

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:

Вплив основних агротехнічних прийомів на продуктивність посівів ріпаку озимого в Північному Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-23-М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Михайло Яцканич
«__» _____ 2024 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Ігор Семеняка
«__» _____ 2024 р.

Рецензент, доцент, к.б.н.
_____ Ольга Медведєва
«__» _____ 2024 р.

м. Кропивницький, 2024 р.

**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

“ ” 2024 року

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

Яцканичу Михайлу Вікторовичу

1. Тема роботи Вплив основних агротехнічних прийомів на продуктивність посівів ріпаку озимого в північному степу України
2. Керівник роботи Семеняка І.М. кандидат с.-г. наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року №74-13
3. Строк подання роботи до захисту 4.12.2024р.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Визначити та рекомендувати сільськогосподарському виробництву агротехнічні прийоми, які забезпечують формування високої продуктивності ріпаку озимого та високу економічну ефективність його вирощування.

Основні завдання досліджень:

- Вивчити врожайність гібридів ріпаку озимого Експешн, ЕС Ритмо, PR 46W 21 та Арізона;
- Визначити вплив строків сівби на врожайність ріпаку озимого Експешн, ЕС Ритмо, PR 46W 21 та Арізона;
- Встановити вплив способів сівби на врожайність гібридів ріпаку Експешн, ЕС Ритмо, PR 46W 21 та Арізона;
- Вивчити вплив норм висіву на врожайність гібридів ріпаку озимого Експешн, ЕС Ритмо, PR 46W 21 та Арізона;
- Дати економічну оцінку вирощування ріпаку озимого.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Дата видачі завдання
«__» _____ 2023 р.

Підпис керівника
_____ Ігор СЕМЕНЯКА

Завдання прийнято до виконання
«__» _____ 2024 р.

Підпис здобувача
_____ Михайло ЯЦКАНИЧ

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Особливості вирощування ріпаку озимого за різних технологій (огляд літератури).....	7
1.1. Поширення, господарське значення, біологічні особливості рослини ріпаку озимого.....	7
1.2. Вплив норм висіву та строків сівби на продуктивність озимого ріпаку.....	12
1.3. Роль гібриду у підвищенні продуктивності ріпаку озимого.....	13
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	15
2.1. . Організаційно-господарська характеристика місця проведення досліджень	15
2.2 Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур	18
Розділ 3. Спеціальна частина.....	23
3.1. Методика проведення досліджень.....	23
3.2. Врожайність ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів.....	26
Розділ 4. Економічний аналіз вирощування ріпаку озимого за основних агротехнічних прийомів	43
Розділ 5. Охорона праці та довкілля	47
5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	47
5.2. Охорона довкілля при використанні агрохімікатів.....	49
Висновки та пропозиції виробництву.....	51
Список використаної літератури.....	56
Додатки.....	59

ВСТУП

Актуальність досліджень.

В умовах стрімкого розвитку аграрних технологій і підвищення вимог до якості продукції, розуміння впливу агротехнічних прийомів на продуктивність ріпаку озимого стає дедалі важливішим для забезпечення конкурентоспроможності українського агровиробництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі кваліфікаційної роботи проведені на замовлення ПРАТ «Олексіївське» Кропивницького району Кіровоградської області.

Мета та завдання досліджень. Основна мета досліджень полягала у визначенні впливу та розробці рекомендацій сільськогосподарському виробництву агротехнічних прийомів, які забезпечують формування високої продуктивності ріпаку озимого та високу економічну ефективність його вирощування.

Основні завдання досліджень:

- Вивчити врожайність гібридів ріпаку озимого Експешн, ЕС Ритмо, PR 46W 21 та Арізона;
- Визначити вплив строків сівби на врожайність ріпаку озимого Експешн, ЕС Ритмо, PR 46W 21 та Арізона;
- Встановити вплив способів сівби на врожайність гібридів ріпаку Експешн, ЕС Ритмо, PR 46W 21 та Арізона;
- Вивчити вплив норм висіву на врожайність гібридів ріпаку озимого Експешн, ЕС Ритмо, PR 46W 21 та Арізона;
- Дати економічну оцінку вирощування ріпаку озимого.

Об'єкт досліджень. Продукційний процес ріпаку озимого.

Предмет досліджень. Гібриди ріпаку озимого Експешн, ЕС Ритмо, PR 46W 21 та Арізона.

Наукова новизна отриманих результатів. Поглиблені знання про вплив строків сівби, способів сівби та норм висіву на продукційний процес посівів ріпаку озимого в північному Степу України.

Практичне значення отриманих результатів. ПРАТ Олексіївське рекомендуємо розширити посівні площі ріпаку озимого Експешн та Арізона. Вони забезпечують найбільш високу врожайність та економічну ефективність вирощування ріпаку озимого. Умовно чистий дохід при вирощуванні цих гібридів відповідно становить 25997 та 25662 грн/га, а рівень рентабельності – 104,8 та 103,4% відповідно.

Сівбу ріпаку озимого гібриду Арізона рекомендуємо проводити у період з 10 серпня по 30 серпня. Це дозволяє досягнути врожайності на рівні 28,3 – 28,4 ц/га, а умовно чистий дохід становить у межах 26154 – 26331 грн./га, рівень рентабельності – 105,5 – 106,2%.

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендуємо вирощувати ріпак озимий гібриду Арізона з міжряддями 35 см. Це забезпечує найвищу врожайність та високі показники економічної ефективності. Умовно чистий дохід становить 27927 грн./га, а рівень рентабельності – 112,5%.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Автор особисто приймав участь у розробці програми досліджень, проведенні досліджень, систематизації отриманих результатів досліджень, їх аналізі та підготував до захисту кваліфікаційну роботу.

Апробація результатів досліджень. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на III міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми енергоефективності та автоматизації в промисловості та сільському господарстві”, яка проходила в ЦНТУ, 13-14 листопада 2024 року, м. Кропивницький.

Публікації. Опублікована стаття на тему «Продуктивність ріпаку озимого в умовах північного Степу України» в матеріалах III міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми енергоефективності та автоматизації в промисловості та сільському господарстві”, яка проходила в ЦНТУ, 13-14 листопада 2024 року, м. Кропивницький.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (Огляд літератури)

1.1. Поширення, господарське значення, біологічні особливості рослини ріпаку озимого

Озимий ріпак є найпоширенішою олійною культурою з родини капустяних. Його насіння містить від 38 до 50% олії, від 16 до 29% білка, 6-7% клітковини та 24-26% безазотистих екстрактивних речовин. Основною метою вирощування ріпаку є отримання олії, яка використовується як у харчовій промисловості, так і в різних галузях промисловості.

З середини 1980-х років використання ріпакової олії для харчових потреб значно зросло. До 1974 року більшість цієї олії використовували на технічні цілі. Олія ріпаку популярна в кулінарії, а також для виготовлення продуктів, таких як бутербродне масло, маргарин, майонез і кондитерські жири. Вона корисна для здоров'я, оскільки зменшує рівень холестерину в крові і запобігає серцево-судинним захворюванням.

Спочатку використання ріпаку ускладнювалося через наявність у насінні шкідливих речовин, таких як ерукова кислота та глюкозинолати. Однак у 1974 році в Німеччині було створено сорт ріпаку з низьким вмістом ерукової кислоти, і з 1979 року для харчової промисловості використовуються сорти, що містять не більше 5% цієї кислоти. У багатьох європейських країнах цей показник знижений до 2%. Такі сорти отримали позначення одно-нульових ("0").

Для технічної переробки, включаючи виробництво біодизеля, ціннішими є сорти з високим вмістом ерукової кислоти. Біодизель, виготовлений з ріпакової олії, є екологічно чистим паливом. У Німеччині потужності з переробки ріпаку на біодизель зросли з 533 тисяч тонн у 2001 році до 923 тисяч тонн у 2003 році.

До 2010 року в Європейському Союзі планувалося довести використання біодизеля до 5,75% від загального обсягу палива. Під час виробництва біодизеля з ріпакової олії утворюється також гліцерин, який має цінні властивості. Жирні кислоти ріпакової олії використовують у виробництві мила, гуми, свічок, лаків і пластмас. В середині 1980-х років були створені двонульові ("00") сорти ріпаку з низьким вмістом ерукової кислоти і глюкозинолатів, які за якістю жирних кислот і смаковими якостями близькі до оливкової олії. Сорти з низьким вмістом ерукової кислоти, глюкозинолатів та клітковини і світлою оболонкою насіння отримали позначення тринульових ("000"). [1,2,3]

Озимий ріпак є надзвичайно цінною кормовою культурою. При його переробці з 100 кг насіння отримують 38-41 кг олії та 55-57 кг макухи, яка містить 32-34% добре збалансованого білка і 10-18% жиру. Також можливе отримання шроту з 34-38% білка та 2-5% жиру. Білок ріпаку багатий на незамінні амінокислоти, такі як лізин, метіонін, цистин, треонін і триптофан. У 100 кг макухи міститься 90 кормових одиниць, а тонна шроту чи макухи може збалансувати 8-10 тонн зернофуражу, підвищуючи вміст перетравного протеїну в 1 кормовій одиниці з 80 до 110 г.

З 1 гектара посівів ріпаку можна отримати до 10 центнерів олії, 5-6 центнерів білкового корму і 1 центнер меду. Для порівняння, з 1 гектара сої отримують лише 2 центнери олії і 7 центнерів білкового корму. Ріпак є важливою культурою для зеленого конвеєра: його зелена маса використовується в ранньовесняний та пізньоосінній періоди, даючи урожай до 340-360 центнерів з гектара. Після скошування зеленої маси можна вчасно посіяти основні культури, такі як кукурудза, просо та гречка. Поукісні та пожнивні посіви ріпаку забезпечують худобу кормом восени.

З соломи ріпаку (2-6 тонн з гектара) виготовляють папір, целюлозу та картон. З 1 гектара ріпаку можна отримати до 2 тонн паперу, і такі технології успішно застосовуються у Великобританії, Угорщині, Іспанії та Португалії. З не деревної сировини у світі виробляють близько 10% целюлози.

Ріпак є цінним попередником для зернових культур. Протягом вегетації, яка триває 10 місяців, ріпак захищає ґрунт від ерозії та перегріву, а також зменшує випаровування води. Він покращує агрофізичні властивості ґрунту і фітосанітарний стан, заорюючи пожнивні рештки, що еквівалентно внесенню 15-20 тонн органічних добрив на гектар. Це може підвищити врожайність зернових на 5-10 центнерів з гектара. Добре розвинена коренева система ріпаку покращує структуру ґрунту, розпушуючи його, що особливо важливо при використанні важкої техніки. Коренева система здатна засвоювати елементи живлення з глибоких шарів ґрунту. [1,2,3]

Озимий ріпак — це однорічна трав'яниста рослина з родини капустяних (Brassicaceae).

Коренева система

Ріпак має стрижневу кореневу систему з головним веретеноподібним коренем, який проникає в ґрунт на глибину 1,5-3,0 м. Бокові корені розташовані в діаметрі 60-80 см.

Стебло

Стебло ріпаку циліндричне, добре гілкується, заввишки 1,3-1,8 м, вкрите сизувато-зеленим восковим нальотом. Бокові пагони розміщені у верхній половині головного пагона і їх кількість складає 6-10. При оптимальній нормі висіву і правильному використанні добрив рослини ріпаку мають високу стійкість до вилягання.

Листя

Спочатку формується розетка прикореневих листків, які є черешковими, перисто-надрізними з хвилястими зазубреними краями. Листки синьо-зелені, часто з антоціаном, з нижнього боку опушені. Восени утворюється 6-10 листків. Середні листки видовжено списоподібні, а верхні — безчерешкові видовжено-ланцетоподібні з розширеною основою, що охоплює стебло. Загальна кількість листків на рослині — 15-23.

