

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня «Магістр»

на тему: «**Формування врожайності ріпаку озимого залежно від строків
сівби»**

Виконав: студент групи Аг-61

Спеціальності 201 „Агрономія”
(шифр і назва)

Городецький Владислав Ігорович
(прізвище та ініціали)

Керівник: канд. с.-г. наук, доцент Тирус М. Л.
(прізвище та ініціали)

Дубляни 2024

УДК 633.8

Формування врожайності ріпаку озимого залежно від строків сівби.

Городецький В. І. Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

77 с. текст. част., 19 табл., 12 рис, 45 джерел.

Розглядаються особливості інтенсивної технології вирощування озимого ріпаку гібриду Домінатор в умовах західного Лісостепу . Враховано вимоги захисту довкілля від забруднення агрохімікатами.

Наведені результати польових досліджень з вивчення строків сівби озимого ріпаку. Виявлено, що оптимальний строк сівби озимого ріпаку припадає на період з 25 по 30 серпня, урожайність на цих варіантах найвища і становить відповідно 43,2 ц/га та 44,0 ц/га.

Цей строк сівби обґрунтовується результатами фенологічних спостережень, показниками структури врожаю, зокрема такими як польова схожість, зимостійкість рослин, густина рослин перед збиранням, виживання ріпаку за вегетаційний період, елементами структури врожаю, розрахунками економічної та енергетичної ефективності.

За сівби 25 і 30 серпня одержано найвищі показники економічної ефективності, зокрема чистий дохід становить, відповідно 58 525 грн і 60 305 грн з 1 га, а рівень рентабельності 155% та 159% . Коефіцієнт енергетичної ефективності на цих варіантах теж найвищий – 2,9.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Особливості інтенсивної технології вирощування озимого ріпаку.....	8
1.2. Вплив строків сівби на врожайність насіння ріпаку	13
2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Агрохімічна характеристика дослідної ділянки.....	16
2.2. Схема досліду і характеристика гібриду	17
2.3. Кліматична характеристика зони вирощування та гідротермічні умови в роки проведення досліджень.....	20
2.4. Методика проведення досліджень	25
2.5. Технологія вирощування на дослідній ділянці	26
3. ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ...	30
3.1. Фенологічні спостереження за ростом рослин ріпаку	30
3.2. Польова схожість озимого ріпаку	37
3.3. Зимостійкість рослин	39
3.4. Густина рослин перед збиранням	41
3.5. Виживання рослин озимого ріпаку	43
3.6. Структура врожаю озимого ріпаку	45
3.7. Урожайність насіння озимого ріпаку	48
3.8. Економічна та енергетична ефективність строків сівби озимого ріпаку	51
4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	57
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	63
ВИСНОВКИ	73
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	75
ДОДАТКИ.....	78

ВСТУП

Ріпак озимий є цінною олійною культурою, яку також використовують як кормову. З ріпакового насіння одержують олію та макуху.

Щодо вмісту олії, то озимий ріпак має її найбільше серед олійних культур родини хрестоцвітих. Олію з насіння ріпаку широко використовують, як сировину для промисловості для виробництва харчових продуктів, текстильних та гумових товарів, у миловарінні та ін., а після додаткової переробки - рафінування, як продукт харчування.

Насіння озимого ріпаку містить близько 45-50 % олії, 20 % білка, 17 % безазотистих екстрактивних речовин, а також 5,5 % клітковини і 3-4 % золи. Ріпакова олія за класифікацією належить до групи напіввисихаючих [14, 18].

Ріпакова макуха залежно від технології переробки насіння і виробництва олії містить білки у межах 23-46% [4].

Вміст олеїнової кислоти в ріпаковій олії у межах 60-70% і за смаковими якостями вона близька до оливкової. Під час переробки насіння ріпаку на олію, як побічні продукти одержують макуху і шрот. Щодо кількості, то у макусі є близько 38-40% білка, який збалансований амінокислотний склад (шроту з насіння ріпаку становить 56% (у соняшнику 38%), у ній [17].

Ріпак вирощують також для отримання зеленої маси, як кормову культуру для виготовлення силосу та сінажу. 100 кг його зеленої маси відповідають 16 кормовим одиницям з високим вмістом (190 г на одну кормову одиницю) перетравного протеїну.

Ріпак з терміном цвітіння триває до 30 днів, є досить добрим медоносом, відомо, що гектара ріпакового поля можна отримати до 90 кг меду [5].

Ріпак є корисним попередником для інших культур у сівозміні, особливо для зернових. На відміну від соняшнику, його збирають з поля досить рано, що покращує агрофізичні властивості та фітосанітарний стан ґрунту. Приорювання пожнивних залишків ріпаку прирівнюють до внесення 15-20 т/га органічних добрив, що може збільшити врожайність зернових на 5-10 ц/га [18].

Після 2002 року почали зростати посівні площі ріпаку. Особливе зростання обсягів виробництва насіння продовжилося після 2010-х років. Наприклад, під урожай 2023 р. було загалом посіяно 1.4 млн.га озимого ріпаку, що було абсолютним рекордом аграрної історії України. Такий стан з виробництвом ріпаку виник в основному за рахунок використання олії, як сировини для поновлювального джерела енергії – біодизелю [4, 5]. Заводи значної потужності для переробки ріпаку на біопальне побудовані та продовжують будувати в країнах Західної Європи, що сприяє захисту довкілля. Також, в Україні таких переробних заводів є близько 15.

Важливо наголосити, що природні умови для вирощування ріпаку на теренах більшості регіонів України є досить добрими. На сьогодні це одна з найприбутковіших сільськогосподарських культур на ринку.

З врахуванням перспективи розширення площ цієї культури, подальшого створення і впровадження у виробництво нових сортів, завдання досліджень щодо встановлення оптимальних строків сівби в умовах Тернопільської області є актуальними, як і загалом інші питання пов'язані з підвищенням врожайності і загалом ефективності .

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Особливості інтенсивної технології вирощування озимого ріпаку

Озимий ріпак є культурою високої інтенсивності вирощування. До найважливіших технологічних чинників належать: знищення шкідників, бур'янів, правильне застосування мінеральних добрив, підбір гібридів та ін.

За даними Інституту хрестоцвітих культур, схема вирощування ріпаку і зернових культур в одній сівозміні сприяє поліпшенню фітосанітарного стану ґрунту, мінімізує зараження зернових хворобою кореневої гнилі [19]. Попередники ріпаку повинні сприяти знищенню бур'янів, створенню доброї структури ґрунту з достатньою кількістю поживних речовин, рано звільняти поля. Тому, як вказує професор В.Лихочвор [18], найкращими попередниками для цієї культури є багаторічні бобові трави, зернобобові. Проте, враховуючи значне насичення у структурі посівних площ зернових, озимий ріпак висівають переважно після озимого і ярого ячменю, озимої пшениці [33].

Не варто сіяти ріпак після цукрового буряка через виникнення небезпеки поширення нематоди, яка є шкідником для обох культур [27]. Не розміщують ріпак також після капустяних та соняшнику. Повертати ріпак на попереднє місце у сівозміні варто не раніше як через 4-5 років [14].

