу собівартість 1 т продукції

7610,1 грн. Рентабельність при цьому сягає 162,8%, що значно перевищує інші варіанти.

Міжряддя 30 см є оптимальним для обох гібридів, з найкращими показниками економічної ефективності.

Для гібриду Блекстоун, хоча він показує трохи меншу ефективність порівняно з Грімом, все ж варіант з міжряддям 30 см також забезпечує кращі результати з точки зору врожайності 2,91 т/га, доходу та рентабельності.

Гібрид озимого ріпаку Грім показав найвищі економічні результати при міжряддях 30 см: врожайність 3,38 т/га, дохід 41877,9 грн/га, рентабельність 162,8%, і найнижчу собівартість 7610,1 грн/т.

Отже, для оптимізації економічних показників рекомендується використовувати висів з міжряддям 30 см, особливо для гібриду Грім, оскільки це забезпечує найбільшу вигоду в умовах сучасного сільського господарства.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки при виконанні операцій посіву

Із початком проведення весняно-польових робіт в господарстві зростає обсяг та інтенсивність виконання технологічних операцій, пов'язаних із посівом. Також, зростає потреба у людях, які беруть участь у технологічному процесі, також збільшується кількість задіяної техніки та тривалість сільськогосподарських робіт протягом доби.

Під час виконання весняно-польових робіт проводиться комплекс робіт із застосуванням мінеральних добрив, гербіцидів та протруювачів, що є небезпечним.

Тому, керівникам та спеціалістам господарств напередодні початку весняно-польових робіт необхідно посилити профілактичну роботу із запобігання виробничого травматизму та організувати роботу господарства згідно Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві (НПАОП 01.0-1.02-18) [28].

Вимоги безпеки під час операцій із обробітку ґрунту, висіву, садіння та догляду за посівами [29, 30]:

1. Роботи, які пов'язані із «підготовкою мінеральних добрив до внесення у ґрунт, потрібно здійснювати за допомогою механізмів, оснащених пристроями для зниження пилоутворення». Працівники повинні використовувати відповідний спецодяг, спецвзуття та засоби індивідуального захисту органів дихання та зору.

2. Працівникам не дозволяється готувати розчини пестицидів безпосередньо в полі без відповідних засобів механізації.

3. Працівникам не дозволяється «перебувати в зоні можливого руху маркерів або навісних машин під час розвертання машинно-тракторних агрегатів».

4. Не допускається під час руху машинно-тракторного агрегату одночасне обслуговування одним працівником двох або більше сівалок.

5. Завантаження сівалок і садильних машин насінням або садильним матеріалом та добривами має бути механізованим. Ручне завантаження може використовувати лише за умови зупинення посівного агрегату та вимкнення двигуна трактора.

6. Заміну, очищення та регулювання, за потреби, робочих органів навісних машин і знарядь, які підняті, «потрібно проводити тільки спеціальними чистками в рукавицях із зупиненим, загальмованим агрегатом та вимкнутим двигуном». При цьому працівники повинні вжити заходів, що запобігають їх самовільному опусканню.

7. Під час руху машин працівникам заборонено підніматися на або спускатися з них.

8. На навісних сівалках категорично не дозволяється працювати сівачам [30].

5.2. Охорона довкілля при вирощуванні ріпаку озимого

В сільськогосподарському виробництві мають істотний вплив забруднювачі навколишнього середовища, такі як: промислові підприємства, теплові та атомні електростанції, транспортні засоби, інші об'єкти.

Крім того, сільське господарство також є значним забруднювачем довкілля. Нераціональне використання земельних ресурсів та недосконалі технології вирощування рослин призводять до значних втрат ґрунту від різних видів ерозії. Погіршується не тільки якість ґрунтів, а й відбувається збільшення площ ярів та схилів, замулювання водоймищ, забруднення повітря, засипання лісових насаджень.

Послідовність ріпаку в сівозміні має важливе екологічне значення для отримання високих врожаїв. Так, повернення ріпаку в сівозміну рекомендується не частіше ніж раз на чотири роки. Ризик ураження рослин захворюваннями, що провокуються нераціональною сівозміною, в іншому випадку підвищується. Так, збільшуються грибкові захворювання рослин (склеротиніоз тощо), а також

збільшується кількості шкідників, що спричинює необхідність додаткового застосування хімічних препаратів.