Суцвіття та квітки

Суцвіття ріпаку — китицеподібне з 20-40 квітками. Квітки жовті, чотирипелюсткові, починають цвісти з головної китиці. Тривалість цвітіння окремої квітки становить 2-3 дні, всієї рослини — 20-30 днів.

Плоди та насіння

Плід — стручок завдовжки 6-12 см. Кількість стручків на рослині коливається від 20-30 до 300-400 і більше. У кожному стручку міститься 18-40 насінин. Насіння темно-коричневе, майже чорне, кругле і дрібне. Маса 1000 насінин — 3-5 г. [1,2,3]

Структура врожаю

Найвищий урожай ріпаку одержують при густоті рослин навесні 50-70 штук на квадратний метр. На одній рослині може формуватися 7-10 бокових гілок, оптимальна кількість гілок на квадратний метр становить 450 (може коливатися від 350 до 600 гілок). Кількість стручків на рослині має бути в межах 160-290. На головному пагоні формується 40-70 стручків, на бокових верхніх — 25-40, на бокових нижніх — 15-20. В одному стручку в середньому міститься 18-25 насінин. Маса 1000 насінин становить 4,7-5,5 г. [1,2,3]

Температурні вимоги

Озимий ріпак є олійною культурою, що не вимагає великої кількості тепла. Насіння починає проростати при температурі 1°C, але для отримання сходів на 3-4 день потрібна температура 14-17°C. Рослини можуть вегетувати при 5-6°C і продовжують осінню вегетацію навіть за нічних заморозків. Для успішної осінньої вегетації потрібна сума активних температур (вище 5°C) 750-800°C. Найкраще перезимовують рослини з розеткою, що складається з 6-8 справжніх листків, яка формується при оптимальних строках сівби і густоті рослин.

Загартування ріпаку відбувається у дві фази. Перша фаза триває восени 14-20 днів при температурі 5-7°C і припиняється з настанням морозів. Друга фаза триває 5-7 днів при температурі мінус 5-7°C. Якщо сходи озимого ріпаку мають лише 3-4 листки через пізні строки сівби, вони не проходять загартування і гинуть при морозах 6-8°C. При доброму загартуванні ріпак

витримує морози до мінус 12-14°C на рівні кореневої шийки, а при сніговому покриві 5-6 см витримує морози 23-25°C і навіть до мінус 30°C. Найкраще перезимовує ріпак при висоті рослини 10-15 см.

В умовах Західного Лісостепу України озимий ріпак майже повністю вимерзав лише у 1996 і 2003 роках. Навесні рослини відновлюють вегетацію при середньодобовій температурі 1-3°C. Найкраща температура для росту вегетативної маси становить 18-20°C, а для цвітіння і досягання - 22-23°C. [1,2,3]

Вимоги до вологи

Озимий ріпак є вимогливим до вологи. При річній сумі опадів 600-700 мм він формує високу продуктивність, при 500-600 мм — задовільну, а при менш ніж 500 мм — врожайність помітно знижується. Транспіраційний коефіцієнт становить 500-700. Ріпак менш вимогливий до вологи восени і рано навесні. Від появи сходів до закриття ґрунту листками достатньо незначних опадів. Під час відновлення вегетації навесні рослини використовують зимові запаси вологи. Нестача води найбільш негативно впливає на рослини в період інтенсивного росту стебла і вегетативної маси, що призводить до передчасного цвітіння і зниження врожайності. [1,2,3]

Вимоги до світла

Озимий ріпак — рослина довгого дня. Ясна погода під час загартування сприяє підвищенню морозостійкості. Під час весняно-літньої вегетації краще росте при високій вологості повітря і помірних температурах, що спостерігаються при похмурій погоді. [1,2,3]

Вимоги до ґрунту

Озимий ріпак потребує родючих ґрунтів. Для формування 1 ц насіння йому потрібно більше поживних речовин, ніж зерновим культурам. Він добре росте на чорноземах, темно-сірих і сірих лісових ґрунтах, дерново-підзолистих та інших з нейтральною або слабокислою реакцією (рН 6,6-7,2). Ґрунти з рН менше 6 потребують вапнування. Непридатні важкі глинисті, заболочені ґрунти з водонепроникним підорним шаром, бо в таких умовах коренева система

недостатньо розвивається. Вирощування ріпаку на піщаних ґрунтах Полісся залежить від їх забезпеченості поживними речовинами і вологою. Ріпак добре росте у Степу, за винятком засолених ґрунтів, а найсприятливіші для його вирощування — ґрунти Лісостепу. [1,2,3]

1.2 Вплив норм висіву та строків сівби на продуктивність озимого ріпаку

Дотримання рекомендованих термінів сівби та відповідних норм висіву є ключовим аспектом у вирощуванні ріпаку. Незважаючи на це, іноді потрібне коригування через об'єктивні обставини.

Найбільш оптимальними для сівби ріпаку озимого вважаються дати між 15 та 30 серпня, прийнятні — між 5 та 10 вересня. Посіви, здійснені пізніше, можуть призвести до недостатнього розвитку кореневої системи та погіршення зимостійкості рослин. Крім того, пізні сівби можуть призвести до надмірного росту стебла, збільшуючи ймовірність пошкодження від морозів.

Залежно від часу сівби та стану ґрунту, рекомендовані норми висіву можуть відрізнятися. Наприклад, за надранніх термінів потрібно зменшити кількість насінин на гектар, а за пізніших — збільшити. Це допомагає забезпечити оптимальний розвиток культури та підвищити врожайність.

Збільшення норми висіву без належного обґрунтування призводить до збільшення біологічної конкуренції серед рослин у осінній період. Це може спричинити витягування рослин, підняття точки росту та кореневої шийки на поверхню ґрунту, а також збільшення ураженості шкідниками та хворобами на загущених посівах.

Важливий оптимальний розвиток озимого ріпаку восени, оскільки бічні стебла, які є основними для формування урожаю, закладаються в цей період. Умови восени визначають перспективи перезимівлі та майбутню врожайність. Рослини можуть компенсувати пошкодження, отримані взимку, якщо до початку зими мають достатню кількість листків та належний розвиток кореневої шийки. [4]

Найкращі умови для формування врожаю насіння озимого ріпаку забезпечуються в посівах, що найбільш відповідають потребам рослин. Відомо,

що оптимізація густоти посіву та площі живлення рослин починається з правильного їх просторового розміщення.[5]

1.3 Роль гібриду у підвищенні продуктивності ріпаку озимого

Вибір гібриду озимого ріпаку є вирішальним для підвищення його продуктивності. Гібриди мають потенціал забезпечувати більшу врожайність, кращу стійкість до хвороб і шкідників, а також оптимально адаптуватися до кліматичних умов. Вони сприяють більш рівномірному дозріванню, що покращує якість насіння та зменшує втрати під час збору врожаю. Правильний вибір гібриду також дозволяє ефективніше використовувати агротехнічні заходи, забезпечуючи оптимальне співвідношення між густотою посіву та площею живлення рослин, що в кінцевому результаті підвищує продуктивність та стабільність врожаю.

Крім того, гібриди озимого ріпаку мають ряд переваг:

Вища генетична стійкість: Гібриди зазвичай мають вищу стійкість до основних хвороб, таких як склеротинія та альтернаріоз, що знижує потребу в хімічних засобах захисту рослин.

Покращена адаптивність: Завдяки широкому генетичному різноманіттю, гібриди краще адаптуються до різних ґрунтово-кліматичних умов, що важливо для регіонів з мінливими умовами вирощування.

Ефективніше використання ресурсів: Гібриди більш ефективно використовують поживні речовини та вологу, що дозволяє зменшити витрати на добрива та іригацію.

Підвищена стабільність врожаю: Завдяки кращій адаптивності та стійкості до стресових факторів, гібриди забезпечують стабільніший врожай навіть за несприятливих погодних умов.

Зниження ризиків: Використання гібридів знижує ризики, пов'язані з несприятливими умовами вирощування, такими як посухи, заморозки чи надлишкова волога.

Отже, впровадження сучасних гібридів озимого ріпаку в агровиробництво є одним із найефективніших способів підвищення його врожайності та забезпечення сталого розвитку аграрного сектора.[6]

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-господарська характеристика місця проведення досліджень

Дослідження проводилися в угіддях ПрАТ «Олексіївське», яке знаходиться в с.Олексіївка, Кіровоградської області, Кропивницького району. Знаходиться підприємство на відстані 25 км від адміністративного центру м. Кропивницький та входить до Катеринівської територіальної об'єднаної громади. Адміністративним центром громади є село Катеринівка.

Організаційно-правова форма: Акціонерне товариство;

Форма власності: Недержавна власність.

Угіддя ПрАТ «Олексіївське» розташовані в Північному степу України, а саме чорноземна зона. Леси та лесовидні суглинки є основними ґрунтоутворюючими породами.

Структуру земельних угідь розглянемо в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Види і структура земельних угідь ПрАТ «ОЛЕКСІЇВСЬКЕ»

№ пп	Вид земельних угідь	Площа, га	% від загальної площі
1	Загальна площа земельних угідь	1981,8	100
	у тім числі:		
2	Сільськогосподарські угіддя, всього	1860	93,8
	з них:		
3	• рілля	1860	93,8
5	• багаторічні насадження (сади, ягідники)	52	2,6
6	Ліси, лісосмуги та інші лісовкриті землі	36	1,81
7	Землі під водоймами	22,8	1,15
8	Землі під забудовою	8,5	0,4
9	Землі під дорогами	3,6	0,18

Степова рослинність включає багаторічні трави та злаки, такі як тонконіг лучний і вузьколистий, пирій повзучий, типчак, тимофіївка, ковила, волошка, молочай, ромашка, стоколос та інші.

Господарство займається вирощуванням зернових, зернобобових, олійних, овочевих, баштанних культур та зерняткових, кісточкових фруктів.

Через те, що тваринництво фактично перестало існувати, підприємство не вирощує багаторічні трави, які покращують структуру та родючість ґрунту завдяки накопиченню поживних речовин. Але господарство відновлює мінеральний склад ґрунту методом підживлення.

Структура посівних площ – це співвідношення посівних площ сільськогосподарських культур. Визначають її, виходячи з економічно-природних умов господарства. Основний критерій – це рентабельність.

В таблиці 2.1 занесені дані про структуру посівних площ в господарстві ПрАТ «Олексіївське».

Таблиця 2.2

Структура посівних площ ПрАТ «Олексіївське»

Культура	Площа, га	У відсотках, %
Загальна площа	1860	100
Озима пшениця	360	19
Озимий ріпак	200	11
Ярий ячмінь	50	3
Кукурудза	370	20
Соняшник	708	38
Соя	172	9

Як видно з даних таблиці 2.2, найбільшу частку площі займає Соняшник (708 га), це можна пояснити стабільним попитом на ринку олії. Кукурудза також займає значну частину площі (370 га). Ярий ячмінь (50 га) займає

найменшу площу, що може свідчити про низьку рентабельність вирощування даної культури.