Особливо важливим для цієї культури є якісний обробіток ґрунту. Оскільки зернові є основним попередником, поле орють зразу після їх збирання. Важливо не запізнитися з оранкою, оскільки строки посіву озимого ріпаку найбільш ранні з усіх озимих культур. З метою природного осідання ґрунту між оранкою і сівбою має бути 3-4 тижні перерви. Застосування комбінованих знарядь типу Європак дає змогу значно зменшити термін між оранкою і сівбою [39]. Раніше за допомогою культиваторів КПС-4 цього досягти було неможливо.

Передпосівний обробіток здійснюють безпосередньо перед сівбою на глибину загортання насіння [41]. Озимий ріпак належить до культур, що є дуже

вимогливими до якості передпосівної підготовки ґрунту. Найвища продуктивність ріпаку буде за оптимальної щільності ґрунту 1,1-1,2 г/см³ [35].

Чи не найскладнішим елементом технології є розробка раціональної системи удобрення. Відомо, що озимий ріпак потребує великої кількості поживних речовин. На формування 1 т основної і побічної продукції необхідно 47-65 кг/га д.р. азоту, 22-40 кг/га фосфору, 50-80 кг/га калію, 30-70 – кальцію, 7-12 – магнію і 15-30 кг/га д.р. сірки [16, 17]. Орієнтовно 10-30% елементів живлення ріпак може засвоїти з ґрунту. Решту – компенсують внесенням мінеральних добрив.

Азотні добрива є важливими для досягнення оптимальної вегетативної маси та високого врожаю насіння. Ріпак потребує багато азоту. Ефективність азотних добрив зменшується за відсутності фосфорних і калійних добрив [2].

Фосфорні добрива сприяють формуванню розвиненої кореневої системи, кращому засвоєнню азотних добрив, підвищують насінневу продуктивність, зменшують ризик вилягання та прискорюють досягання рослин.

Калійні добрива збільшують зимостійкість, стійкість до уражень хворобами, кількість насіння та масу насіння рослини. Ріпак належить до калієлюбних рослин.

Норму внесення мінеральних добрив встановлюють залежно від попередника, родючості ґрунту і програмованого рівня врожайності [29]. Фосфорні та калійні добрива найкраще вносити під оранку, також допустимо під культивуацію, азотні добрива вносять навесні [15, 36]. Орієнтовні норми внесення мінеральних добрив для одержання 40 ц/га насіння ріпаку такі: 140-190 кг/га д.р. азоту, 70-120 кг/га д.р. фосфору і 150-210 кг/га д.р. калію [18, 36].

Азот є основним компонентом росту, тому розробка системи удобрення має вирішальне значення. Осіннє внесення може призвести до зниження морозостійкості рослин і вимерзання. З іншого боку, ріпак відновлює вегетацію швидше за інші культури та починає інтенсивний ріст навесні. Тому перший раз підживлюють (N₆₀₋₉₀) рано навесні, найкраще це робити по мерзлоталому ґрунті. Другий раз азот вносять через 2-3 тижні після першого, з врахуванням фази

початку росту стебла, з нормою N_{40-90} . За потреби для одержання високих врожаїв посіви підживлюють утретє (N_{30-40}) у фазі початку-середини цвітіння [14].

У технології вирощування ріпаку важливе значення має також забезпечення магнієм і сіркою [40, 42, 43]. Зменшення використання органічних добрив (перегною) призводить до дефіциту цих елементів живлення. Крім того, кількість мінеральних добрив, які містять магній та сірку, таких, як суперфосфат і калімагнезія, зменшилася. У більшості використовують висококонцентровані добрива, які не містять цих елементів. Зрештою, через припинення роботи сірчаних комбінатів у західній Україні та загальну кризу в галузі, промислові викиди цих компонентів зменшилися.

Магній безпосередньо бере участь у синтезі АТФ, що є основним джерелом енергії для рослин. Оскільки він входить до складу хлорофілу, який відповідає за асиміляцію вуглекислого газу, магній відіграє важливу роль у процесі фотосинтезу. Восени сприяє транспортуванню цукру з листя до коренів, що зміцнює кореневу систему. Підвищує вміст олії в насінні. Магній вносять у вигляді магнієвмісних калійних (калімагнезія) і вапнякових добрив. Часто нестача магнію пов'язана з низьким вмістом фосфору в рослині [2, 11].

Сірка входить до складу амінокислот, жирних кислот і вітамінів, бере участь у створенні хлорофілу. За її відсутності синтез білка гальмується, ріст рослин сповільнюється, кількість насіння в стручках та їх кількість зменшується, якість насіння погіршується через зниження вмісту олії [3].

Добрива також впливають на якість насіння. Коли рослини отримують магній, фосфор і калій, вони стають більш стійкими до водного стресу та хвороб. Ці елементи збільшують вміст білка та жиру. Фосфор також впливає на виповненість насіння та рівномірне досягання. Азот збільшує вміст як жиру, так і білка шляхом зміни хімічного складу жиру. Сірка має значний вплив на якість насіння, підвищує вміст жиру, змінює відсоток ненасичених жирних кислот і збільшує вміст певних амінокислот. Однак варто пам'ятати, що надмірна доза сірки може підвищити вміст глюкозинолатів [18, 30].

Ріпак також добре реагує на внесення мікроелементів. За даними В.Гайдаша [26], збільшення урожаю насіння ріпаку від внесення бору становить 3,2 ц/га, молібдену – 1,9 ц/га, марганцю – 2,1 ц/га.

Перед сівбою насіння ріпаку протруюють для захисту на ранніх фазах від хвороб і особливо шкідників. Використовують протруйники Екзор і Кароліс [24].

До Реєстру сортів України занесено в основному ефективні двонульові сорти озимого ріпаку. Їх олія придатна на промислово переробку і харчові цілі, а макуху згодують різним видам худоби і птиці [8]. Переважають сорти і гібриди закордонних фірм «Лембке», «ДСВ», «Декалб» та Інституту хрестоцвітих культур УААН, зокрема Дайнемік, Домінатор, Шрек, Шерпа, ДК Експоз, ДК Ексайтед, Галицький та ін. [6, 27].

Оптимальні норми висіву та строки сівби цієї культури були визначені багатьма дослідженнями та даними практики. Також, впровадження нових сортів і моделей технологій вимагає додаткового вивчення агротехнічних заходів у кожній конкретній кліматичній зоні.

Недостатня густина рослин на полі, а також загушення посівів призводять до зменшення продуктивності.

За високих норм висівання одержують занадто густі сходи, що впливає на ступінь розвитку рослин. Як результат – слабший розвиток шийки кореневища, зниження зимостійкості і здатності до регенерації. У загущених посівах зимостійкість також, знижується через те, що точка росту розташована вище поверхні ґрунту [19].

На полях зі зрідженою кількістю рослин зростає забур'яненість, знижується врожаю через меншу густоту рослин.

Норма висівання насіння значно залежить від способу сівби. Для сівби звичайним рядковим способом норму встановлюють 3-4 кг/га, широкорядним способом (30-45 см) ефективні невеликі норми у межах 2-3 кг/га [9, 27].

В останні роки норми висівання насіння ріпаку, особливо для гібридів, значно зменшились. Так, за даними фірми ДСВ, у період з 15.08 по 25.08 необхідно висівати гібриди Домінатор та Дайнемік з нормою висіву 40-45

насінин на м². У період з 25.08 по 01.09 гібриди Фамулус та Темптейшн з нормою 45-50 насінин на м². Гібриди Дактарі і Дюк сіють у пізні строк з 01.09 по 10.09 з нормою 45-55 насінин на м² [23].