Крім того, ризик виникнення хвороб підвищується, якщо порушується чергування у сівозміні таких культур, як цукрові буряки і соняшник. Між висіванням ріпаку й цукрових буряків має минути не менше, ніж два роки.

Вирощування ріпаку озимого не має суперечити вимогам охорони природи, якщо дотримуватись принципів адаптивно-ландшафтного землеробства та інтегрованого захисту рослин. Тому, якісний висів ріпаку озимого можливий лише після якісного обробітку ґрунту. Ріпак є дрібнонасінною культурою зі стрижневої кореневою системою, вимогливою до наявності вологи на час проростання насіння. Тому якісний обробіток ґрунту під ріпак є дуже важливим агрозаходом, від якого, інтегрально, залежать вчасні дружні сходи культури. А збереження ґрунтової вологи під час вирощування ріпаку надважливе завдання в розробці системи обробітку [31].

Вирощування ріпаку призводить до зменшення вмісту азоту в ґрунті, який залишається після збирання попередників культури, внаслідок поглинання його потужною кореневою системою рослин ріпаку.

Крім того, ріпак є прекрасним медоносом. Цвітіння поля триває до 30 днів, кожний гектар дає до 100 кг меду. Крім того, ріпак дає повноцінний пилок.

Загальна сільськогосподарська політика має стимулювати перехід до розумного, конкурентоспроможного, стійкого та диверсифікованого агропромислового сектору, забезпечуючи, при цьому, довгострокову продовольчу безпеку держави, захист її природних ресурсів, збереження та збільшення біорізноманіття, а також зміцнення соціально-економічної структури сільських територій.

Таким чином, раціональне використання біологічних та хімічних засобів і заходів захисту природного середовища дозволить забезпечити збереження потенціалу сільськогосподарського виробництва та чистоту довкілля, захистить здоров'я людей від негативних впливів господарської діяльності при вирощуванні ріпаку озимого.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Польова схожість насіння ріпаку озимого залежить від якості обраного насіння, продуктивної вологості в ґрунті та температури. В середньому за 2022-2023 роки досліджень, більше значення польової схожості було отримано у гібрида Блекстоун – 87,45-89,30%. При порівнянні способів висіву, найбільше значення за обидва роки досліджень отримано у обох гібридів при міжрядді в 45 см – 89,30%.

2. Вибір способу висіву насіння ріпаку озимого, як і строків його висіву створює кращі умови для нормального розвитку рослин та проходження фенологічних фаз і формування високопродуктивних посівів, а також перезимівлі.

У обох гібридів за 2023-2024 роки досліджень за різного способу висіву отримано прямопропорційну залежність із збільшенням міжрядь, відповідно збільшувалось кількість листків.

У гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменше значення кількості листків – 8,15 шт. У гібрида Грім із міжряддям 45 см отримано найбільше значення кількості листків – 10,75 шт.

У гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменший діаметр кореневої шийки – 7,55 см. У гібрида Грім із міжряддям 45 см отримано найбільший діаметр кореневої шийки – 9,85 шт.

У гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменше значення висоти точки росту – 1,05 см. При цьому, у гібрида Грім із міжряддям 45 см отримано найбільше значення висоти точки росту – 1,9 см.

3. За досліджувані роки спостерігалась стала та передбачувана тенденція збільшення висоти рослин ріпаку озимого із збільшенням міжряддя. Тож, при висіві із звуженим міжряддям гібрида Блекстоун висота рослин була найменшою, із значенням – 1,43 м. А найвищі рослини отримано при широкорядному висіві із міжряддям 45 см у гібрида – 1,61 м. На висоту рослин вплинули погодні умови, що не дали у 2024 році рослинам набрати росту.

При висіві гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменшу кількість стебел – 9,3 шт., а найбільшу кількість стебел отримано при висіві гібриду Грім із міжряддям 45 см – 13,65 шт.

За обидва роки досліджень найменшу кількість стручків отримано при висіві гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см отримано найменшу кількість стебел – 144,45 шт., а найбільшу кількість стручків отримано при висіві гібриду Грім із міжряддям 45 см – 158,2 шт.