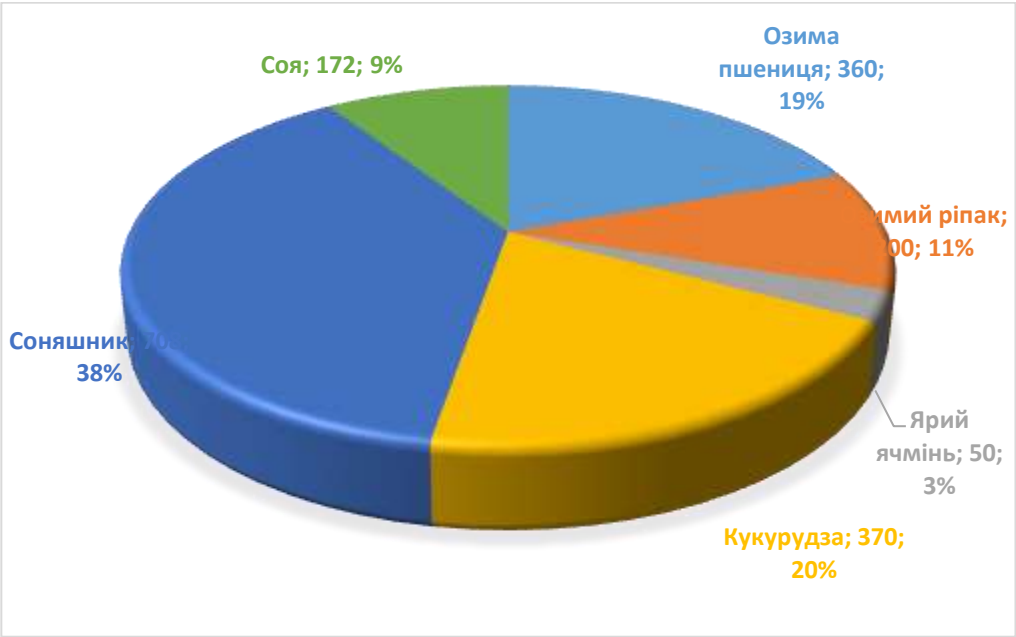


Рис. 1. Відсоткове співвідношення посівних площ

Озима пшениця (360 га) займає частку 20%, так як відіграє важливу роль в сівозміні. Є гарним попередником, але ціна досить нестабільна. Ріпак – це рентабельна культура, але в умовах степу його вирощування ризикове, тому він займає площу всього (200 га). Соя займає (172 га), а це лише 9% від загальної площі і пов’язано це, зі зміною кліматичних умов, але користується попитом на внутрішньому ринку.

Ефективне вирощування будь яких культур насамперед потребує парку техніки, який дозволить виконати всі необхідні агротехнічні заходи, за відносно короткий проміжок часу та відповідної якості. Найменування та кількісний склад машинно-тракторного парку розглянемо в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Якісний та кількісний склад сільськогосподарської техніки ПрАТ «Олексіївське»

Найменування сільськогосподарської техніки	Кіль-кість, шт.
1	2

1	2
Трактори (John Deer, New Holland, Fendt)	8
Глибкорозпушувач	1
Плуги	2
Культиватори	2
Зернові сівалки (Great Plains)	2
Просапні сівалки (Väderstad Tempo 8, Väderstad Tempo 16)	4
Комбайни (New Holland CX 8080)	2
Жатки	6
Обприскувач (самохідний Tescoma Laser 4230)	1
Подрібнювач рослинних решток	2
агрегати для внесення добрив	2
Причіп	2
Вантажівки (в т.ч. Man)	4

Із даних таблиці 2.3 бачимо, що машинно-тракторний парк забезпечує всі потреби у вирощуванні сільськогосподарських культур

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур

Ґрунтово-кліматичні умови в агроценозах ПрАТ «Олексіївське», є типовими для північного степу України. Зазвичай, це велике коливання добових та річних температур з різкою зміною кліматичних умов.

Середньодобова температура до другої декади січня тримається в межах +10 градусів Цельсія. Але в лютому місяці погода досить різко змінюється, в результаті, ми отримуємо 15-30 см снігового покриву та значне зниження температури до -15 градусів Цельсія.

Навесні, позитивні температури наростають дуже швидко, тому враховуючи річну суму опадів (400-500мм), з настанням фізичної стиглості ґрунту, необхідно проводити закриття вологи.

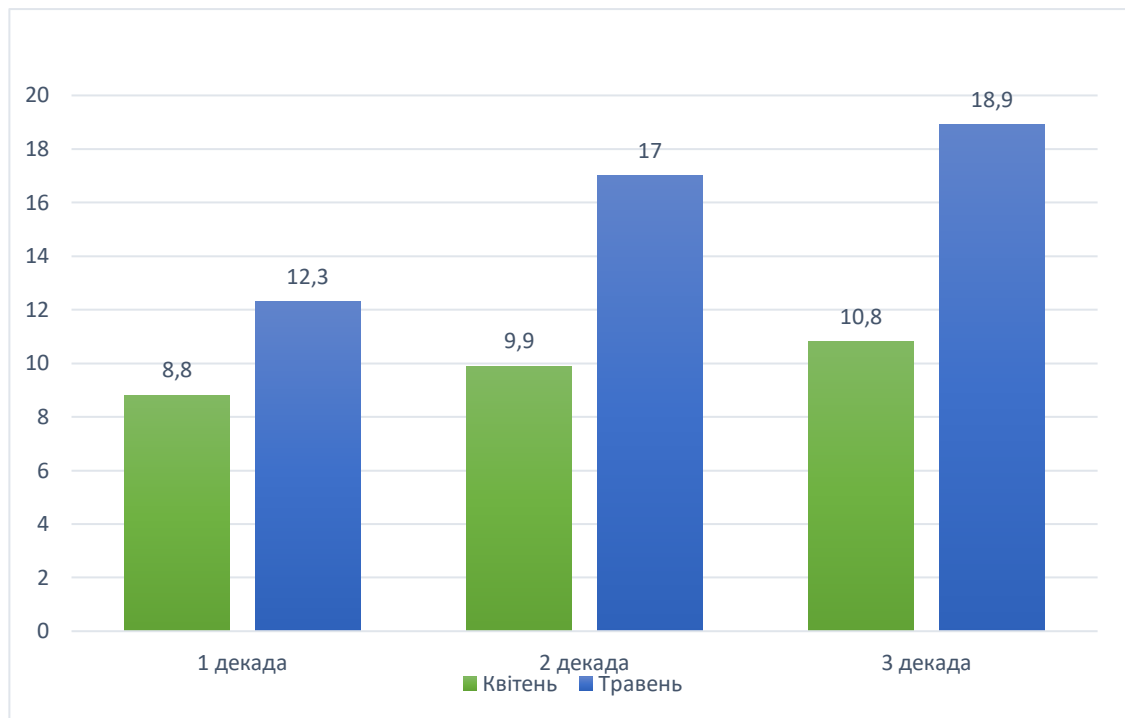


Рис. 2. Середні показники температури за Квітень-Травень

Досить небезпечними, є квітневі та травневі заморозки, які зазвичай припадають на період сходів ярих культур та початок цвітіння ріпаку озимого. Літо доволі спекотне, бездощові періоди досить тривалі, по декілька місяців. Спекта з відсутністю вологи, призводить до суттєвого зниження врожайності.

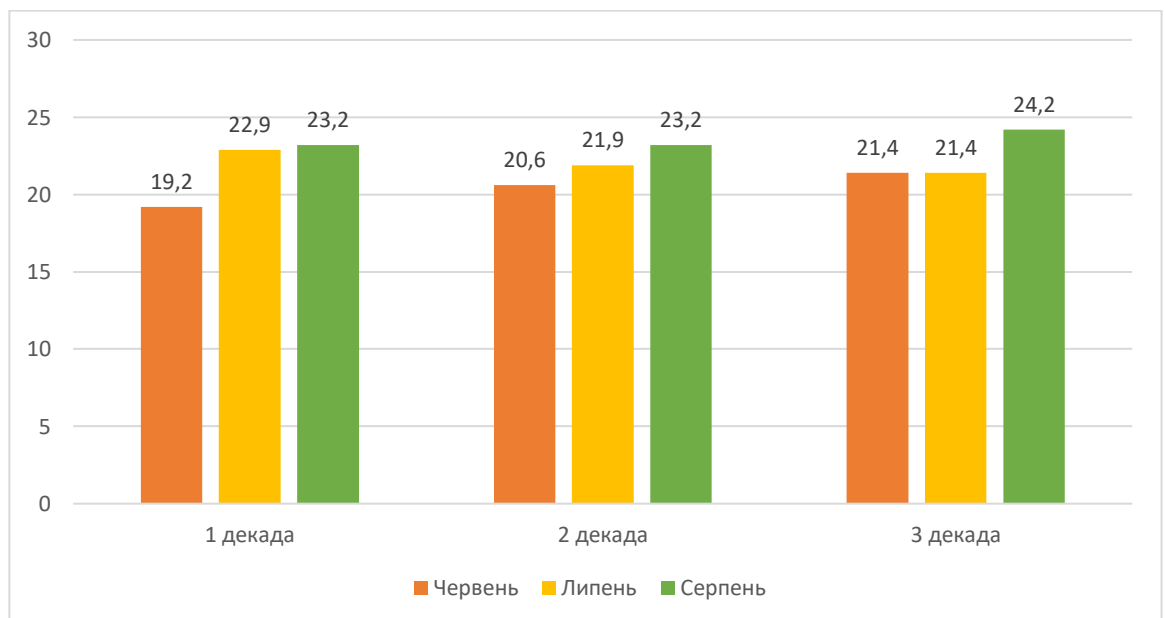


Рис. 3. Показники середньодобової температури Червень-Серпень

Тому, слід використовувати посухостійкі гібриди та вологозберігаючий обробіток ґрунту, щоб збільшити врожайність та зменшити економічні витрати, за рахунок зменшення кількості агротехнічних заходів з обробітку ґрунту.

Загальні показники температури повітря та опадів у 2023 році, розглянемо в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Показники опадів та температури повітря в 2023 році

Показники	Декада	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Травень - вересень	Відхилення від норми
2023 рік									
Середньодобова температура повітря, °С	I	8,8	12,3	19,2	22,9	23,2	18,9	–	–
	II	9,9	17,0	20,6	21,9	23,2	18,3	–	–
	III	10,8	18,9	21,4	21,4	24,2	20,2	–	–
	місяць	9,8	16,1	20,4	22,1	23,5	19,1	20,2	2,6
Середньо-багаторічна		8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	17,6	–
Сума опадів, мм	I	27,0	0,5	4,0	23,0	23,0	0,0	–	–
	II	33,0	1,0	2,0	1,0	4,0	4,0	–	–
	III	6,0	15,0	35,0	21,0	6,0	0,0	–	–
	місяць	66,0	16,5	41,0	45,0	33,0	4,0	139,5	-129,5
Середньо-багаторічна		36,0	45,0	66,0	72,0	48,0	38,0	269,0	–

Як видно з даних таблиці 2.2, середньо-місячна температура перевищує нормовані показники, що безпосередньо впливає на подальший розвиток рослин ріпаку озимого.

На території, де розташовуються землі підприємства переважає Чорнозем звичайний для якого характерний важкосуглинковий гранулометричний склад ґрунту, який характеризується вмістом фізичної глини близько 45-50%. Важкий суглинок – скачується у тонкий 2 мм шнур, що надломлюється при згинанні його в кільце діаметром 2–3 см.

Механічний (гранулометричний) склад – один із найголовніших діагностичних показників ґрунтів, що визначає багато інших показників. Під

механічним складом ґрунтів і порід розуміють виражений у відсотках вміст механічних елементів (частки ґрунту різного рівня дисперсності).

Чорноземні ґрунти відзначаються накопиченням великої кількості стабільних гумусових сполук. Глибокий гумусовий горизонт із зернисто-грудкуватою структурою забезпечує сприятливі водно-повітряні властивості цих ґрунтів, включаючи добру водопроникність, високу вологоємність та ефективну аерацію.

Будова профілю чорнозему звичайного

Н/к(А) - гумусовий горизонт (0-45-55 см), темно-сірий, на цілині структура грудкувато-зерниста, в орних ґрунтах порохувато-грудкувата, в підорному шарі зернисто-дрібно-грудкувата. У нижній частині є карбонати, зустрічаються черворіжні, поодинокі ходи землерийів, перехід поступовий;

Нрк(В1) - гумусовий перехідний горизонт (56-85 см), темно-сірий з буруватим відтінком, нерівномірно гумусований, інтенсивно переритий землеріями, карбонатний з нестійкою зернисто-грудкуватою структурою, пухкий, перехід поступовий;

РНк(В2) - перехідний горизонт (86-125 см), слабогумусований, сірий з буруватим відтінком, неміцно-грудкуватий; видимі карбонати у вигляді псевдоміцелію; перехід поступовий;

Phk(BC) - кротовинний лес (126-180 см), сірий – бурувато-палевий, плямистий завдяки гумусованим «кротовинам»; видимі карбонати; перехід поступовий;

Рк(С) - ґрунтотворна порода - лес (180-210 см), бурувато-палевий або палевий, карбонати у вигляді прожилок і псевдоміцелію.