За умови збільшення норми висівання зимостійкість знижується через слабший розвиток кожної з рослин. У густих посівах створюється певний мікроклімат, який сприяє грибковим захворюванням рослин.

Кращим способом сівби насіння ріпаку є звичайний рядковий з міжряддям 12,5 см і 15 см [1, 19]. Глибина загортання насіння повинна бути у межах 1,5-3 см [13].

Зразу після сівби розпочинають роботи з догляду за посівами. За умови сухої погоди ґрунт після сівби коткують. Також, слідкують за рівнем ураження сходів рослин ріпаковою блішкою.

Для боротьби з бур'янами на засіяних полях використовують такі гербіциди: Бутізан, Дуал Голд, Каліф, Султан, Команд, Лонтрел та ін. [24, 32]. Більшість із цих препаратів є ґрунтової дії і їх вносять до сівби або зразу після сівби. Грамініциди та Лонтрел можна вносити також навесні. Гербіциди Слеш та Галера Супер знищують, як дводольні бур'яни, так і однодольні однорічні, в т.ч. падалицю зернових.

Найбільш поширені хвороби ріпаку – альтерноріоз, бактеріоз коренів, чорна ніжка [20, 44]. Для захисту від хвороб застосовують фунгіциди Карамба, Фолікур, Пропульс, Піктор та ін. [24, 32].

Особливо перспективним є застосування фунгіциду Карамба, який має ефект регулювання росту рослин [18, 46, 47].

Найбільшу шкоду посівам ріпаку завдають шкідники. У фазі сходів це хрестоцвітна блішка, попелиця, ріпаковий комарик, трач, квіткоїд та ін. [28, 44]. Для захисту від шкідників використовують інсектициди Децис, Децис Форте, Карате, Венон, Галіл, Вантекс, Еванс та ін.

Ріпак має неодночасне досягання стручків, тому раніше його збирали в основному роздільно. Однак цей метод призводить до більшої втрати насіння. Хоча роздільний метод дає змогу вирішити проблему підвищеної вологості, в

останні роки пріоритетним є пряме комбайнування. Сучасні сорти, особливо гібриди, більш стійкі до розтріскування стручків, що зменшує втрати та дає змогу чекати фази повної стиглості. Для зменшення втрат насіння на жатці комбайна встановлюють додаткові пристрої – бокові ножі і ріпаковий стіл [25].

Для тривалого зберігання насіння ріпаку вологість доводять до 6-8% [34].

1.2. Вплив строків сівби на врожайність насіння ріпаку

Строки сівби озимого ріпаку мають для врожайності вирішальне значення. Якщо на цьому етапі допустити помилки, то їх потім неможливо виправити і можуть бути значні втрати врожаю. З осені надранні посіви призводять до утворення стебла замість прикореневої розетки. В результаті цього точка росту піднімається над поверхнею ґрунту, і далі нагромаджується велика вегетативна маса. Як результат – посіви пошкоджує мороз або вони випривають під час зимового періоду.

Рослини пізніх строків сівби більше вимерзають у зимовий період, оскільки вони мають недостатньо розвинуту кореневу систему та листову поверхню. Якщо вони і перезимовують, то формують низьку врожайність.

За даними Інституту хрестоцвітих культур УААН, для нормального розвитку рослин ріпаку перед зимою повинно пройти 60-80 днів із сумою температур 600-700°C [26, 27]. Цей період є визначальним для процесів загартування та адаптації посівів.

До припинення осінньої вегетації рослини ріпаку повинні утворити розетку з 6-10-ма листками. Найкраще рослини можуть перезимувати за висоти 10-15 см, коли точка росту є над поверхнею ґрунту не більше 1 см, а діаметр кореневої шийки у межах 0,6-1 см [14].

Загалом, оптимальними строками висівання насіння озимого ріпаку в умовах Тернопільської області є період з 20 по 30 серпня. Допустимі строки – 10 серпня – 5 вересня [13, 14, 17, 18, 26, 27, 31, 37, 45].

Озимий ріпак, що висіяний на початку серпня, до зими добре розвивається, нагромаджує у зеленій масі достатню кількість поживних речовин, необхідних для успішного зимування.

Оптимальні строки висівання насіння ріпаку для кожної зони настають за 25-30 днів до оптимальних строків висівання насіння озимої пшениці.

За результатами досліджень Інституту хрестоцвітих культур, затримка з висіванням на 5-10 днів щодо оптимальних строків знижує рівень зимостійкості ріпаку на 10-30% (табл. 1.1). За умови більшого запізнення з сівбою рівень перезимування рослин знижується на 30-50%, часто є їх повна загибель.

Таблиця 1.1

Вплив строків сівби озимого ріпаку на зимування

	Строки сівби					
	20.08	25.08	30.08	5.09	10.09	15.09
Кількість рослин, що перезимували, %	98,5	100,0	98,4	92,1	85,2	70,1

Строки сівби озимого ріпаку майже не впливають на якість насіння, незважаючи на значний вплив на його врожайність [9].

Рослини ріпаку, які посіяні за пізніших строків, до зими розвиваються слабо. Незважаючи на високий відсоток перезимівлі, ранньою весною вони затримуються в рості, недостатньо гілкуються та не встигають розвинути достатню кількість гілок і плодів, щоб створити високий врожай насіння. Крім того, пізні посіви ріпаку навесні відстають у розвитку та більше страждають від комах і хвороб.

Рослини ранньої сівби мають добре розвинуту кореневу систему, інтенсивно ростуть і розвиваються, утворюють більше повноцінних стручків і насіння у них.

Для кращого розуміння процесів розвитку, що відбуваються в рослині за різних строків сівби, використовують поділ вегетації озимого ріпаку на дванадцять етапів органогенезу:

- I етап – конус наростання з зародками листків;
- II етап – диференціація конуса наростання на зачаткові вузли і міжвузли стебла;
- III етап – витягування конуса наростання і утворювання вісі суцвіття;
- IV етап – закладка квіткових горбиків;
- V етап – закладка і формування покривних органів квіток, маточних і тичинкових горбиків;
- VI етап – формування генеративних органів квітки і суцвіття;
- VII етап – завершення формування генеративних органів квітки і суцвіття;
- VIII етап – подальший ріст суцвіття, завершення процесу формування суцвіття (кінець березня – початок квітня);
- IX етап – початок цвітіння і запліднення зав'язей (кінець квітня);
- X етап – формування і ріст плоду;
- XI етап – нагромадження поживних речовин в насінні;
- XII етап – закінчення дозрівання насіння, припинення нагромадження пластичних речовин.

Таким чином, оптимальні терміни сівби озимого ріпаку повинні бути детально аналізовані та враховані, особливо щодо нових гібридів, які були зареєстровані недавно. Ця тема була основою наших досліджень і загалом випускної роботи другого (магістерського) рівня вищої освіти.

2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрохімічна характеристика дослідної ділянки

Ґрунти дослідної ділянки класифікують, як темно-сірі та чорноземи опідзолені на лесовидних суглинках. Ґрунти цієї агровиробничої групи є найбільш родючими в господарстві. Глибина гумусового горизонту темно-сірих опідзолених ґрунтів становить 30-35, а чорноземів опідзолених та вилугованих - 45-65 см.

Ці ґрунти сформувалися на лесовидних суглинках під лісостеповою рослинністю й залягають на широких плоских територіях господарства, як і пологих схилах.