4. За обидва роки досліджень найменшу кількість зерен отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см – 3909,10 шт., а найбільше значення отримано у того ж гібрида із міжряддям 30 см та 45 см – 4590,50 шт. та 4590,35 шт., відповідно. Найменше значення показника маси зерен рослини отримано у гібрида Грім із міжряддям 15 см – 14,74 г, а найбільше значення показника маси зерен рослини у гібрида Грім із міжряддям 30 см – 18,62 г. Найменше значення показника маси 1000 зерен отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 45 см – 3,55 г., тоді, як найбільше значення показника маси отримано у гібрида Грім із міжряддям 45 см – 4,39 г.

5. За обидва роки досліджень, середнє значення показники врожайності отримано такі: найнижчий показник врожайності отримано у гібрида Блекстоун із міжряддям 15 см – 2,56 т/га, найбільший показник врожайності отримано у гібрида Грім із міжряддям 30 см – 3,38 т/га.

Слід зазначити, що для обох гібридів ріпаку озимого найкращим варіантом в наших дослідженнях став варіант із висівом в середньому діапазоні міжрядь – 30 см. А кращим серед досліджуваних гібридів – Грім. Однак, саме взаємодія факторів обраного способу висіву та генетичних особливостей обраного гібриду дала кращу колаборацію факторів.

6. Гібрид озимого ріпаку Грім показав найвищі економічні результати при міжряддях 30 см: врожайність 3,38 т/га, дохід 41877,9 грн/га, рентабельність 162,8%, і найнижчу собівартість 7610,1 грн/т.

Таким чином, сільськогосподарським виробникам Північного Степу України рекомендується використовувати для сівби гібрид ріпаку озимого Грім із міжряддя 30 см, що забезпечує максимальні показники економічної ефективності, при врожайності 3,38 т/га, найвищий дохід 41877,9 грн/га при рівні рентабельності 162,8%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вареник М., Зінченко С. Арифметика українського біодизелю. Агроперспектива. 2007. № 3. С. 62-63.
2. Васильковська К.В., Андрієнко О.О., Малаховська В.О. Динаміка виробництва олійних культур в Україні та аналіз експорту олії. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Вип. 98. Ч. 2, 2021. С. 166-177. (DOI: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2021-98-2-166-177>)
3. Листопад В. Український ріпак зможе задовольнити апетити Європи, але з якою вигодою. Пропозиція. 2008. № 9. С. 46-49.
4. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Олійник О. О., Кучерова А. В., Гольцман О. С. Особливості вирощування ріпаку озимого в умовах Полісся України. Вісник НУВГП. Серія «Сільськогосподарські науки». Вип. 2(74), 2016. С. 91-99.
6. Маслак О. Ріпак : за і проти. Агробізнес сьогодні. 2012. № 22. С. 1214.
7. Ермантраут Е. Р. Тенденції розвитку ріпаківництва в світі та Україні. Корми і кормовиробництво : Міжвід. темат. наук. зб. Вип. 51. – Вінниця: Тезис, 2003. С. 218-221.
8. Донець А. О. Шляхи оптимізації витрат агроресурсів при вирощуванні ріпаку в умовах півдня України. Технології вирощування сільськогосподарських культур у південному регіоні України: Зб. тез Регіональної наук.-практ. конф. – Херсон: Айлант, 2012. С. 8.
9. Дудар Т., Фоїзов А. Стратегія розвитку ринку ріпаку та продуктів його переробки. – Тернопіль: Економічна думка, 2007. 166 с.
10. Біологічні особливості озимого ріпаку. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.agroscience.com.ua/plant/oliini-kultury/12>
11. Калетник Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні : монографія. – Київ: Аграрна наука, 2008. 464 с.

12. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В., Танчик С.П. Землеробство: Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 464 с.
13. Вавілов П.П., Грищенко В.В. Рослинництво.- М.: Колос, 1981.- 43 с.
14. Гамаюнова В.В., Гаро І.М. Урожайність і якість насіння ріпаку озимого залежно від обробітку ґрунту, строку та способу сівби в умовах Лісостепу України. Вісник Дніпровського державного аграрно-економічного університету. 2017. Вип. 1(43). С.31-36.
15. Гарбар Л.А., Яцишина Т.П., Самолюк О.П. Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 1. С. 74-77.
16. Заїка Є.В., Дрозд О.М., Кондратюк В.В., Пивовар Т.М. Рекомендації з насінництва нових сортів ріпаку озимого і ярого селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН». Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 28 с.
17. May W.E., Hume D.J. Free fatty acid contents in developing seed of three summer rape cultivars in Ontario. Can. J. Plant Sci. 1995. Vol. 75, № 1. P. 111-116.
18. Щербаков В. Я., Неруцький С. Г., Боднар М. В. Озимий ріпак в Степу України. Одеса: ІНВАЦ, 2009. 182 с.
19. Агрокліматичний довідник по Кіровоградській області (1986-2005 рр.). Кіровоградський обл. центр з гідрометеорології; за ред. О.І. Юрченко та Т.І. Адаменко. – О.: Астропринт, 2011. 210 с.
20. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Затверджено 12.11.2016 р. Наказ № 540. 82 с.
21. Ермантраут Е.Р., Бобро М.А., Гопцій Т.І. та ін. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник. Харківський національний аграрний університет ім. В. Докучаєва. – Х., 2008. – 64 с.
22. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. За ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.

23. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2016. 204 с.
24. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Основи наукових досліджень. Перші наукові кроки : навч. посіб. для студент. агротехн. спец. – Харків, 2019. - 164 с.
25. Насіння ріпаку для промислового перероблення. Технічні умови : ДСТУ 4966:2008. [Чинний від 2010-07-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2010. 4 с. (Національний стандарт України).
26. Vasytkovska K., Andriienko O., Vasytkovskyi O., Andriienko A., Popov V. and Malakhovska V. (2021). Dynamics of export potential of sunflower oil in Ukraine. HELIA, 44(74). 115-123. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2021-0001>)
27. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 44 с. (<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8318>)
28. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України №1353 від 26.11.2012 р.
29. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.
30. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. – Вид. 2-е, стереотипне. – Львів: Афіша, 2000. – 348 с.
31. Войналович О., Білько Т., Марчиниша Є. Охорона праці у сільському господарстві. Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури. 2019. 691 с.

ДОДАТКИ

Біометричні показники рослин гібридів ріпаку озимого залежно від способів сівби за 2022 р.

Варіант дослідження	Висота рослин, м	Кількість стебел, шт.	Кількість стручків, шт.
Гібрид Грім			
1. Міжряддя 15 см	1,56	9,7	150,3
2. Міжряддя 30 см	1,67	14,6	166,3
4. Міжряддя 45 см	1,76	13,5	163,8
Гібрид Блекстоун			
5. Міжряддя 15 см	1,52	9,5	146,6
6. Міжряддя 30 см	1,61	14,5	161,1
7. Міжряддя 45 см	1,7	12,3	152,3

Біометричні показники рослин гібридів ріпаку озимого залежно від способів сівби за 2023 р.