Чорноземи звичайні поширені в північному Степу на лесах, мають добре розвинений гумусний горизонт зернистої структури потужністю від 45 до 120 см. За потужністю гумусного горизонту їх поділяють на глибокі (85 см), середньо глибокі (65-85 см) і неглибокі (45-65 см). З півночі на південь у міру наростання посушливості клімату потужність гумусного горизонту і вміст гумусу зменшується (з 4,7-6,1 до 4,0-4,6 %). Реакція ґрунтового розчину

нейтральна, донизу профілю слабколужна. Сума увібраних основ становить 20-50 мг-екв на 100 г ґрунту. Ґрунти цього підтипу мають високу родючість, але недостатня кількість вологи обмежує повне їх використання.

Отже, умови вирощування є досить складними, слід орієнтуватися на вологозберігаючий обробіток ґрунту та обирати сорти і гібриди стійкі до посушливих умов степу та дотримуватися сівозміни.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

З метою вивчення впливу агротехнічних заходів на врожайність ріпаку озимого (спосіб сівби, норма висіву, строки сівби) було закладено два польові дослід у господарстві ПрАТ «Олексіївське», Кропивницького району Кіровоградської області. Висівали гібриди від компаній: Limagrain, Dekalb, Pioneer, Euralis, які виступають в якості варіантів дослідів.

Схема польового дослідів, що вивчає гібриди та строки сівби наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Схема польового дослідів

Номер варіантів	Гібриди	Строки сівби
1	ДК Експешн (Dekalb)	10.08-20.08
2		20.08-30.08
3		01.09-10.09
4	ЄС Ритмо (Євраліс)	10.08-20.08
5		20.08-30.08
6		01.09-10.09
7	PR46W21 (Pioneer)	10.08-20.08
8		20.08-30.08
9		01.09-10.09
10	Арizona (LG)	10.08-20.08
11		20.08-30.08
12		01.09-10.09

Схему польового досліджу, де визначали вплив способів сівби та норм висіву наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Схема польового досліджу

Спосіб сівби	Норма висіву, млн/га
15 (к)	0,34
	0,38
	0,42
35	0,34
	0,38
	0,42
70	0,34
	0,38
	0,42

Технологія вирощування ріпаку озимого у варіантах досліджу.

Підготовка ґрунту для озимого ріпаку є ключовим етапом, який має забезпечити правильне осідання ґрунту після оранки, збереження вологи, вирівнювання верхнього шару з дрібногрудкуватою структурою та ефективний контроль бур'янів. Оскільки ріпак має стрижневу кореневу систему, оптимальною є оранка на глибину 22-25 см. Альтернативою оранці можуть бути дискування за допомогою дискаторів або важких дискових борон на глибину 20-22 см.

Перед проведенням оранки бажано здійснити лушення стерні дисковими знаряддями, що допоможе зберегти вологу після збору попередньої культури. Проте, часто, для заощадження коштів, відразу після збору озимої пшениці проводять оранку без попереднього лушення, після чого виконуть передпосівний обробіток комбінованими агрегатами.

Солома не повинна створювати труднощів під час сівби. Важливо завершити основний обробіток за 3-4 тижні до передпосівного, щоб забезпечити осідання ґрунту.

Для основного обробітку використовуємо плуг Lemken Diamant 16, передпосівний обробіток виконуємо комбінованим агрегатом Європак, який дозволяє гарно підготувати посівне ложе.

Сівбу проводили за схемою досліду. Для сівби використовували сівалку Vaderstad Tempo TPL 16 та Great Plains BD7410. Сівба проходила з одночасним внесенням нітроамофоска 16:16:16 з нормою 100 кг/га.

Висівали якісне насіння, лабораторна схожість становила – 93-96%, чистота – 98%, маса 1000 насінин – 4,5-5,5 г, вологість – 7%.

Боротьбу з бур'янами проводили відповідно до схеми досліду, а боротьба зі шкідниками відбувалась – за перевищення ЕПШ.

Загальна кількість варіантів у досліді 21, повторність триразова, кількість ділянок 63. Посівна площа ділянки – 0,4 га.

В досліді висівали гібриди соняшнику від компанії ТОВ «Лімагрейн Україна»: ДК Експешн, ЄС Ритмо, PR46W21, Арізона LG.

Апробаційні ознаки гібридів, які досліджувались наводяться нижче:

1) ДК Експешн (Dekalb)– середньоранній гібрид. Вегетаційний період складає 294 - 318 днів. Пристосований до будь-яких умов вирощування. Стійкий до вилягання, хвороб та розтріскування стрючків. Висота – 160-170 см. Зимостійкість: висока. Придатний для пізнього висіву. Підходить для інтенсивної технології вирощування. Маса 1000 = 4,5-5,5 г.

2) ЄС Ритмо (Євраліс)– середньоранній гібрид. Період вегетації 295 - 319 днів. Високоврожайний, пластичний до умов вирощування. Високоолійний. Добре гілкується. Висота рослин близько 160 см. Олійність - 50,4% . Маса 1000 насінин – до 5,5 г.

3) PR46W21 (Pioneer) – середньоранній гібрид. Період вегетації 293 – 315 днів. Висота 154-160 см. Висока зимостійкість та посухостійкість. Маса 1000

насіння – до 5 г. Олійність 50-51%. Висока енергія початкового росту, стійкий до вилягання.

4) Арізона (LG) – середньоранній гібрид. Вегетаційний період триває 297 - 315 днів. Добре розвивається в осінній період. Холодостійкий. Толерантний до фомозу, та білої гнилі. Олійність – 47-50%. Висота рослини- 150 см.

Облік урожаю проводили за допомогою прямого обмолоту комбайнами New Holland CX 8080. Збирання врожаю проводили одночасно на всіх ділянках досліду.

Згідно методичних рекомендацій І.М. Семеняки проводили аналіз та розрахунки економічної ефективності.[27]

Охорона праці та навколишнього середовища при впровадженні запропонованих технологій була організована відповідно до чинного законодавства[28], а також санітарно-гігієнічних норм, з акцентом на дотримання правил техніки безпеки [29]. У процесі враховувалися вимоги щодо зберігання, транспортування та використання агрохімікатів у сільському господарстві.[30]

3.2. Врожайність ріпаку озимого залежно від досліджуваних факторів

Урожайність ріпаку озимого залежить насамперед від генетичного потенціалу. Кожен гібрид наділений певними ознаками, що дозволяє вирощувати ріпак в різних ґрунтово-кліматичних умовах.[32, 33]

Важливу роль відіграє і обробіток ґрунту. Це може бути оранка, дискування або інші методи, що сприяють створенню оптимальних умов для проростання насіння. Важливо, щоб ґрунт був добре розпушеним і без великого кількості грудок, які можуть перешкоджати рівномірному сходженню. [5]

Ріпак потребує достатньої кількості вологи для проростання насіння. Забезпечення оптимальної вологості ґрунту на момент сівби є критично важливим. Глибина і норма висіву повинні відповідати рекомендаціям для конкретного гібрида ріпаку.[6]

Середня врожайність гібридів, яку ми отримали за різних норм висіву, ширини міжряддя та строків сівби (табл.3.3.)

Таблиця 3.3

Урожайність різних гібридів ріпаку, т/га

Гібрид	У варіантах	До контролю
ДК Експешн (Dekalb)	2,82	+0,14
ЄС Ритмо (Євраліс)	2,75	+0,07
PR 46 W 21 (Pioneer) (к)	2,68	-
Арізона (LG)	2,80	+0,12
НІР ₀₅		0,06

За результатами табл.3.3 найкращі показники врожайності ми отримали у гібридів ріпаку озимого ДК Експешн та Арізона (LG). В порівнянні з контрольним варіантом PR46W21 ми отримали більшу врожайність на 0,14 т/га у ДК Експешн та 0,12 т/га у гібриду Арізона.

Гібрид ЄС Ритмо показав врожайність 2,75 т/га це на 0,07 т/га більше від контролю, але така прибавка не є істотною, так як НІР₀₅ = 0,06 т/га.

Незалежно від способів сівби, контрольний варіант PR46W21 показав найменшу врожайність, 2,68 т/га.

Врожайність посівів польових культур визначається численною низкою факторів агротехнічного походження. Серед важливих агротехнічним прийомом є спосіб сівби. Спосіб сівби перш за все визначає площу живлення рослин. [7,8]

Звичайно, чим більша площа живлення рослин тим кращі умови створюються для рослин по засвоєнню води та елементів живлення із ґрунту. Крім цього спосіб сівби впливає на ріст та розвиток рослин. Загущення рослин у рядку негативно впливає на їх ріст, зокрема може погіршуватися умови освітлення. Також загущення може впливати на фітосанітарний стан посівів.

У загущених посівах створюються кращі умови для розвитку більшості збудників хвороб. Щільність рослин може також впливати на розмноження окремих шкідників у посівах.[8]

Наші результати досліджень показують, що способи сівби ріпаку впливали на його врожайність (табл..3.4.)

Таблиця 3.4

Врожайність ріпаку озимого залежно від способів сівби, т/га

Спосіб сівби, см	У варіантах досліду	До контролю
15 (к)	2,78	-
35	2,93	+0,15
70	2,58	-0,20
НІР ₀₅		0,05

Як видно із даних, що наведені у таблиці 3.4., досліджувані нами способи сівби ріпаку, зокрема 15см, 35 та 70 см впливали на рівень його врожайності. Найменшу врожайність отримали у варіанті з сівбою на 70 см. Вона склала 2,58 т/га. Розширення міжрядь до 35 см сприяло істотному зростанню врожайності порівняно з контролем. Прибавка врожаю становить 0,15 т/га, що за результатами дисперсійного аналізу є істотним збільшенням, оскільки НІР₀₅=0,05 т/га.

Збільшення ширини міжрядь до 70 см навпаки викликало зменшення врожайності ріпаку озимого. У варіанті з сівбою на 70 см врожайність склала 2,58 т/га, що на 0,2 т/га є менше ніж у контрольному варіанті. Це істотне зниження так як НІР₀₅=0,05 т/га.

Порівнюючи варіанти досліду з шириною міжрядь 35 та 70 см можна зазначити, що сівба з міжряддями 35 см забезпечує значно більшу врожайність. Різниця між цими варіантами становить 0,4 т/га (НІР=0,05 т/га).

Строки сівби ріпаку мають важливе значення для його врожайності і якості продукції. Вони впливають на розвиток рослин, їх стійкість до хвороб та

шкідників, а також на загальний урожай. Ранній посів сприяє гарному розвитку рослин, формування гарної вегетативної маси та потужної кореневої системи.[8,9]

Але як правило такі посіви потребують контролю шкідників та ріст-регуляції, тому що витягування точки росту зменшує зимостійкість ріпаку, в результаті ми отримуємо суттєве зниження густоти стояння після весняного відновлення вегетації.[11]

Оптимальний строк сівби в умовах Північного степу це початок-середина серпня. До настання заморозків рослини встигають сформувати кореневу систему та розетку листя.

Пізній посів має більше ризиків. Рослини ріпаку не встигають сформуватися, як результат- зниження зимостійкості, що може призвести до повного знищення посівів. Також, важливим є процес яровизації за низьких позитивних температур, що впливає на подальший розвиток та цвітіння рослин навесні. [10]

Залежність врожайності у гібриду ДК Експешн від строків сівби подано в (табл..3.5).

Таблиця 3.5

Врожайність гібриду (ДК Експешн) залежно від строків сівби, т/га

Строк сівби	У варіантах	До контролю
10.08-20.08 (к)	2,84	-
20.08-30.08	2,83	-0,01
01.09-10.09	2,70	-0,14
НІР ₀₅		0.03

Аналізуючи дані таблиці 3.5, ми можемо спостерігати, що врожайність ріпаку озимого залежить від строків сівби. В результаті, за оптимальних строків сівби (10.08-20.08) ми отримали врожайність на рівні 2,84 т/га. За допустимих строків (20.08-30.08) 2,83 т/га, різниця до контролю не суттєва (НІР₀₅=0.03).