За механічним складом орного шару вони пилувато-середні та важкосуглинкові. Їх структура в орному шарі грудкувато-зерниста, неміцна і розпилена від обробітку, внаслідок чого ґрунти схильні до запливання і утворення на поверхні кірки, але запливають вони менше, ніж сірі опідзолені.

За даними агрохімічних аналізів вміст гумусу в орному шарі (25-30 см) становить у межах 3,2 - 4,8 %, а кількість його за профілем поступово зменшується. Сума ввібраних основ – 16 - 27 мг-екв. на 100 г ґрунту. Ступінь насичення основами порівняно високий : 80 - 90 % - у чорноземах опідзолених і 75% - у темно-сірих. Тому природна родючість темно-сірих ґрунтів дещо нижча, ніж чорноземів опідзолених. Агрохімічні параметри дослідних ділянок у роки досліджень охарактеризовано у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика дослідних ділянок

Рік досліджень	Вміст гумусу, %	Кислотність, рН	Вміст елементів живлення, мг на 1 кг ґрунту		
			N	P	K
2022	3,3	5,8	71	122	111
2023	3,2	6,1	66	117	109

Реакція ґрунтового розчину слабокисла по всьому профілю (рН сольової витяжки дорівнює 5,8-6,2). Гідролітична кислотність порівняно висока й у верхньому горизонті становить 4,84 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Ці ґрунти середньо забезпечені поживними речовинами: рухомого фосфору в орному шарі – 117-122; калію – 109-111 мг на 1 кг ґрунту. Щоб підвищити родючість, необхідно систематично вносити органічні і мінеральні добрива, а також вапно.

2.2. Схема досліду і характеристика гібриду

Вирощування озимого ріпаку за інтенсивною технологією для умов господарства вимагає додаткового вивчення строків сівби. Це пов'язано з більшим споживанням мінеральних добрив в осінній період і більш інтенсивним ростом і розвитком рослин, а також особливостями господарства.

Значно впливають на строки сівби і забезпечувану ними врожайність засоби хімічного захисту рослин. Для цього впродовж 2021-2024 рр. на чорноземах опідзолених в умовах господарства «ФГ Вікторія-92» Тернопільського району Тернопільської області вивчали строки сівби озимого ріпаку гібриду Домінатор за такою схемою (табл.2.2).

Таблиця 2.2

Схема досліду з вивчення строків сівби ріпаку

№ п/п	Варіанти досліду
1	5 серпня
2	10 серпня
3	15 серпня
4	20 серпня
5	25 серпня
6	30 серпня
7	5 вересня

Діапазон між досліджуваними строками сівби становив 5 днів, що дає змогу відслідкувати з високою точністю їх вплив на формування урожайних властивостей ріпаку. Вивчали, як рекомендовані строки сівби (5-25 серпня), так і дещо пізніші (30 серпня і 5 вересня). Необхідність дослідження двох останніх строків сівби зумовлена появою нових інтенсивних гібридів та деякими змінами кліматичних умов, зокрема загальним потеплінням. Важливим є також той факт, що у виробництві практикують пізніші, вересневі строки сівби.

Таким чином, висівання озимого ріпаку впродовж періоду з 5 серпня по 5 вересня дасть змогу встановити найкращі строки сівби для гібриду Домінатор у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах господарства.

Площа облікової ділянки була 50 м² [10]. Дослідження передбачали триразове повторення.

Характеристика гібриду Домінатор

Заявник – Deutsche Saatveredelung AG (DSV).

Після появи сходів нерозгорнуті сім'ядолі мають синьо-зелений колір. Перші листки черешкові, ліроподібно-перистопідрізані з овальною верхньою частиною. Стебло циліндричне, розгалужене, заввишки 165-175 см. Корінь стержневий, потужний, проникає глибоко в підґрунтя. Суцвіття – нещільна китиця. Середня кількість квіток у китиці в межах 20-40. Рослина починає цвісти з головної китиці і це триває 20-30 днів. Тривалість цвітіння залежить від кліматичних умов, сортових особливостей, строків сівби.

Плід – стручок завдовжки 6-12 см. Кількість стручків на рослині у межах 150-200 і більше. Насіння кругле темно-коричневе. Маса 1000 насінин 4,5-5,7 гр. Середня кількість насінин у стручку у межах 20-30 штук.

Гібрид належить за якістю до «00», з вмістом ерукової кислоти 0,2%, глюкозинулатів – 0,5%, олії – 41% і білку – 22,8%.

Стійкість до вилягання – 8,9 бала, обсіпання – 8,8, засухи – 8,5 бала. Хвороби та шкідники пошкоджують на рівні стандартів. Норма висіву – 4,0-4,5 кг/га. Вегетаційний період у межах 285-290 днів. Занесений до Державного

реєстру гібридів рослин на 2020 рік для всіх ґрунтово-кліматичних зон на харчову олію [8].



Фото 1. Дослідні ділянки озимого ріпаку

2.3. Кліматична характеристика зони вирощування та гідротермічні умови в роки досліджень

Враховуючи те, що Тернопільська область розташована в глибині материка, її клімат за останні роки значною мірою залежить від континентальних повітряних мас. Вони спричинюють суху погоду. Узимку на територію області проникають відроги сибірського антициклону, які приносять холодну погоду, а влітку найвищий вплив має азорський максимум. Навесні та на початку осені в район періодично проникає арктичне повітря з континенту, що призводить до похолодання.

Рельєф регіону також впливає на клімат. Температура повітря, кількість опадів, напрямок і сила вітру відрізняються в межиріччях, долинах річок, горбогір'ях, як і зниженнях.

Середньорічна температура повітря коливається від 6,9°C у центральній частині Тернопільської області до 7,4°C на півночі і півдні. Найтепліший місяць на території області - липень, найхолодніший - січень. Улітку середні температури найвищі в південній частині області (18,8°C), а найнижчі - у центральній і західній територіях (18,0°... 18,5°C). У січні температури повітря в центральній частині дещо нижчі (-5,4°C) ніж температури в інших частинах області (-4,5... -5°C).

Особливо важливі показники суми температур за період із середньодобовими їх значеннями, вищими від 10°C, коли виникають сприятливі умови для розвитку сільськогосподарських культур. Вони найвищі на півдні області (2600°), дещо нижчі на півночі (2565°) і найнижчі в центральній частині (2470°).

На території Тернопільської області вегетаційний період становить 205–209 днів. Він триває з квітня до кінця жовтня.

У регіоні випадає достатня кількість опадів (550-700 мм на рік). Найбільша кількість їх на заході та північному заході, а найменша - на південному сході. Найбільше опадів випадає влітку, а найменше — узимку. У літній час часто

відбуваються зливи, нерідко грози, а іноді град. У другій половині грудня часто починаються снігопади, які зазвичай залишається до першої декади березня. Його товщина 8-10 см. Нерідко у другій половині зими трапляються завірюхи та ожеледиця, як і відлиги.

Сталий сніговий покрив встановився 23.12.2021 р. на мерзлому ґрунті, зійшов 13.03.2022 р. Перший заморозок восени на поверхні ґрунту був 7.10.2021 р. Останній заморозок на поверхні ґрунту навесні - 27.04.2022 р.