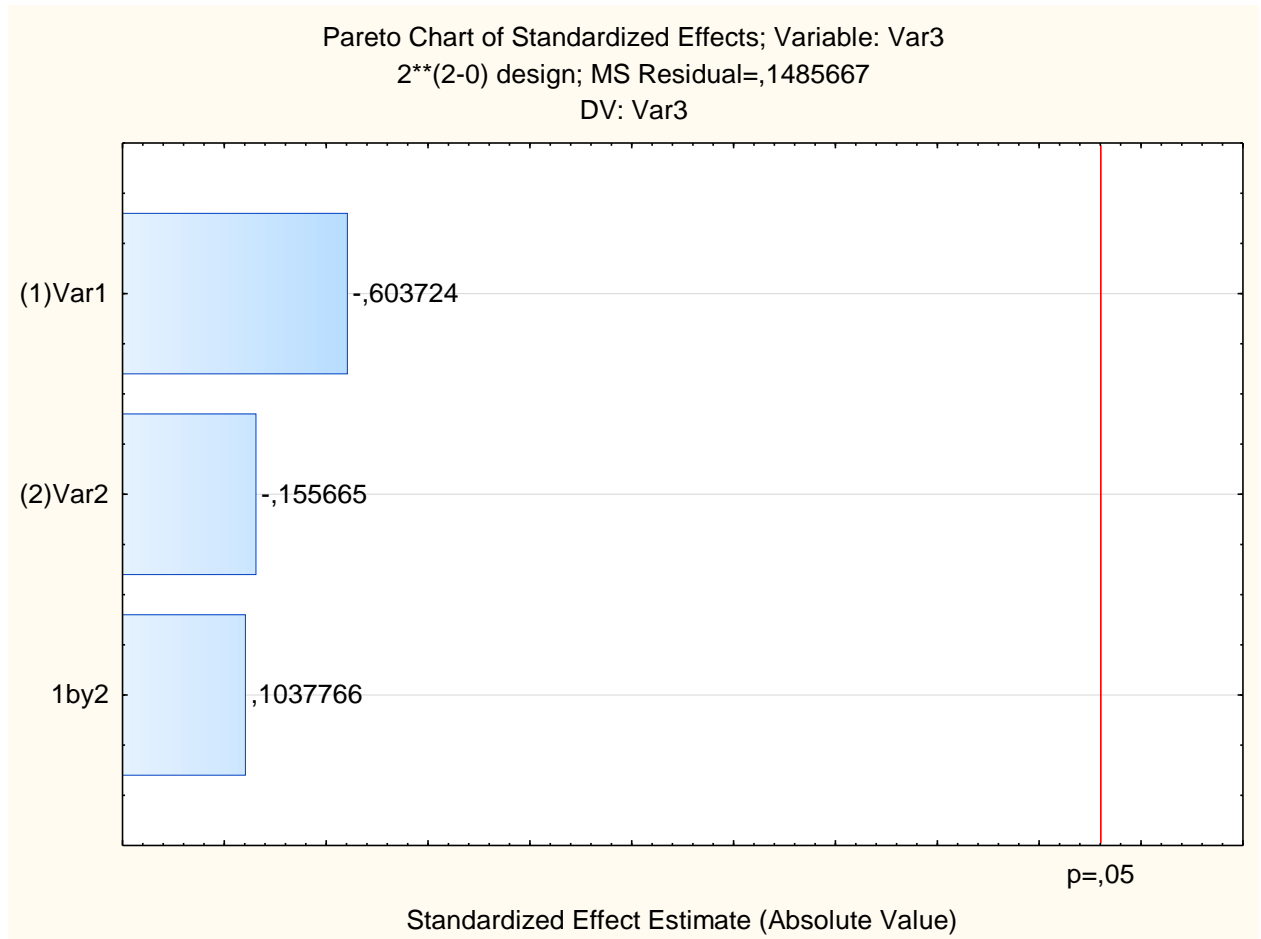
Варіант дослідження	Висота рослин, м	Кількість стебел, шт.	Кількість стручків, шт.
Гібрид Грім			
1. Міжряддя 15 см	1,37	9,6	145,5
2. Міжряддя 30 см	1,49	12,7	149,3
4. Міжряддя 45 см	1,46	12,3	152,6
Гібрид Блекстоун			
5. Міжряддя 15 см	1,33	9,1	142,3
6. Міжряддя 30 см	1,48	12,2	144,2
7. Міжряддя 45 см	1,5	10,8	148,4

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2010 , врожайність 2023 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (3x2x3)						
Міжряддя 2023						
La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	179,0463		
Варіанти			P		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	2,94	2,72	2,83	8,5	2,83
	2	3,39	3,63	3,50	10,5	3,51
II	1	3,53	3,40	3,29	10,2	3,41
	2	3,05	2,81	2,94	8,8	2,93
III	1	3,01	3,14	3,25	9,4	3,13
	2	3,23	3,12	2,99	9,3	3,11
	Сума	19,2	18,8	18,8	56,8	3,2
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	1,20	17			
Повторень	Sp	0,013	2			
Варіантів	Sv	1,03	17	0,1	13,26	1,92
Фактору А	Ca	0,008	5	0,0	0,37	2,53
Фактору В	Cb	0,02	2	0,01	1,84	3,34
Фактору АВ	Cab	1,007	10	0,10	21,99	2,14
Інші	Cz	0,156	34	0,005		
НІР₀₅ заг.	0,11	фактору А	0,06	фактору В	0,05	
Точність дослід, %		1,24%		t₀₅	2,03	