Пізній посів (01.09-10.09) показав результат 2,70 т/га, що на 0,14 т/га менше ніж в контрольному варіанті, така різниця є істотною.

Під час вибору посівного матеріалу, слід пам'ятати, що кожен гібрид має різну енергію початкового росту. В умовах Північного степу, даний показник є досить важливим.

Оскільки, з гарним початковим ростом рослина встигне сформувати вегетативну масу у разі відтермінування строків сівби. Гібрид ЄС Ритмо має хороший початковий ріст, стійкий до таких хвороб, як циліндроспоріоз та фомоз. Стійкий до вилягання та має гарну зимостійкість. [9,10]

Не менш важливий фактор – це ріст-регуляція ріпаку. Регулятори росту допомагають уникнути переростання рослин восени. Зазвичай, це фунгіциди з ретардантними властивостями з хімічного класу триазолів, які пригнічують ріст та забезпечують захист рослин.[10]

Кількість обробок залежить від строків сівби і погодніх умов. Першу обробку проводять у фазу 4-5 листків, наступну обробку виконують через 14-20 діб. Результати впливу строків сівби на врожайність гібриду ЄС Ритмо у (табл..3.6)

Таблиця 3.6

Врожайність гібриду ріпаку (ЄС Ритмо) залежно від строків сівби т/га

Строк сівби	У варіантах	До контролю
10.08-20.08 (к)	2,85	-
20.08-30.08	2,77	-0,08
01.09-10.09	2,63	-0,22
НІР ₀₅		0,05

Врожайність контрольного варіанту становить 2,85 т/га і вона є найбільшою серед отриманих результатів. Найменший показник ми отримали за пізніх строків сівби (01.09-10.09) 2,63 т/га, що на 0,22 т/га менше. Така різниця є істотною, так як НІР₀₅=0,05 т/га.

Даний гібрид PR46W21 характеризують, як стійкий до вилягання з гарною зимостійкістю. Має гарний потенціал врожайності. Слід зауважити, що виробник рекомендує висівати за допустимих або пізніх строків сівби.[6]

Хороша стійкість до хвороб в різних кліматичних зонах. Гібрид має гарну енергію початкового росту та швидко відновлюється навесні. Також варто зазначити, що насіння має високий вміст олії, а як нам відомо, це ключовий фактор який впливає на рентабельність вирощування ріпаку озимого.

Ми дослідили, як себе поводить гібрид за різних строків сівби. Отримані результати в (табл..3.7).

Таблиця 3.7

Результати врожайності гібриду ріпаку (PR46W21) залежно від строків сівби, т/га

Строк сівби	У варіантах	До контролю
10.08-20.08 (к)	2,78	-
20.08-30.08	2,68	-0,10
01.09-10.09	2,57	-0,21
НІР ₀₅		0,02

Ці дані в табл..3.7 свідчать про те, що сівба (10.08-20.08) є найоптимальнішою для досягнення максимальної врожайності.

З кожним наступним строком сівби спостерігається зниження врожайності, що може бути пов'язано з недостатньою тривалістю вегетаційного періоду до настання холодів.

У другому варіанті врожайність знижується до 2,68 т/га, що на 0,10 т/га менше. Останній варіант має найменшу врожайність 2,57 т/га, а це на 0,21 т/га нижче в порівнянні до контролю.

Для забезпечення найвищих показників врожайності, потрібно планувати сівбу за оптимальних строків. Правильний вибір строків сівби, разом із

дотриманням агрономічних практик, може суттєво вплинути на врожайність ріпаку PR46W21.

Ріпак Арізона LG аналогічно до своїх попередників, є гібридом з гарним потенціалом врожайності. Підвищений вміст олії в межах 46-50%, добре поводить себе за інтенсивної технології вирощування. [6,7]

Стійкий до вилягання та хвороб. Має генетичну стійкість до розтріскування стручків. Швидко відновлюється навесні, що дозволяє максимально ефективно використати вологу для забезпечення гарної врожайності, що досить важливо в умовах степу.

Основний вирішальний фактор який впливає на строки сівби – це наявність вологи у ґрунті. Саме через її відсутність, ми змушені переносити строки сівби, що суттєво впливає в подальшому на вегетацію та перезимівлю рослин. [13]

Отримані результати, а саме врожайність гібриду Арізона LG за різних строків сівби, порівняли в (табл.3.8).

Таблиця 3.8

Показники врожайності гібриду ріпаку (Арізона LG) залежно від строків сівби, т/га

Строк сівби	У варіантах	До контролю
10.08-20.08 (к)	2,91	-
20.08-30.08	2,81	-0,10
01.09-10.09	2,68	-0,23
НІР ₀₅		0,04

Порівнюючи варіанти між собою, можна побачити, що строки сівби мають вплив на кінцевий результат.

В нашому випадку – це зниження врожайності у варіантах, які посіяні пізніше від контролю, а саме посів (20.08-30.08), де врожайність 2,81 т/га, що на

0,10 т/га нижче від контролю та (01.09-10.09) отримавши 2,68 т/га, це на 0,23 т/га менше порівняно з контролем.

Так як, $HP_{05}=0,04$ ми можемо стверджувати, що зменшення врожайності є істотним порівняно з контрольним варіантом (10.08-20.08) , де ми отримали найвищу врожайність 2,91 т/га.

Можна зробити висновок, що з пізніми строками сівби, спостерігається, істотне зменшення продуктивності гібриду.

Один з ключових факторів, який впливає на врожайність сільськогосподарських культур, а в нашому випадку ріпаку озимого – це норма висіву.

Густоту стояння рослин визначають залежно від умов вирощування. Різні сорти, а в нашому випадку гібриди, відрізняються життєздатністю та потенціалом росту, що впливає вибір оптимальної норми висіву. [16]

Ширина міжрядь також слід враховувати на оптимальну норму, оскільки вона впливає на доступність світла та площу живлення рослин. Залежно від кліматичних умов норма висіву теж може варіюватися.

Висока схожість насіння дозволяє зменшити норму, тоді як низька – збільшити. Всі ці фактори вимагають комплексного підходу до планування вирощування ріпаку. [15,16]

Ось такі результати ми отримали, дослідивши вплив норми висіву на врожайність гібриду ріпаку озимого ДК Експшн, вони наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Вплив норми висіву на врожайність ріпаку (ДК Експшн), т/га

Норма висіву у млн/га	У варіантах	До контролю
0,34(к)	2,64	-
0,38	3,00	+0,36
0,42	2,83	+0,19
HP_{05}		0,17

Контрольний варіант (0,34 млн/га), врожайність становить 2,64 т/га. Це норма, яку ми прийняли в якості контрольного варіанту, тому що з цією нормою висіву до цього часу висівали цей гібрид у господарстві.

У варіанті (0,38 млн/га), ми отримали врожайність 3.00 т/га, що на 0,36 т/га перевищує контроль.

Підвищення норми висіву на 0,04 млн/га дало позитивний ефект, що свідчить про те, що ця норма забезпечує оптимальну густоту стояння рослин та площу живлення.

З нормою висіву (0,43 млн/га) врожайність становить 2,83 т/га, що на 0,19 т/га більше, ніж у контролю. Підвищення норми на 0,04 млн/га не дало значного зростання врожайності, а навіть зменшило продуктивність в порівнянні з нормою 0,38 млн/га. Це може свідчити про перенасиченість рослин, що призводить до конкуренції.

Норма 0,38 млн/га, є оптимальною для гібриду ДК Експешн, оскільки забезпечує найбільшу врожайність.

Занадто висока норма висіву призводить до конкуренції рослин за поживні речовини, воду, світло, що може знизити врожайність. У той же час, надто низька норма може призвести до недостатнього покриття ґрунту, що підвищує ризик розвитку бур'янів.[8,17]

У випадках, коли очікується висока конкуренція з бур'янами, доцільно підвищити норму висіву ріпаку, щоб рослини могли успішно конкурувати

Гібриди, які мають високу продуктивність та стійкість до хвороб, можуть висіватися з меншою нормою. У регіонах з нестабільними опадами слід враховувати ризики посухи.

Розрахунки врожайності гібриду ЄС Ритмо залежно від різних норм висіву є в (табл.3.10).

Таблиця 3.10

Вплив норми висіву на врожайність гібриду ріпаку (ЄС Ритмо),
т/га

Норма висіву у млн/га	У варіантах	До контролю
0,34 (к)	2,56	-
0,38	2,92	+0,36
0,42	2,77	+0,21
НІР ₀₅		0,18

Норма висіву 0,38 млн/га, забезпечила найвищий показник серед варіантів дослідів.

Прибавка в порівнянні до контролю складає 0,36 т/га, враховуючи, що показник НІР₀₅ = 0,18 т/га, таке збільшення врожайності є істотним. Це свідчить про раціональне використання поживних речовин та правильно визначену оптимальну щільність рослин.

З нормою (0,42 млн/га), ми отримали врожайність 2,77 т/га, що на 0,21 т/га більше від контрольного варіанту, але така прибавка не є істотною.

Аналізуючи дані (табл.3.8) можна стверджувати, що збільшення норми висіву з 0,38 млн/га до 0,42 млн/га, є недоцільним та призводить до втрати врожаю. Це підтверджує необхідність дотримання оптимальної густоти стояння рослин для уникнення негативних наслідків конкуренції та проблем з фітосанітарним станом.

Оптимальна норма висіву сприяє утворенню більшої кількості бічних пагонів, що в свою чергу впливає на врожайність. Якщо ж густоту збільшити, це може негативно вплинути не тільки на врожайність, а на якість насіння теж.

Густота посівів також впливає на фітосанітарний стан рослин. Висока щільність може створювати сприятливі умови для розвитку захворювань, таких як фомоз або альтернаріоз, оскільки рослини тісно контактують одна з одною.

В умовах низької густоти рослини, як правило, краще провітрюються, що зменшує ризик захворювань.[5]

Норма висіву може впливати на формування мікроклімату в посівах. Густі посіви створюють тінь та підвищують вологість, що може бути, як позитивним, так і негативним фактором.

У жарких і посушливих умовах оптимальна густина може допомогти зберегти вологу в ґрунті, проте загущенні посіви можуть піддаватися стресу через нестачу світла.

В (табл. 3.11), ми можемо проаналізувати вплив норми висіву на врожайність гібриду PR46W21.

Таблиця 3.11

Залежність врожайності гібриду ріпаку (PR 26W21) від норми висіву
,т/га

Норма висіву у млн/га	У варіантах	До контролю
0,34 (к)	2,51	-
0,38	2,84	+0,33
0,42	2,69	+0,18
НР ₀₅		0,15

Врожайність контрольного варіанту становить 2,51 т/га, за норми висіву 0,34 млн/га. При збільшенні норми висіву до 0,38 млн/га врожайність істотно зросла, ми отримали приріст 0,33 т/га.

Збільшивши густоту з 0,38 млн/га до 0,42 млн/га, ми отримали позитивний результат та прибавку 0,18 т/га до контролю, але різниця з попереднім варіантом складає -0,15 т/га.

Це означає, що 0,38 млн/га є оптимальною нормою висіву від якої слід відштовхуватися, враховуючи кліматичні умови на момент сівби. Така різниця можлива, як наслідок загущення посівів.

Норма висіву має безпосередній вплив на врожайність ріпаку озимого через кілька механізмів, пов'язаних із доступом до поживних речовин, формуванням рослин, конкуренцією, а також фітосанітарним станом рослин. [17]

Ріпак є чутливим до світла. Оптимальна густота сприяє кращому фотосинтезу та нарощуванню біомаси. Затінення негативно впливає на ріст та розвиток рослин.