Гідротермічні умови були під час досліджень були наступними. У 2022 році кількість опадів у середньому за рік майже не відрізнялася від середніх багаторічних показників. Відмінність становила лише -8,2 мм (табл. 2.3). Завдяки достатнім запасам вологи в ґрунті за зимовий період нестача вологи у весняний період і в червні не вплинула на процес росту та розвитку рослин ріпаку.

У 2023 році було менше опадів, ніж середньорічні багаторічні дані на -57,1 мм. З іншого боку, не було значних відхилень у загальній кількості опадів під час інтенсивного наростання біомаси рослин. У липні ріпак уже не страждав від сильного дефіциту вологи, а суха погода під час збирання призвела до менших втрат, що дало вищий урожай насіння у 2023 р, ніж у 2022 р.

У 2024 р опади становили 695 мм на рік, що більше середнього багаторічного показника на 59,5 мм. Впродовж року опади відбувалися рівномірно. Це спричинило зростання врожайності.

У роки досліджень температури повітря було перевищення середнього багаторічного показника на 0,8°C у 2022 р, на 0,2°C у 2023 р та на 1,6°C у 2024 р (табл. 2.4). У січні 2022 р був морозний період, коли середньомісячна температура знизилася до мінус 6,3°C, проте достатня кількість снігу захистила рослини від пошкодження морозом. У квітні та березні тепла погода сприяла процесам росту та розвитку. Середньомісячна температура становила 12,6°C, що цілком достатньо для ріпаку, незважаючи на невелике відносне зниження температури на 1,4°C у травні.

На другому році досліджень температурні умови були також сприятливими для рослин ріпаку. Незважаючи на те, що весна була пізньою,

вегетація почалася лише в першій декаді квітня, оскільки тепла погода в квітні дала змогу ріпаку створити добре розвинуту вегетативну масу. Температура повітря в травні та червні, яка була близька до норми, сприяла високій продуктивності посівів.

У третій рік досліджень були сприятливі погодні умови для отримання високого врожаю озимого ріпаку. Середньомісячна температура була вищою за середню багаторічну. Враховуючи оптимальний розподіл опадів у 2024 році, умови для вегетації рослин були також сприятливими. У 2024 році було отримано найвищу врожайність за три роки досліджень завдяки теплій погоді, особливо навесні та ранньому відновленню вегетації.

Таким чином, гідротермічні умови в роки досліджень були близькими до середніх багаторічних даних і сприятливими для формування високоврожайних посівів озимого ріпаку. Особливо сприятливі умови склалися в третій рік досліджень.

Таблиця 2.3.

Сума опадів у роки досліджень, мм (за даними Тернопільської метеостанції)

Місяці	середні багаторічні	2022 рік	відхилення від багаторічних	2023 р.	відхилення від багаторічних	2024р.	відхилення від багаторічних
Січень	28,0	34,7	6,7	49,5	21,5	49,1	21,1
Лютий	27,5	39,7	12,2	52,5	25,0	47,8	20,3
Березень	30,2	21,8	-8,4	22,0	-8,2	40,5	10,3
Квітень	50,8	15,5	-35,3	55,0	4,2	38,6	-12,2
Травень	70,0	59,4	-10,6	53,6	-16,4	87,2	17,2
Червень	92,0	45,9	-46,1	82,9	-9,1	80,1	-11,9
Липень	95,0	131,0	36,0	30,7	-64,3	82,4	-12,6
Серпень	79,0	134,6	55,6	147,6	68,6	102,5	23,5
Вересень	52,0	52,8	0,6	13,8	-38,2	54,3	2,3
Жовтень	43,0	32,8	-10,2	43,9	0,9	34,5	-8,5
Листопад	38,0	40,5	2,5	20,0	-18	38,0	0,0
Грудень	30,0	18,6	11,4	7,1	-22,9	40,0	10,0
Всього за рік	635,5	627,3	-8,2	578,4	-57,1	695,0	59,5

Таблиця 2.4

Температура повітря у роки проведення досліджень, °С (за даними Тернопільської метеостанції)

Місяці	середні багаторічні	2022 рік	відхилення від багаторічних	2023 р.	відхилення від багаторічних	2024 рік	відхилення від багаторічних
Січень	-4,7	-6,3	-1,6	-1,7	3,0	-2,3	2,4
Лютий	-3,5	-1,1	2,4	-6,3	-2,8	-1,2	2,3
Березень	1,6	2,8	1,2	-0,2	-1,8	4,9	3,3
Квітень	7,7	8,7	1,0	8,3	0,6	10,0	2,3
Травень	14,0	12,6	-1,4	13,7	-0,3	16,0	2,0
Червень	16,9	16,9	0,0	16,0	-0,9	17,0	0,1
Липень	18,3	18,9	0,6	19,0	0,7	20,0	1,7
Серпень	17,4	18,0	0,6	17,8	0,4	20,0	2,6
Вересень	13,1	12,9	-0,2	14,2	1,1	14,1	1,0
Жовтень	8,1	9,2	1,1	8,0	-0,1	8,0	-0,1
Листопад	2,1	4,0	1,9	1,0	-1,1	2,1	0,0
Грудень	-2,5	-0,2	2,3	-0,7	1,8	-2,5	0,0
Всього за рік	7,2	8,0	0,8	7,4	0,2	8,8	1,6

2.4. Методика досліджень

Дослідження включало в себе фенологічні спостереження за культурою, аналіз та облік показників.

1. Протягом вегетаційного періоду проводились фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин. Було відмічено такі фази вегетації: сходи, початок стеблуння, бутонізація, цвітіння, початок побуріння стручків, повна стиглість насіння.

2. Польову схожість визначали шляхом підрахунку кількості рослин, що зійшли на 1 м² по відношенню до кількості висіяних схожих насінин у двох повтореннях.

3. Зимостійкість ріпаку визначалась шляхом підрахунку рослин на постійних ділянках розміром 1 м² перед зимою і після відновлення весняної вегетації.

Кількість рослин перед зимою приймали за 100% і маючи кількість рослин навесні, вираховували зимостійкість рослин у відсотках.

Облік виконували з двома повтореннями.

4. Густану рослин перед збиранням і виживання рослин за вегетаційний період визначали таким же методом.

5. Структуру врожаю визначали перед збиранням. Для цього з пробних ділянок відбирали рослини, розділяли їх на листки, стебла і зважували.

6. Облік урожаю насіння проводили зважуванням після поділеного обмолоту і перерахували на стандартну чистоту і вологість.

7. Зимостійкість ріпаку визначалась шляхом підрахунку рослин на постійних ділянках розміром 1 м² перед зимою і після відновлення весняної вегетації.

Кількість рослин перед зимою приймали за 100% і маючи кількість рослин навесні, вираховували зимостійкість рослин у відсотках.

Облік виконували з двома повтореннями.

8. Зимостійкість ріпаку визначали шляхом підрахунку рослин на постійних ділянках розміром 1 м² перед зимою і після відновлення весняної

вегетації.

Кількість рослин перед зимою приймали за 100% і за відомою кількістю рослин навесні, визначали їх зимостійкість у відсотках.

Облік виконували з двома повтореннями.

9. Густану рослин перед збиранням і виживання рослин за вегетаційний період визначали аналогічним методом.

10. Структуру врожаю визначали перед збиранням. Для цього з пробних ділянок відбирали рослини, розділяли їх на листки, стебла і зважували.