Компонент	Сума квадратів
Загальна	1,20
Повторень	0,013
Варіантів	1,03
Фактору А	0,008
Фактору В	0,02
Фактору АВ	1,007
Інші	0,156

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 10,0, врожайність 2023 рік

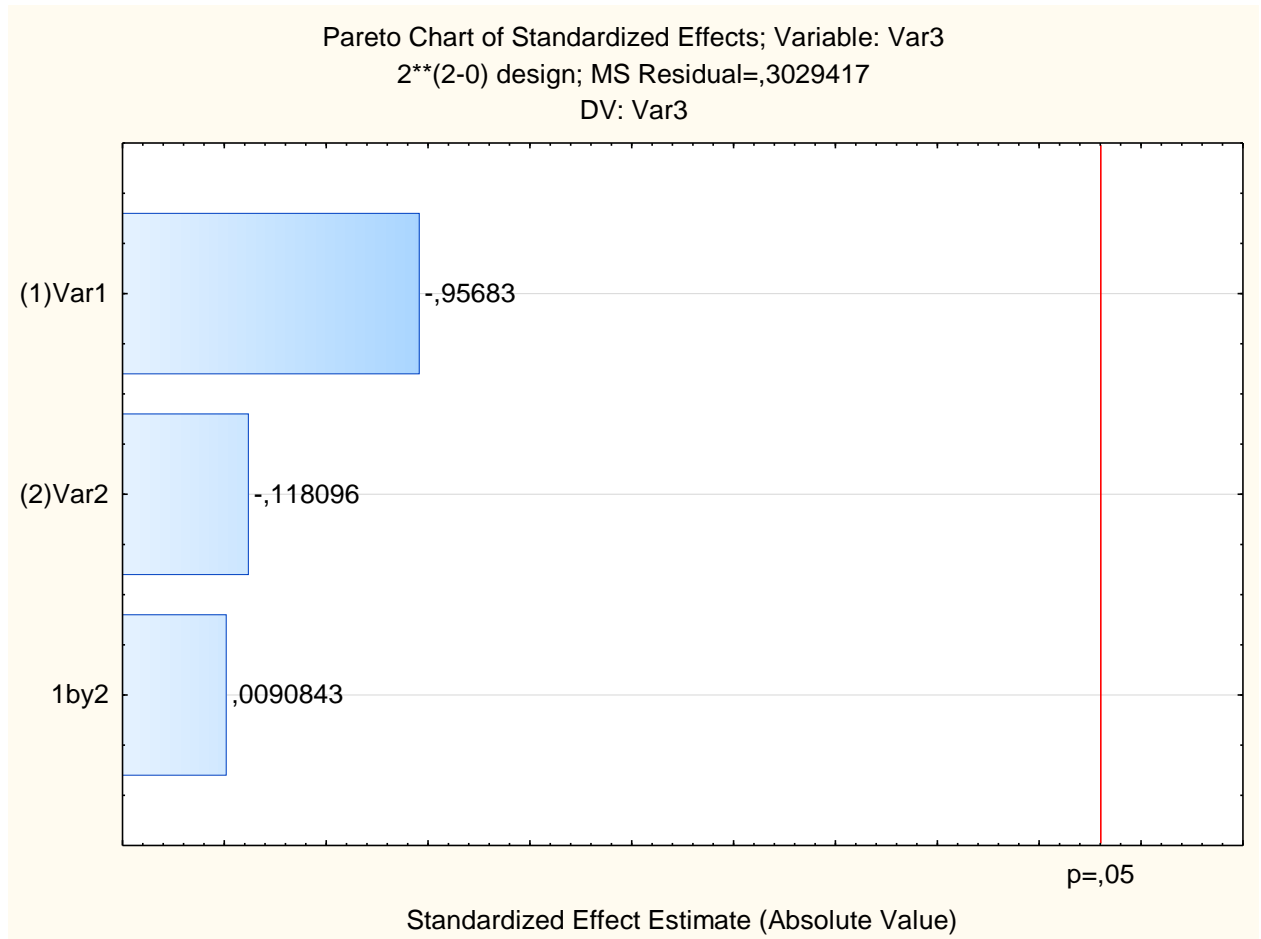


Визначення дисперсії для двофакторного дослідження у програмі Microsoft Office

Excel 2010 , врожайність 2024 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослідження (3x2x3)						
Міжряддя 2024						
La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	132,248		
Варіанти			P		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	2,22	2,42	2,47	7,1	2,37
	2	3,12	3,24	3,36	9,7	3,24
II	1	3,16	3,08	3,26	9,5	3,17
	2	2,18	2,11	2,28	6,6	2,19
III	1	2,72	2,63	2,69	8,0	2,68
	2	2,67	2,60	2,58	7,9	2,62
	Сума	16,1	16,1	16,6	48,8	2,7
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	2,76	17			
Повторень	Sp	0,035	2			
Варіантів	Sv	2,66	17	0,2	78,26	1,92
Фактору А	Ca	0,083	5	0,0	8,32	2,53
Фактору В	Cb	0,01	2	0,01	3,62	3,34
Фактору АВ	Cab	2,558	10	0,26	128,16	2,14
Інші	Cz	0,068	34	0,002		
НІР_{05 заг.}	0,07 фактору А		0,04 фактору В			0,03
Точність дослідження, %		0,95%		t₀₅	2,03	

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 10,0, врожайність 2024 рік



Технологічна карта

Культура	озимий ріпак	Норма висіву, кг/га	6,0		Прогрунник	Вітакс-200Ф, 34%ов, с.к	2,5	Урожайність, т/га																	
			Грім	Всього насіння, т				0,6	Інсектицид	Децис f-люкс, 2,5 к.с.	0,2	в перерахунку на зерно	3,38												
Гібрид	Грім	Всього насіння, т	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅		N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	N ₄₅	Фунгіцид	Оріус	Валовий збір, т																
Попередник	Кукурудза	Система удобрєння	26,5		6	13,2	Гербіцид	Раундап Макс	338																
Площа, га	100	Всього туків, т						5,4																	
Найменування робіт	ОЛ.вм.	Обсяг робіт		Обслуговуючий персонал				Кількість нормозмін	Заграти праці, люд-год		Оплата праці		Раєм витрат на оплату праці, грн.		Пальне										
		у ф.з. од.	в умов. га	трактористи-машинисти	робітники ручної праці	кількість	Розніжка, год/га		кількість	Розніжка, год/га	Механізатори	інші	Механізатори	інші	на од. роб.	кількість, л	Вартість, в.б.о.	Вартість, в.б.о.							
Лущення стерні	га	100	49,3	Т-150К	ПФ-0,5	БДТ-7	1	V	9,69	2,06	2	II	1,29	26,8	3,7	29,9	13,5	27,0	969,3	477,0	5,8	580	29000,4	383,8	