Також потрібно враховувати і ширину міжряддя, так як зі збільшенням ширини норма висіву зменшується, і навпаки, якщо ми сіємо вузькорядним способом норма висіву збільшується. Це потрібно для створення оптимальних умов розвитку та отримання бажаної врожайності.[18]

Рекомендована густота стояння для гібридів в наших умовах 35-50 шт на м² . Так як, останні роки сніговий покрив майже відсутній, основні втрати ріпаку спостерігаються через вимерзання. Це слід враховувати, щоб отримати оптимальну густоту стояння навесні.

В таблиці 3.12 можна спостерігати, як впливає норма висіву на врожайність гібриду.

Таблиця 3.12

Показники врожайності залежно від норми висіву гібриду ріпаку
(Арizona LG), т/га

Норма висіву у млн/га	У варіантах	До контролю
0,34 (к)	2,62	-
0,38	2,96	+0,34
0,42	2,82	+0,20
НІР ₀₅		0,15

Розглянемо результати (табл.3.12), з отриманих даних можна зробити висновок, що найкращий показник врожайності гібриду Арizona LG, ми отримали з нормою висіву 0,38 млн/га. Урожайність становить 2,96 т/га.

В порівнянні з контрольним варіантом 0,34 млн/га, можна спостерігати істотну прибавку 0,34 т/га. З нормою 0,42 млн/га, отримали 2,82 т/га, що більше на 0,20 т/га ніж у контрольному варіанті, але на 0,14 т/га менше в порівнянні з попереднім варіантом.

Врожайність ріпаку залежить від багатьох агрономічних факторів. Серед яких особливо важливим є спосіб сівби.

Кожен спосіб має свої переваги та недоліки, які можуть варіюватися в залежності від умов вирощування, типу ґрунту та кліматичних факторів.

Потрібно враховувати специфіку кожного поля, адаптуючи технології відповідно до своїх потреб та можливостей. Умови для формування врожаю ріпаку озимого створюються в посівах, які відповідають потребам рослин.[15]

Звісно, від способу сівби кількість рослин на 1м погонний змінюється, що впливає на розвиток ріпаку. За звичайного рядкового способу, спостерігається рівномірний ріст та добре нарощування вегетативної маси, яка закриває міжряддя, що пригнічує розвиток бур'янів.[21]

Розрізняють такі способи сівби: звичайний рядковий (від 15 до 30 см) та широкорядний, з шириною міжряддя більше 30 см. Вибір способу залежить від умов вирощування та показників на які ви розраховуєте. Результати, а саме врожайність гібриду ДК Експшн залежно від способу сівби розглянемо в (табл.3.13).

Таблиця 3.13

Врожайність гібриду (ДК Експшн) залежно від способу сівби, т/га

Спосіб сівби, см	У варіантах	До контролю
15 (к)	2,88	-
35	3,10	+0,22
70	2,69	-0,19
НІР ₀₅		0,03

Рядковий спосіб сівби (15 см) є найбільш поширеним, тому його обрали, як контрольний варіант. В результаті, отримали врожайність 2,88 т/га.

Наступний варіант з шириною міжряддя (35 см) показав врожайність 3,10 т/га. Цей показник є найбільший серед варіантів та забезпечив прибавку 0,22 т/га, враховуючи $НІР_{05}=0,03$ т/га така прибавка істотно більша, в порівнянні з останнім варіантом (70 см).

Посіви гібриду з міжряддям 70 см, призвели до зниження врожайності на -0,19 т/га. Можемо припустити, що таке зниження пов'язане з великим міжрядним простором , а це супроводжується випаровуванням вологи та підвищенням забур'яненості.

Рядковий спосіб є одним із найпоширеніших методів, який забезпечує оптимальні умови для росту і розвитку рослин. Ключовий фактор такого способу є ширина міжрядь 15-30 см.Така ширина забезпечує необхідну густоту стояння рослин, для ефективного використання площі живлення.[16]

Зрозуміло, що за звичайного рядкового способу ми не отримаємо потужного гілкування. Рослини ріпаку будуть формувати стручки переважно на головному пагоні.

Як впливає спосіб сівби на гібрид ріпаку ЄС Ритмо, розглянемо в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

Урожайність гібриду ріпаку (ЄС Ритмо) залежно від способу сівби,
т/га

Спосіб сівби, см	У варіантах	До контролю
15 (к)	2,82	-
35	3,01	+0,19
70	2,60	-0,22
$НІР_{05}$		0.05

Як видно з результатів таблиці 3.14, найбільшу урожайність 3,01 т/га, було отримано за широкорядного способу сівби з шириною міжряддя 35 см. Прибавка складає 0,19 т/га до контролю, врожайність контрольно варіанту 2,82 т/га.

У варіанті з міжряддям 70см , спостерігається істотне зниження урожайності -0,22 т/га , так як $HP_{05}=0,03$. Порівнюючи таблиці 3.11 та 3.12, ми можемо спостерігати тенденцію зниження врожайності зі збільшенням ширини міжряддя до 70 см і навпаки, істотне підвищення у варіантах, де ширина міжрядного простору становить 35 см. Можна припустити, що такий спосіб не забезпечує оптимальну густоту стояння рослин, як наслідок суттєве зниження врожайності.

В умовах правильної густоти зменшується конкуренція між рослинами, що позитивно впливає на їх продуктивність.

Висів ріпаку з міжряддям 35 см, забезпечує оптимальний ріст рослин з раціональним використанням площі живлення.

Цей спосіб сівби сприяє кращому гілкуванню. В результаті ми отримуємо більшу кількість стручків та гарну врожайність. Широкорядний спосіб сівби є ефективним методом вирощування, який може суттєво вплинути на розвиток озимого ріпаку.

При широкорядному способі, рослини здатні краще адаптуватися до змін кліматичних умов, оскільки можуть ефективніше використовувати наявну вологу та поживні речовини.[16,17]

Такий спосіб сівби, дозволяє робити міжрядний обробіток ґрунту для механічного знищення бур'янів. Також під час культивації для покращення стану посівів, можна вносити добрива.

В (табл. 3.15) ми розглянемо, як впливає спосіб сівби на гібрид PR46W21.

Таблиця 3.15

Вплив способу сівби на врожайність гібриду ріпаку (PR46W21), т/га

Спосіб сівби, см	У варіантах	До контролю
1	2	3

1	2	3
15 (к)	2,75	-
35	2,9	+0,15
70	2,55	-0,20
НІР ₀₅		0,06

Аналізуючи отримані дані, в таблиці 3.15, можна стверджувати, що у випадку гібриду PR46W21 оптимальним є спосіб сівби з міжряддям 35 см.

Врожайність становить 2,9 т/га, прибавка 0,15 т/га до контролю. Спосіб з міжряддям 15 см, забезпечив добрий результат, а саме 2,75 т/га. У свою чергу, сівба на 70 см виявилась найменш ефективною.

Ми отримали 2,55 т/га, що на 0,20 т/га менше від контролю. Різниця з шириною міжряддя 35 см становить 0,35 т/га.

Загалом, результати вказують на важливість оптимізації технології сівби для підвищення врожайності ріпаку озимого, а саме гібриду PR46W21.

Обираючи спосіб сівби, треба враховувати, в першу чергу, кліматичні умови та ризики, які можуть суттєво впливати на врожайність. Засміченість полів бур'янами теж впливає на вибір способу сівби, так як ріпак досить погано реагує на конкуренцію.[21]

Переваги способу сівби на 15 см, це рівномірне розташування рослин на площі живлення, ріпак гарно розвивається та швидко закриває міжряддя, що перешкоджає розвитку бур'янів.

Рослини не мають вираженого гілкування, основна маса стручків на головному пагоні. Збільшена норма висіву, забезпечує густоту стояння, яка нівелює відсутність інтенсивного гілкування.

Якщо говорити про широкорядний спосіб сівби, то ми повинні розуміти, що навіть за меншої норми висіву, кількість рослин на погонному метрі буде більша. Відповідно, конкуренція між рослинами в рядку зростає.[18,22]

Розглянемо, як змінюється врожайність Арізона LG в (табл.3.16) залежно від способу сівби.

Таблиця 3.16

Залежність врожайності гібриду (Арізона LG) від способу сівби, т/га

Спосіб сівби, см	У варіантах	До контролю
15 (к)	2,88	-
35	3,05	+0,17
70	2,65	-0,23
HP ₀₅		0,02

Оптимальний баланс між густотою стояння та живленням рослин, забезпечує ширина міжряддя 35 см з найвищим показником врожайності 3,05 т/га, що на 0,17 т/га перевищує контрольний варіант (15 см).

Спосіб сівби з шириною 70 см демонструє найнижчу врожайність 2,65 т/га, це на 0,23 т/га менше ніж у контрольного варіанту.

Результаті аналізу врожайності гібриду Арізона LG підтверджують важливість вибору оптимального способу сівби для максимальної реалізації потенціалу гібридів ріпаку озимого.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА ОСНОВНИХ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ

Від вибору гібриду озимого ріпаку насамперед залежить врожайність та економічна ефективність.

У даній таблиці 4.1 представлені показники економічної ефективності вирощування чотирьох різних гібридів ріпаку озимого: Екsepшн, Ритмо, PR46W21 та Арізона.

Таблиця 4.1

Показники економічної ефективності вирощування різних гібридів ріпаку
озимого

Показники	Гібриди ріпаку озимого			
	Екsepшн	Ритмо	PR46W21	Арізона
Урожайність, ц/га	28,2	27,5	26,8	28
Вартість 1 ц ріпаку озимого, грн	1800	1800	1800	1800
Валовий прибуток, грн./га	50760	49500	48240	50400
Виробничі витрати, грн./га	24783	24764	24745	24778
Умовно чистий прибуток, грн./га	25997	24736	23495	25622
Повна собівартість, грн./т	8288	9005	9233	8849
Розрахунковий рівень рентабельності	104,8	99,9	94,9	103,4

Гібрид Екsepшн продемонстрував найвищу урожайність — 28,2 ц/га, що є оптимальним показником серед усіх представлених гібридів. Гібрид Ритмо слідує за ним з урожайністю 27,5 ц/га, тоді як Арізона та PR46W21 показали близькі результати: 28 ц/га та 26,8 ц/га відповідно.

Валовий прибуток на гектар є важливим показником для оцінки прибутковості вирощування. Гібрид Експешн знову лідирує з валовим прибутком 50760 грн/га, тоді як Ритмо — 49500 грн/га. Гібриди Арізона та PR46W21 мають нижчі значення — 50400 грн/га та 48240 грн/га.

Виробничі витрати на гектар є близькими для всіх гібридів: 24783 грн/га (Експешн), 24764 грн/га (Ритмо), 24745 грн/га (PR46W21) та 24778 грн/га (Арізона).

Умовно чистий прибуток варіюється від 23495 грн/га (PR46W21) до 25997 грн/га (Експешн). Найвищий умовно чистий прибуток у гібриду Експешн підтверджує його економічну ефективність, в той час як PR46W21 виявляється найменш прибутковим.

Собівартість продукції також відрізняється. Гібрид Експешн має найнижчу повну собівартість — 8288 грн/т, тоді як Ритмо та PR46W21 показують вищі значення: 9005 грн/т та 9233 грн/т.

Гібрид Експешн має рентабельність 104,8%, що свідчить про високу ефективність. Ритмо й Арізона мають нижчі показники — 99,9% та 103,4%, відповідно, а PR46W21 показує найнижчий рівень рентабельності — 94,9%.

Дослідження різних строків сівби ріпаку озимого дозволяє виявити, які умови сприяють найкращим результатам у вирощуванні. Це, в свою чергу, має прямий вплив на виробничі витрати та прибуток.