11. Облік урожаю насіння проводили зважуванням після поділеного обмолоту і перерахували на стандартну чистоту і вологість.

12. Економічну ефективність визначали за загальноприйнятою методикою. Суму затрат на 1 га встановлювали згідно розробленої технологічної карти.

13. Енергетичну ефективність технології вирощування ріпаку визначали за методикою Медведовського та Іваненка [21].

14. Математичну обробку даних урожайності ріпаку виконували за методикою Доспехова [10] та розроблених комп'ютерних програм.

2.5. Технологія вирощування на дослідній ділянці

На дослідній ділянці використовували інтенсивну агротехніку для вирощування озимого ріпаку.

Ріпак є перехреснозапильною культурою, тому його потрібно розміщувати на відстані не менше 500 метрів від інших хрестоцвітих культур або сортів їх з різним вмістом ерукової кислоти.

Попередники ріпаку повинні відповідати наступним вимогам.

1. Раннє звільнення полів;
2. залишати поле без бур'янів і з задовільною структурою ґрунту;
3. залишати після себе достатню кількість поживних речовин.



Фото 2. Сівба озимого ріпаку

У наших дослідженнях попередником ріпаку була озима пшениця. Підготовка ґрунту під озимий ріпак повинна забезпечити:

1. осідання ґрунту після оранки;
2. вирівняний верхній шар ґрунту з дрібногрудочковою структурою;
3. ефективна боротьба з бур'янами

Озимий ріпак отримує різні поживні речовини в різні фази росту і розвитку. Так, рослини використовують 20% усього азоту восени, 36% на початку весняної вегетації, 31% на початку цвітіння та 10% на кінці цвітіння.

Рослини засвоюють найбільше калію на початку цвітіння, а фосфору перед цвітінням.

З огляду на те, що великі дози азоту з осені погіршують перезимівлю ріпаку, восени вносилося на дослідну ділянку по 14 кг азоту і повна доза калійних і фосфорних добрив з розрахунку $P_{42}K_{42}$. Весняне підживлення азотом проводилося при відновленні вегетації з розрахунку 79 кг/га д.р., через два тижні по 184 кг/га д.р.

Строки сівби встановлювали згідно схеми досліджень у 7 строків з інтервалом у 5 днів.

Інтенсивна технологія вирощування ріпаку низькоерукових гібридів несумісна з загущенням посіву. Оптимальна кількість рослин восени 50 - 60 рослин на 1 м², що досягаються висівом 2-2.5 кг насіння на гектар.

При інтенсивній технології найкращим методом посіву є звичайний рядок шириною 15 см і зарубкою насіння на глибину 2.5-3 см.

Догляд за посівами ріпаку включав такі види робіт:

- після посіву проводиться коткування;
- при появі кірки застосовують ротаційну борону;
- рано навесні проводиться підживлення азотними добривами по мерзлоталому ґрунті ($N_{60} + N_{40}$);
- для знищення сходів бур'янів внесення Каліф(0,2л/га) та Султан(2л/га)
- боротьба з шкідниками і хворобами.

Збирали ріпак на насіння прямим комбайнуванням на більшій висоті зрізу стебел порівняно із зерновими культурами комбайном John Deere S780i (фото3).

Молотити ріпак у ранкові та вечірні години за сухої і гарячої погоди, що зменшувало втрати під час розтріскування стручків.

Насіння ріпаку очищали на агрегатах типу ЗАВ-20 з додатковим агрегатом СП-10.

На зберігання ріпак засипають за вологості 8%.



Фото 3. Комбайн John Deere S780i на збиранні озимого ріпаку гібриду Домінатор.

3. ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ

3.1. Фенологічні спостереження за ростом рослин ріпаку

Сходи озимого ріпаку з'являються через 4-6 днів за оптимальних умов росту. Через 8-10 днів утворюється перша пара справжніх листків, а листкова розетка відбувається через 10-11 днів. На 30 день після появи сходів формується листкова розетка з 5-6 листків діаметром від 30 до 60 сантиметрів. На 60 день корінь досягає глибини 150 сантиметрів у ґрунті.

Приблизно в кінці жовтня припиняється ріст і розвиток рослин, що призводить до закінчення осінньої вегетації яка триває 60-70 днів. Після цього триває період озимого спокою рослин, який триває від 130 до 145 днів.

Найбільш слабка частина у ріпаку – коренева шийка, тому рослини добре перезимовують за наявності шару снігу. За доброго загартування рослина може переносити зимові температури до $-12-14^{\circ}\text{C}$ на рівні кореневої шийки. Добре розвинені рослини з розеткою з 5-7 листків довжиною 35-50 см і шаром снігу 2-6 см здатні витримувати морози $-22-25^{\circ}\text{C}$. Рослини, які не достатньо розвинуті (розетка з 3-4 листків довжиною до 25 см), майже завжди гинуть за температури $-10-12^{\circ}\text{C}$.

Весняна вегетація рослин починається, коли температура повітря в середньому $1,3^{\circ}\text{C}$ і температура ґрунту $2,9^{\circ}\text{C}$.

Після початку весняної вегетації на 14-15-й день настає фаза утворення суцвіть, а потім через 10 днів — фаза бутонізації. Цвітіння триває 25–30 днів, а від кінця цвітіння до дозрівання проходить зазвичай від 30 до 35 днів.

Під час вегетаційного періоду проводились спостереження за проходженням фаз росту рослин. Це дозволило стверджувати, що різна продуктивність ріпаку різнилася залежно від строків посіву.

При сівбі 15 серпня період посів-сходи був найкоротшим і становив 5 днів. В цей час посів був проведений у вологий ґрунт. Хоча температура ґрунту і повітря 5 серпня була в таких самих межах, проте ґрунт був недостатньо

зволоженим і період посів-сходи був тривалішим на 2 дні. Найбільш довшим цей період був при сівбі 5 вересня. При достатньому зволоженні сходи були отримані лише на 8 день, що пов'язано із зниженням температури (табл. 3.1).

При сівбі ріпаку під урожай 2023 року період посів-сходи був при посіві 10 і 15 серпня по 5 днів кожний. Хоча погодні умови були такі самі як і при сівбі 5 серпня, сходи все ж були отримані раніше, ніж при першому строку посіву. Очевидно зіграв роль той фактор, що при ранішому посіві ґрунт був ще недостатньо ущільнений і тому від сівби до сходів пройшло 7 днів. Найбільш тривалий період посів-сходи при посіві 25 і 30 серпня, відповідно 7 і 8 днів. До цих строків сівби ґрунт втратив значну кількість вологи і температура ґрунту стала нижчою. Аналогічні дані одержані у третьому році досліджень.

Згідно з даними, отриманими за три роки, найкращий час для посіву озимого ріпаку в західному Лісостепу становить від 10 до 25 серпня, за умови достатньої вологості ґрунту, оптимальних температур для проростання насіння та достатнього стану ґрунту після його підготовки до сівби.

Фаза стеблуння в 2022 році наступала в черговості по строках сівби залежно від розвитку рослин. Природно, що рослини перших строків сівби мали більший вегетаційний період і ввійшли в зиму краще розвинуті, мали більшу розетку листків і раніше почали стеблуння. Так, різниця між сівбою 5 серпня і 25 серпня складала 9 днів, а між першим і останнім строком посіву була більшою майже вдвічі – 17 днів. Цей процес почався 1 квітня в найбільш ранніх строках посіву, а в найбільш пізніх 17 квітня (табл. 3.1).