Навантаження мідодобрив	т	26,5					1	IV	2,06	2	II			110	1,7						0,29	7,7			
Транспортування і внесення мідодобрив	га	26,5	3,5	МТЗ-80	РМГ-4		1	IV	5,39					42	0,6	5,0			142,6		1,7	45	2250,0		
Оранка	га	100	171,4	ХТЗ-150КФ9	ПН-5-40		1	V	37,11					7,00	14,3	114,3			3710,9		26,50	2650	13250,0		
Боронування	га	100	37,5	Т-150	БЗСС-1		1	V	8,12					3,2	3,1	25,0			811,8		1,05	105	5250,0		
Передпосівна культивування	га	100	75,0	Т-150	2КПС-4		1	V	16,24					16	6,3	50,0			1623,5		4,5	450	22500,0		
Обробка насіння	т	0,6			ПС-10		1	VI	1,56	4	III	0,81		145	0,03	0,2	0,7		6,6		13,5	2	11,6		
Навантаження мідодобрив	т	5,9			ПФ-0,5		1	IV	2,06	2	II	1,29		110	0,11	0,9	1,7		30,3		0,29	1,71	85,3		
Транспортування насіння і добрив	т	6,5			ГАЗ-53		1		23,55					6,9		55,2			1299,3			5	243,1		
Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	МТЗ-80	Рланер 2.Маківа		1	V	17,91	1	III	10,7		14,5	6,9	55,2			1791,4		1075,3	4,8	480	24000,0	
Коткування посіву	га	100	37,3	МТЗ-80	ЗККШ-6		2	IV	7,54					30	3,3	53,3			1508,3		1,9	190	9500,0		
Боронування	га	100	10,2	ДТ-75М	СТ-21-3БП-0,6А		1	IV	4,79					47,2	2,1	16,9			479,3		3	300	15000,0		
Осінній мікрядний обробток	га	100	35,6	МТЗ-80	КРН-5,6		1	IV	16,76					13,5	7,4	59,3			1675,9		3	300	15000,0		
Навантаження	т	13,2			ПФ-0,5		1	IV	2,06	2	II	1,29		110	0,1	1,0	1,9		34,1		0,29	3,8382	191,9		
Транспортування мідодобрив	т	13,2			ГАЗ-53		1		23,5					3,1		18,6			438,0			10	496,3		
Прикореневе підживлення отрутохімікатів	га	100	50,9	МТЗ-80	СЗ-5,4		1	IV	20,5					11	9,1	72,7			2056,7		1,7	170	8500,0		
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40			ГАЗ-53		1	VI	5,68	1	IV	3,3		39,8	2,5	15,1			438,0			30	1500,0		
Внесення гербіцидів	га	100	10,6	МТЗ-80	ОП-2000		1	VI	5,68	1	IV	3,3		39,8	2,5	15,1			568,5		207,6	1,21	121	6050,0	
Транспортування води і десиканту	т	40			ГАЗ-53		1		23,5					3,1		18,6			438,0			30	1500,0		
Внесення десиканту	га	100	10,6	МТЗ-80	ОП-2000		1	VI	5,68	1	IV	3,3		39,8	2,5	15,1			568,5		0,0	1,21	121	6050,0	
Збирання врожаю	га	100	250		Джон-Дір		2	VI	36,35					8,3	12,0	192,7			7269,4		15	1500	75000,0		
Транспортування зерна	т	354,9			ГАЗ-53		2		23,55					8,3	13,8	132,8			3127,4			266	13308,8		
Первинна очистка зерна	т	338			ОБС-25		1	V	10,39	2	III	6,24		25	13,5	108,2			4916,7		4216,1	1082	5408,0		
Разом по культурі			780													1072			33840		6054	7366	368309		