В таблиці 4.2 розглядаються три різні строки сівби, що дає змогу порівняти їх ефективність та виявити оптимальний варіант для отримання високих врожаїв.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого за різних строків сівби

Показники	Строки сівби		
	10.08-20.08	20.08-30.08	01.09-10.09
Урожайність, ц/га	28,4	28,3	27
1	2	3	4

1	2	3	4
Вартість 1 ц ріпаку озимого, грн	1800	1800	1800
Валовий прибуток, грн./га	51120	50940	48600
Виробничі витрати, грн./га	24789	24786	24751
Умовно чистий прибуток, грн./га	26331	26154	23849
Повна собівартість, грн./т	8728	8758	9167
Розрахунковий рівень рентабельності	106,2	105,5	96,4

Як видно з даних таблиці 4.2, строки сівби озимого ріпаку суттєво впливають на ключові економічні показники вирощування, включаючи урожайність, валовий прибуток, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності. Дослідження підтверджує, що оптимальний період сівби — з 10 до 20 серпня — забезпечує максимальну урожайність (28,4 ц/га) та валовий прибуток (51120 грн/га).

Зниження економічних показників при строках сівби (20-30 серпня і 01-10 вересня) вказує на негативний вплив умов, що обмежують вегетаційний період рослин та їх розвиток, що може бути пов'язано із зменшенням фотосинтетичної активності.

У сучасних умовах, коли підвищуються вимоги до ефективності сільськогосподарського виробництва, питання економічної ефективності різних способів сівби ріпаку набуває особливої актуальності.

В таблиці 4.3 аналізуються економічні показники вирощування ріпаку озимого за трьома способами сівби: з міжряддям 15 см, 35 см та 70 см. Дослідження включає оцінку урожайності, валового прибутку, виробничих витрат та умовно чистого прибутку, що дозволяє визначити, який спосіб сівби є найбільш ефективним з точки зору економіки.

Таблиця 4.3

Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого за різних способів
сівби

Показники	Способи сівби		
	15	35	70
Урожайність, ц/га	27,8	29,3	25,8
Вартість 1 ц ріпаку озимого, грн	1800	1800	1800
Валовий прибуток, грн./га	50040	52740	46440
Виробничі витрати, грн./га	24773	24813	24718
Умовно чистий прибуток, грн./га	25267	27927	21722
Повна собівартість, грн./т	8911	8469	9581
Розрахунковий рівень рентабельності	102,0	112,5	87,9

Результати показують, що найбільшою урожайністю характеризується спосіб сівби з міжряддям 35 см, де урожай становив 29,3 ц/га. У той же час, способи сівби 15 см та 70 см продемонстрували урожайність 27,8 ц/га та 25,8 ц/га відповідно.

Вибір способу сівби ріпаку озимого має суттєвий вплив на економічну ефективність його вирощування. Спосіб сівби з міжряддям 35 см демонструє найкращі результати як за урожайністю, так і за рівнем рентабельності, що робить його найбільш доцільним для впровадження в практику.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО

5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Основною умовою запобігання нещасним випадкам є знання працівниками конструкції сільськогосподарських машин і дотримання правил техніки безпеки. Загальні вимоги безпеки під час сівби включають наступні пункти:

1. Маркери на посівних і садильних агрегатах можна опускати в робоче положення лише після повної зупинки агрегату.
2. Під час встановлення маркера працівник має знаходитися позаду нього.
3. Заборонено перебувати попереду працюючого агрегату та переходити з одного боку на інший під час роботи.
4. При використанні посівних машин слід дотримуватись таких правил:
 - Сошники очищати лише спеціальними чистиками з дерев'яною рукояткою.
 - Котушки висівних апаратів очищати тільки за допомогою спеціальних гачків.
 - Насіння в насінневому ящику розрівнювати тільки дерев'яними лопатками.
5. До сівби допускаються особи від 18 років, без медичних протипоказань, які пройшли інструктаж та стажування.
6. Роботу на агрегаті починають тільки після його приводження в дію.
7. Перевірки стану полів та розбивки на загони проводять тільки в світлу частину доби.
8. Відпочивати дозволяється тільки на спеціально відведених місцях.
9. Трактори мають бути зручними і безпечними для технічного обслуговування.

Техніка безпеки перед початком роботи:

1. Перед початком роботи перевірити наявність аптечки першої медичної допомоги.
2. Отримати від керівника завдання щодо маршруту руху агрегату, ознайомитися з рельєфом ділянки та місцями поворотів.
3. Перед початком руху впевнитись, що ніхто не підлягає загрозі від роботи агрегату, після чого подати сигнал і почати рух.
4. Перед виїздом у поле сівалки слід перевірити в холосту.
5. Перед початком роботи перевірити справність посівного агрегату.
6. Не передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним.

Техніка безпеки під час виконання технологічного процесу:

1. Стороннім особам заборонено перебувати на агрегаті.
2. Регулювання та перевірка робочих органів проводиться лише при заглушеному двигуні.
3. Під час заправки сівалки обслуговуючий персонал не повинен знаходитись з навітряного боку.
4. Під час руху агрегату заборонено залишати робочі місця або стояти на підніжках.
5. Наприкінці гону тракторист може перевірити агрегат тільки після того, як робочі органи повністю витягнуті з ґрунту.
6. У місцях повороту агрегату заборонено перебування людей та техніки.
7. Розрівнювати зерно в насіннєвому бункері дозволяється лише спеціальними дерев'яними лопатами.
8. Очищення сошників та висіваючих апаратів дозволяється лише при зупиненому агрегаті.

Вимоги безпеки після завершення сівби:

1. Після роботи агрегат очищується від бруду, ґрунту та післяжнивних решток.

2. Агрегат слід поставити на стоянку та підкласти під колеса опори.
3. Робоче місце повинно бути приведено в належний стан.
4. По завершенні робіт працівник має здати засоби індивідуального захисту та спецодяг на зберігання.

5.2. Охорона довкілля при використанні агрохімікатів

Нераціональне використання земельних ресурсів разом із недосконалими технологіями вирощування призводить до значних втрат ґрунту через різні види ерозії. Це погіршує не лише якість ґрунтів, але й викликає негативні наслідки, такі як збільшення площі ярів, замулювання водойм та забруднення повітря.

Специфіка вирощування сільськогосподарських культур вимагає застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин. Вони допомагають досягти високих урожаїв, але водночас агрохімікати можуть становити загрозу для довкілля. Шкідливі речовини, які потрапляють у рослини, можуть далі переходити в організм людини через харчові ланцюги. Хімікати, потрапляючи в ґрунт, впливають на його біоту та можуть взаємодіяти з його хімічними компонентами, що не завжди є корисним для рослин.

Агрохімікати, які вносять на поля, можуть мігрувати з продуктами ерозії у водойми, викликаючи їх евтрофікацію. Хімічні засоби знищують не лише шкідливі, а й корисні організми.

Попри те, що аграрна наука шукає альтернативи мінеральним добривам і методам захисту рослин, агрохімікати залишаються ефективним засобом підвищення продуктивності. Зменшити шкоду від їх використання можна шляхом:

- Вдосконалення агрохімікатів і зменшення їх токсичності.
- Розробки екологічно безпечних методів їх застосування.

Невиконання санітарно-гігієнічних норм може призвести до значних екологічних проблем. Правильне зберігання органічних добрив є важливим для запобігання розповсюдженню бур'янів та шкідників.

Агропромислове виробництво включає значний парк машин, серед яких автомобілі, трактори, комбайни та стаціонарні установки. Їх негативний вплив проявляється в забрудненні ґрунту нафтопродуктами, а повітря — вихлопними газами.

Отже, організуючи агропромислове виробництво, необхідно враховувати можливі негативні впливи на довкілля і вживати заходів для їх мінімізації.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВУ

1. Урожайність озимого ріпаку значною мірою залежить від генетичних особливостей гібридів. За результатами дослідження, гібриди ДК Експешн та Арізона (LG) продемонстрували найвищу продуктивність, перевищуючи контрольні показники на 0,12–0,14 т/га. Гібрид ЄС Ритмо показав помірне зростання врожайності, яке не є статистично значущим, тоді як PR 46 W 21 продемонстрував найнижчі результати. Це свідчить про важливість правильного вибору гібридів та технологій сівби для досягнення високих врожаїв ріпаку.

2. Способи сівби ріпаку озимого впливають на врожайність його посівів. Сівба озимого ріпаку з шириною міжрядь 35 см забезпечує формування істотно більшою врожайності порівняно із сівбою 15 та 70 см. Врожайність ріпаку озимого з шириною міжрядь 35 см становить 2,93 т/га, що 0,15 т/га більше ніж у варіанті з сівбою на 15 см та 0,4 т/га більше порівняно з сівбою на 70 см ($HP=0,05$ т/га). Сівба ріпаку озимого з шириною міжрядь на 70 см викликає істотне зниження врожайності порівняно з сівбою на 15 та 35 см.

3. Врожайність ріпаку гібрида ЄС Ритмо суттєво залежить від строків сівби. Найвищий показник, 2,85 т/га, був зафіксований у контрольному варіанті, сівба у пізні строки (01.09-10.09) вела до зниження врожайності до 2,63 т/га, що на 0,22 т/га менше. Це зниження є статистично значущим, оскільки перевищує допустиму межу коливань.

4. Дослідження показали, що строки сівби ріпаку гібрида PR46W21 мають вирішальне значення для досягнення максимальної врожайності. Найвищий врожай, 2,78 т/га, було отримано при сівбі в період з 10.08 до 20.08, що свідчить про оптимальність цього терміну. З кожним наступним строком сівби спостерігається значне зниження врожайності: у варіанті з 20.08 по 30.08 вона зменшилась до 2,68 т/га, що на 0,10 т/га менше. У пізнішому варіанті (01.09-10.09) показник ще більше знизився до 2,57 т/га, що на 0,21 т/га нижче контрольного значення.

5. Строки сівби ріпаку Арізона LG мають суттєвий вплив на врожайність. Найкращі результати досягнуті при ранніх строках сівби, тоді як пізні варіанти значно знижують продуктивність. Найвища продуктивність, 2,91 т/га, була досягнута при сівбі в період з 10.08 до 20.08, що підтверджує оптимальність цього терміна. У варіанті з пізнішою сівбою (20.08-30.08) врожайність знизилась до 2,81 т/га, що на 0,10 т/га менше контрольного показника. Ще більший спад спостерігався при сівбі з 01.09 до 10.09, де врожайність склала 2,68 т/га, що є зниженням на 0,23 т/га.

6. Результати досліджень впливу норми висіву на врожайність гібриду ріпаку ДК Експешн підтверджують, що правильний вибір густоти стояння рослин є критично важливим для досягнення високих показників продуктивності. Найбільша врожайність спостерігалась при нормі висіву 0,38 млн/га, що свідчить про оптимальне співвідношення між кількістю рослин і площею живлення. Збільшення норми висіву до 0,42 млн/га не дало значного приросту врожайності і навіть призвело до зниження продуктивності порівняно з оптимальною нормою. Це вказує на можливу конкуренцію між рослинами, що негативно впливає на їх розвиток.

7. Дослідження впливу норми висіву на врожайність ріпаку ЄС Ритмо підтверджують, що оптимальна густота стояння рослин є критично важливою для досягнення високих показників продуктивності. Норма висіву 0,38 млн/га забезпечила максимальну врожайність, що свідчить про ефективне використання ресурсів і належну конкуренцію між рослинами. У той же час, збільшення норми до 0,42 млн/га не дало значного приросту врожайності, що підкреслює ризики перенасичення рослин, які можуть призвести до зниження продуктивності.

8. У гібриду ріпаку озимого PR46W21 дотримання оптимальної щільності посівів дозволяє досягнути максимального рівня його врожайності. Найкращі результати були зафіксовані при нормі висіву 0,38 млн/га, що забезпечило значний приріст врожайності порівняно з контрольним варіантом. Підвищення

норми висіву до 0,42 млн/га призвело до зменшення урожайності, що вказує на негативний вплив загущення посівів.

9. Найвища врожайність у ріпаку озимого гібриду Арізона LG спостерігалась при нормі висіву 0,38 млн/га, що продемонструвало значний приріст у порівнянні з контрольним варіантом. Збільшення норми до 0,42 млн/га призвело до зниження врожайності, вказуючи на ризик перенасичення рослин, яке може негативно впливати на їх розвиток і здоров'я.