Подібний розвиток рослин ріпаку був і в 2024 році (табл. 3.3).

У 2023 році внаслідок пізньої весни і запізненого відновлення вегетації до фази стеблуння рослин ріпаку перейшли аж 11 квітня за сівби 5 серпня. На інших варіантах стеблуння наступало пізніше. Так, за сівби 5.09 до фази стеблуння рослини перейшли аж 26 квітня, тобто на 15 днів пізніше, ніж за сівби на першому варіанті.

Слід відмітити, що в цей період температура повітря піднімалась поступово без різких перепадів і стеблуння проходило в найбільш оптимальні

строки, особливо в рослин сівби від 10 до 25 серпня. Якщо період між цими строками при посіві становив 15 днів, то в гілкуванні він між ними становив 9 днів, а між кожним строком посіву в середньому 2-3 дні. Таким чином на протязі вегетації різниця в днях між цими строками поступово нівельується.

Наступним прикладом для цього можуть бути спостереження за фазою бутонізації. В 2022 році фаза бутонізації при сівбі 5 серпня почалась одночасно з пізнішим посівом 10 серпня через 4 дні на двох посівах пізніших строків сівби. Різниця між першим і останнім строком сівби становила 12 днів. 30-ти денна різниця в посіві скоротилась на 18 днів. Варто зазначити, що рослини сівби 10-25 серпня більш розвинуті з вищим травостоєм.

Фаза бутонізації в 2023 році наступила дещо пізніше, порівняно з попереднім роком досліджень. Проте, якщо проаналізувати тривалість періоду між часом настання фази стеблуння і фази бутонізації, то в 2023 році він був набагато коротшим і становив 10-15 днів, тоді як в 2022 році – 18-22 дні. Це пояснюється різким потеплінням в 2023 році і стрімким постійним наростанням температур після відновлення вегетації.

Фаза бутонізації в роки досліджень швидше наступала за сівби у ранні строки. Так, при сівбі 5 серпня в 2022 році вона наступила 23 квітня, у 2023 році – 26 квітня, а в 2024 році – 21 квітня. За пізніх строків сівби настання фази бутонізації затягувалась. При сівбі 5 вересня у 2022 році ця фаза наступила 5 травня, на 12 днів пізніше, ніж за сівби 5 серпня (табл. 3.1). У 2023 році фаза бутонізації при сівбі 5 вересня настала теж 5 травня, проте різниця між строком сівби 5 серпня складає лише 9 днів (табл.3.2).

Цвітіння ріпаку в 2022 році розпочалось 10 травня на посівах першого і другого строку, з різницею в 2-3 дні на наступних посівах. Останньою фазою цвітіння була на останньому строці сівби – 25 травня. Різниця між першим і останнім строком була 15 днів. Візуально можна було визначити, що посіви від 10 по 25 серпня виглядають значно краще посівів першого, передостаннього і останнього строків сівби. Середня тривалість цвітіння була 16-18 днів.

Перші строки цвітіння ріпаку в 2023 році розпочалися 16 травня, останній строк 25 травня, відповідно на першому та останньому строках сівби. Різниця в цвітінні між ними становила лише 9 днів. В умовах сухої погоди цвітіння майже на всіх посівах проходило одночасно із однаковим періодом тривалості – 18-20 днів. У 2024 році ця фаза проходила подібно до 2022 року.

Фаза побуріння стручків в роки досліджень менш залежала від досліджуваного чинника. Так, у 2022 році ця фаза за сівби 5 серпня настала 25 червня, а за сівби 5 вересня – 2 липня. Якщо діапазон між строками сівби становить 30 днів, то різниця у настанні фаз на першому і останньому варіантах зменшується до 7 днів.

У 2023 та 2024 роках внаслідок вищих температур фаза побуріння на всіх варіантах настала швидше, ніж у 2022 році.

Фаза повної стиглості у перший рік досліджень настала у період з 3 по 12 липня, залежно від строку сівби. Тривалість вегетаційного періоду становила від 307 до 330 днів.

У 2023 році ріпак достиг у період з 22 червня по 4 липня, тобто швидше, незважаючи на більш пізнє відновлення весняної вегетації. Тривалість вегетаційного періоду в другий рік досліджень становила 303-322 дні.

У третій рік досліджень ріпак достиг найшвидше у період з 21 по 30 червня, що можна пояснити вищими температурами у 2024 році. Тривалість вегетаційного періоду у третій рік досліджень була найменшою і становила 298 – 321 день.

Таким чином, строки сівби мають більший вплив на швидкість процесів росту в першій половині вегетації, ніж у другій. За умов пізніх термінів сівби фаза повної стиглості настає на 8-10 днів пізніше, ніж за терміном сівби п'ятого серпня.

Таблиця 3.1

Фенологічні спостереження за фазами росту рослин озимого ріпаку гібриду Домінатор
залежно від строків сівби, 2021-2022 рр.

Строк сівби	Сходи	Стеблування	Бутонізація	Цвітіння	Побуріння стручків	Повна стиглість	Вегета- ційний період, днів
5.08	12.08	1.04	23.04	10.05	25.06	3.07	330
10.08	16.08	3.04	23.04	10.05	27.06	3.07	325
15.08	20.08	7.04	27.04	13.05	27.06	5.07	323
20.08	26.08	8.04	27.04	15.05	27.06	8.07	318
25.08	1.09	10.04	30.04	18.05	1.07	9.07	315
30.08	6.09	14.04	2.05	20.05	1.07	10.07	310
5.09	13.09	17.04	5.05	25.05	2.07	12.07	301

Таблиця 3.2

Фенологічні спостереження за фазами росту рослин озимого ріпаку гібриду Домінатор
залежно від строків сівби, 2022-2023 рр.

Строк сівби	Сходи	Стеблуння	Бутонізація	Цвітіння	Побуріння стручків	Повна стиглість	Вегетаційний період, днів
5.08	12.08	11.04	26.04	16.05	18.06	22.06	322
10.08	15.08	15.04	26.04	18.05	20.06	24.06	319
15.08	20.08	20.04	28.04	20.05	21.06	26.06	316
20.08	25.08	22.04	29.04	21.05	22.06	28.06	311
25.08	1.09	24.04	30.04	23.05	24.06	2.07	309
30.08	7.09	25.04	2.05	23.05	25.06	3.07	305
5.09	13.09	26.04	5.05	25.05	28.06	4.07	303

Таблиця 3.3

Фенологічні спостереження за фазами росту рослин озимого ріпаку гібриду Домінатор залежно від строків сівби, 2023 -2024 рр.

Строк сівби	Сходи	Стеблування	Бутонізація	Цвітіння	Побуріння стручків	Повна стиглість	Вегетаційний період, днів
5.08	11.08	2.04	21.04	9.05	19.06	21.06	321
10.08	14.08	4.04	21.04	9.05	21.06	22.06	317
15.08	20.08	9.04	25.04	12.05	22.06	24.06	314
20.08	26.08	10.04	25.04	14.05	24.06	25.06	308
25.08	2.09	11.04	27.04	16.05	26.06	27.06	305
30.08	8.09	15.04	29.04	18.05	27.06	29.06	300
5.09	14.09	16.04	30.04	21.05	29.06	30.06	298

3.2. Польова схожість озимого ріпаку

Польова схожість визначається як відношення кількості висіяного насіння до кількості насіння, що зійшло. Польова схожість найбільше залежить від гідротермічних умов і агротехнічних чинників, особливо якості підготовки ґрунту та насіння.