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

	Відсоток		Сума, грн.		Показник	Сума, грн.
	Х	25	22	Х		
Пряма Оплата праці	Х			39894	Витрати на 1 га	25722
Підвищена	25			9973	Умовно-чистий дохід на 1 га	20000
Нарахування на заробітну плату	22			18052	Заграти праці на 1 га, люд-год	41878
Разом	Х			67920	Повна собівартість 1 ц	14,0
					Рівень рентабельності, %	7610,1
						162,8

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 ц	
Насіння, п.о.	245000	2450	724,9	11,0
Добрива мінеральні – всього в т.ч. азотні	-	-	-	-
складні (НАФК), т	238235,3	2382,4	704,8	10,7
Засоби захисту рослин в т.ч. протруйники	776470,6	7764,7	2297,3	34,7
Децис F-люкс, 2,5 к.е.	-	-	-	-
Оріус	1050,0	10,5	3,1	0,0
Раундап Макс	9600	96,0	28,4	0,4
Електроенергія, кВт	80000	800,0	236,7	3,6
ПММ, л	340200	3402,0	1006,5	15,2
Оплата праці	5420	54,2	16,0	0,2
Амортизація	368309	3683,1	1089,7	14,3
Витрати на ремонт	67920	679,2	200,9	2,6
Страхові платежі та фіксований податок	20000	200,0	59,2	0,8
Плата за оренду землі та майна	10000	100,0	29,6	0,4
Всього прямих витрат	12000	120	35,5	0,5
Накладні витрати	62500	625,0	184,9	2,4
Всього виробничих витрат	2236704	22367	6617,5	87,0
Витрати на реалізацію	335506	3355	992,6	13,0
Повна собівартість	2572210	25722	7610,1	100
	25722	257	76,1	XXX
	2597932	25979	7686,2	XXX