10. Спосіб сівби значно впливає на врожайність гібриду ріпаку ДК Експешн. Застосування звичайного рядкового методу (15 см) забезпечило стабільну врожайність 2,88 т/га, проте найбільш ефективним виявився широкорядний спосіб сівби (35 см), який дав найвищий показник – 3,10 т/га, що свідчить про можливість істотного підвищення врожайності за оптимізації міжрядного простору. Сівба з міжряддям 70 см призвела до зниження врожайності на 0,19 т/га, що може бути пов'язано з підвищеною забур'яненістю, випаровуванням вологи та нераціональним використанням поживних речовин через широкий міжрядний простір.

11. Дослідження впливу способів сівби на врожайність гібриду ріпаку (СС Ритмо) продемонструвало, що оптимальна ширина міжряддя становить 35 см. За використання цього способу сівби було отримано максимальний показник урожайності — 3,01 т/га, що на 0,19 т/га перевищує контрольний варіант. Водночас, розширення міжряддя до 70 см призвело до значного зниження врожайності на 0,22 т/га.

12. Для гібриду ріпаку PR46W21 оптимальним виявився спосіб сівби з шириною міжряддя 35 см, який забезпечив найвищу врожайність у 2,9 т/га, що на 0,15 т/га перевищує контрольний варіант. Цей показник свідчить про раціональне використання площі живлення та зменшення конкуренції між рослинами, що, в свою чергу, сприяє кращому гілкуванню. Сівба з міжряддям 15 см також дала задовільний результат, але не перевищила оптимальні показники 35 см. На противагу цьому, ширина міжряддя 70 см призвела до помітного зниження врожайності — 2,55 т/га, що є на 0,20 т/га нижчим за

контроль. Результати свідчать про необхідність оптимізації способу сівби для забезпечення високої врожайності озимого ріпаку, зокрема гібриду PR46W21.

13. Врожайність гібриду ріпаку Арізона LG показала, що правильний вибір міжряддя є ключовим фактором для досягнення високих агрономічних результатів. Оптимальним варіантом виявилася ширина міжряддя 35 см, яка забезпечила максимальну врожайність — 3,05 т/га, на 0,17 т/га більше в порівнянні з контрольним варіантом (15 см). Варто зазначити, що при використанні ширини міжряддя 70 см врожайність знизилася до 2,65 т/га, що на 0,23 т/га нижче контрольного варіанту.

14. Урожайність озимого ріпаку істотно залежить від комплексу факторів, серед яких ключову роль відіграють генетичні особливості гібридів, норми висіву, строки та способи сівби. Зокрема, гібриди ДК Експешн та Арізона (LG) продемонстрували високу продуктивність, перевищуючи контрольні показники. Аналіз впливу способів сівби виявив, що оптимальна ширина міжрядь, становить 35 см і вона забезпечує максимальну врожайність, тоді як більш широкі міжряддя 70 см, призводять до суттєвого зниження продуктивності. Крім того, строки сівби є критично важливими для формування врожайності; ранні строки виявились найбільш сприятливими для росту і розвитку рослин.

Норми висіву також відіграють важливу роль, оскільки надмірна густота рослин може призводити до конкуренції за ресурси, що негативно впливає на їхній розвиток і загальну продуктивність. Найкращі результати були досягнуті при нормі висіву 0,38 млн/га. Для досягнення високих показників і забезпечення стабільних врожаїв озимого ріпаку необхідно комплексно підходити до вибору гібридів та технології вирощування.

15. Гібрид Експешн виявляється найефективнішим за всіма ключовими економічними показниками: він має найвищу урожайність, валовий прибуток, умовно чистий прибуток, а також найнижчу повну собівартість та високий рівень рентабельності. Інші гібриди, хоча й демонструють добрі результати, але

не досягають таких показників. Таким чином, рекомендуємо зосередитися на гібриді Експешн.

ПРАТ Олексіївське рекомендуємо розширити посівні площі ріпаку озимого Експешн та Арізона. Вони забезпечують найбільш високу врожайність та економічну ефективність вирощування ріпаку озимого. Умовно чистий дохід при вирощуванні цих гібридів відповідно становить 25997 та 25662 грн/га, а рівень рентабельності – 104,8 та 103,4% відповідно.

Сівбу ріпаку озимого гібриду Арізона рекомендуємо проводити у період з 10 серпня по 30 серпня. Це дозволяє досягнути врожайності на рівні 28,3 – 28,4 ц/га, а умовно чистий дохід становить у межах 26154 – 26331 грн./га, рівень рентабельності – 105,5 – 106,2%.

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендуємо вирощувати ріпак озимий гібриду Арізона з міжряддями 35 см. Це забезпечує найвищу врожайність та високі показники економічної ефективності. Умовно чистий дохід становить 27927 грн./га, а рівень рентабельності – 112,5%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AGROScience.COM.UA - Біологічні особливості озимого ріпаку.
2. ІАС "Аграрії разом" - Опис та характеристика рослини ріпак.
3. DEKALB® - Ріпак озимий та технологія вирощування озимого ріпаку.
4. Агробізнес сьогодні (журнал) Сергій Юрчук, науковий співробітник Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН
5. Вплив основного обробітку ґрунту, строку та способу сівби на врожайність насіння ріпаку озимого / А. М. Влащук, М. М. Прищепо, Д. П. Войташенко, Н. В. Демченко // Зрошуване землеробство. - 2013. - Вип. 60. - С. 63-65.
6. Роль гібриду у підвищенні продуктивності ріпаку озимого/Іваненко О.О., Петрова М.М., Коваленко С.С.
7. Лисенко, О. А. (2021). Агроєкологія ріпаку: теорія та практика. Київ: Аграрна наука.
8. Коваль, І. М. (2020). Врожайність ріпаку: вплив агрономічних факторів. Журнал агрономічних наук, 45(3), 134-145.
9. Сидоренко, В. В. (2019). Технології вирощування олійних культур. Харків: Університет аграрних наук.
10. Савченко, О. М. (2019). "Застосування регуляторів росту в технології вирощування ріпаку".
11. Мельник, Р. І. (2022). Ріпак: агрономія та технології вирощування. Львів: Аграрна освіта.
12. Боровик, І. В. (2020). "Екологічні аспекти вирощування ріпаку: виклики та можливості".
13. Дяченко, М. О. (2021). "Вплив зміни клімату на агрономічні показники ріпаку".
14. Пушкар, О. М. (2023). "Сучасні гібриди ріпаку: характеристика та потенціал".
15. Нечипоренко, Т. С. (2022). "Інноваційні технології у вирощуванні ріпаку: досвід і перспективи"

16. Савчук, А. В. (2020). "Сучасні технології вирощування ріпаку: від агрономії «до маркетингу»".
17. Романов, В. С. (2020). "Системи живлення ріпаку: оптимізація та підходи".
18. Рибалко, О. В. (2021). "Агровиробництво озимого ріпаку: сучасні підходи та технології".
19. Кривенко, В. М. (2019). "Вплив ґрунтових умов на урожайність ріпаку озимого в Лісостепу України".
20. Петрова, Л. А. (2022). "Сучасні тенденції селекції озимого ріпаку в Україні".
21. Ковальчук, С. І. (2020). "Технології вирощування озимого ріпаку: від сівби до збору врожаю".
22. Кузьменко, А. О. (2021). "Системи живлення ріпаку: теоретичні та практичні аспекти".
23. Ковальчук, В. І. (2017). "Фактори, що впливають на ріст та розвиток ріпаку". Журнал рослинництва.
24. Тимченко, Ю. О. (2021). "Сучасні технології вирощування ріпаку". Вісник сільського господарства.
25. Кузнецов, А. М. (2020). "Агротехнічні аспекти вирощування ріпаку".
26. Григоренко, А. В. (2018). "Вплив агрономічних факторів на формування продуктивності ріпаку".
27. Семеняка І. М. Методичні вказівки до визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 – «Агрономія»). Кіровоград : КДСГДС КНТУ, 2004.
28. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р.
29. ПП 2.0.00-013-99. Інструкція з охорони праці для тракториста-машиніста сільськогосподарського виробництва. К. 2003. 27 с.
30. Про пестициди і агрохімікати : Закон України від 18.03.2004
31. 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

32. Зінченко О.І., Салатенко Н.В., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.

33. Зінченко О. І., Алексєєва О. С., Приходько П. М. та ін. Біологічне рослинництво: Навч. Посібник. Київ : Вища школа, 1996. 239 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Результати дисперсійного аналізу, ріпак озимий, гібриди

Варіантів L	Повторень Р	N	K		
4	3	12	91,5768 8		
Повторення				Сума	Середн є
L	I	II	III		
1	2,8	2,8	2,8	8,5	2,8
2	2,7	2,8	2,8	8,3	2,8
3	2,7	2,7	2,7	8,0	2,7
4	2,8	2,8	2,8	8,4	2,8
Сума	11,0	11,1	11,1	33,2	2,8

Результати дисперсійного аналізу

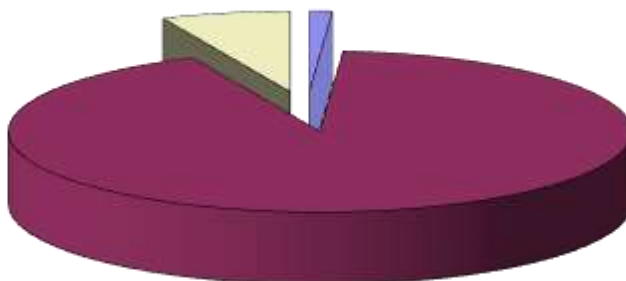
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середні й	Відношення	
				Fф	F ₀₅
Загальна	0,0	11			
Повторень	Нерівномірність				
Варіантів	грунтових умов	0,0	2		
Похибки	Строки	0,0	3	0,01	27,5
	Інші	0,003	6	0,00	5,18

Точність дослідів:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 0,43$$

Найменша істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,46 \quad 0,02 = 0,06$$



**Дисперсійний аналіз однофакторного досліджу
способи сівби ріпаку озимого**

Варіантів L	Повторень P	N	K		
3	3	9	68,7241		
Повторність				Сума	Середн є
L	I	II	III		
<u>Сівба 15 см</u>	2,8	2,8	2,8	8,3	2,8
<u>Сівба 35 см</u>	2,9	3,0	2,9	8,8	2,9
<u>Сівба 70 см</u>	2,6	2,6	2,6	7,7	2,6
Сума	8,2	8,4	8,3	24,9	2,8

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума	Ступінь свобод и	Середні й квадрат	Відношення	
				Fф	F ₀₅
Загальна		0,2	8		
Повторень	Погодні умови	0,0	2		
Варіантів	попередник и	0,2	2	0,09	504,5
Похибки	Інші	0,001	4	0,00	7,40

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = \mathbf{0,28}$$

Найменша істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,76 \cdot 0,01 = \mathbf{0,05}$$



**Дисперсійний аналіз однофакторного досліджу
ріпак озимий строки сівби**

Варіантів L	Повторень Р	N		K		
3	3	9		70,0569		
	Повторність				Сума	Середн є
L	I	II	III			
10.08-20.08 (к)	2,9	2,8	2,8	8,5	2,8	
20.08-30.08	2,8	2,8	2,8	8,5	2,8	
01.09-10.09	2,7	2,7	2,7	8,1	2,7	
Сума	8,4	8,4	8,4	25,1	2,8	

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степін свобод и	Середні й квадрат	Відношення	
				Fф	F ₀₅
Загальна	0,0	8			
Повторень	0,0	2			
Варіантів	0,0	2	0,02	91,5	7,40
Похибки	0,001	4	0,00		

Точність досліджу:

$$S_x\% = S_x \cdot 100/X = 0,29$$

Найменша істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,76 \quad 0,01 = 0,03$$