Передпосівний обробіток ґрунту за допомогою комбінованих агрегатів дозволяє якісно підготуватися до посіву. Крім того, насіння було підготовлене та протруєне високоякісними протруйниками. Таким чином, зміни показника польової схожості в основному залежать від досліджуваного фактора, а саме від строків сівби. Строки сівби тривають місяць і в цей період можуть змінитися різні гідротермічні умови.

Результати наших досліджень щодо встановлення рівня польової схожості подано в табл. 3.4 та рис.3.1. Найнижчою вона була за вересневої сівби і становила 86,8%. Найвище значення польової схожості зафіксовано за сівби 15 серпня, де вона становить 91,9%, що на 5,1% більше, ніж за сівби 5 вересня. Різниця у рівні польової схожості між варіантами була невеликою і становила в наших дослідженнях 0,7 – 5,1%.

У роки досліджень вологи було достатньо. Температура була сприятлива для одержання сходів. Таким чином польова схожість гібриду Домінатор була високою (86,8-91,9%), зменшення її спостерігалось лише за сівби після 25 серпня.

Таблиця 3.4

Полюва схожість гібриду Домінатор залежно від строків сівби, %

Строк сівби	Полюва схожість,%				Приріст
	2022 р.	2023р.	2024	середнє за 3 роки	
5 серпня	90,6	90,0	90,3	90,3	3,5
10 серпня	88,4	91,4	89,9	89,9	3,1
15 серпня	91,4	92,7	91,6	91,9	5,1
20 серпня	90,4	91,4	90,0	90,6	3,8
25 серпня	88,0	89,3	89,1	88,8	2,0
30 серпня	87,2	87,8	87,2	87,5	0,7
5 вересня	86,4	87,2	86,4	86,8	-

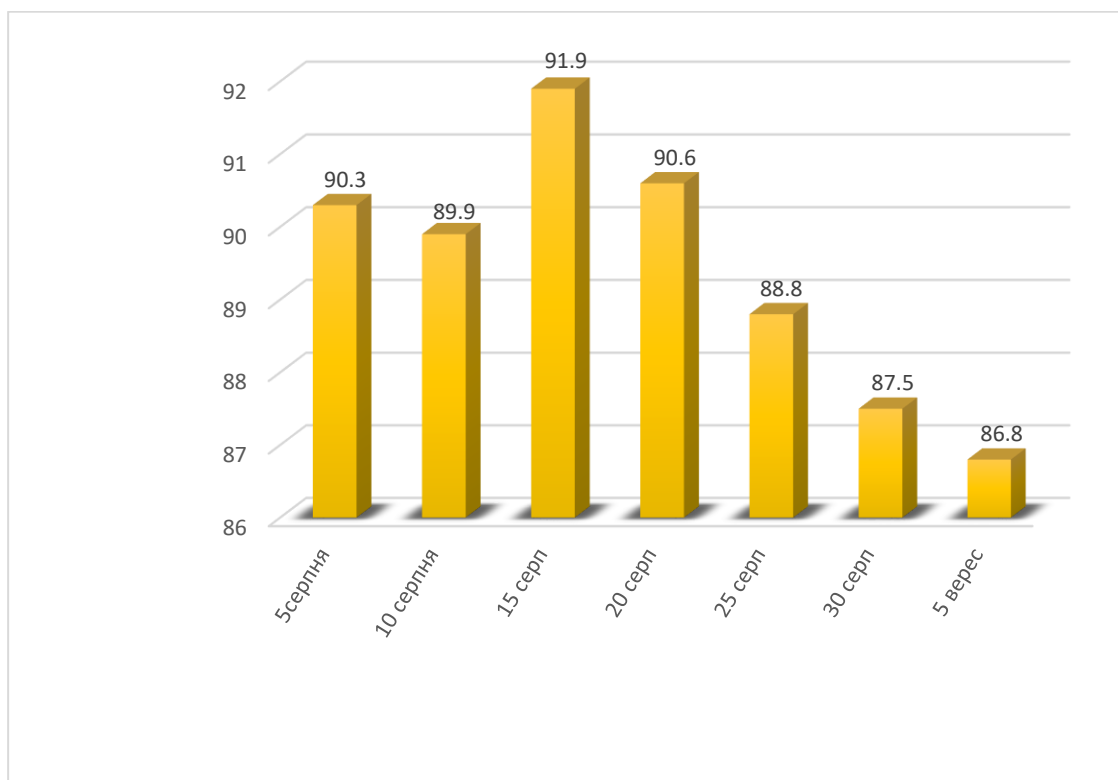


Рис.3.1. Полюва схожість гібриду Домінатор залежно від строків сівби, %

3.3. Зимостійкість рослин ріпаку

Озимий ріпак росте і розвивається в пізньо-осінній і весняний періоди з складними метеорологічними умовами. На відміну від літнього періоду, у цей період погіршується температурний режим, зменшується світловий день і кількість сонячних днів. Таким чином, терміни сівби озимого ріпаку є одним із найважливіших факторів, які сприяють збільшенню врожайності культури.

Озимий ріпак – рослина довгого дня, характеризується слабкою зимостійкістю. Може пошкоджуватися при температурі $-8-10^{\circ}\text{C}$, тому і має найбільше поширення в районах з м'якими зимами.

Складні фізіологічні властивості рослин, морозостійкість (здатність протистояти низькій температурі) і зимостійкість (здатність протистояти комплексу несприятливих умов під час перезимівлі) залежать від того, наскільки добре рослини загартовані в осінній період. Загартування складається з двох фаз: світлової та теплової. Восени перша з них відбувається при температурі від 5 до 7 градусів Цельсія. Це займає від 14 до 20 днів. На цьому етапі листки нагромаджують високоенергетичні речовини, включаючи розчинний цукор, які потім переходять в кореневу шийку та точку росту. Друга фаза триває протягом 5-7 днів при температурі від -5 до -7 градусів за Цельсієм. Як наслідок відтоку вільної води з клітин рослини, рослина стає більш стійкою до низьких температур.

Мінеральні добрива також впливають на зимостійкість. Якщо вплив азотних добрив зменшує зимостійкість рослини, то внесення калійних добрив підвищує її.

Достатньо висока норма фосфорно-калійних добрив, внесена в наших дослідах з осені, і мінімальних доз азоту в цей період в значній мірі дало змогу забезпечити добру перезимівлю рослин. Слід відмітити і відсутність в роки досліджень низьких температур, про що сказано в розділі 2.4. Неоднакові умови осінньої вегетації в зв'язку з різними строками сівби обумовили різну їх стійкість до несприятливих умов зимового періоду.

На час припинення осінньої вегетації оптимальним розміщення рослин є 45-60 шт./м².

Аналіз таблиці 3.5 показує, що зимостійкість рослин зростала при пізніших строках сівби. Найвищим цей показник був за сівби 25 серпня, де він становив 86,6%, що більше, порівняно з варіантом де сіяли 5 серпня, на 10%. Високою перезимівля рослин залишається також за сівби 30 серпня, де вона становить 84,3%, тобто лише на 2,3% менше, ніж за сівби 25 серпня. Приблизно на одному рівні (81,0-82,9%) була перезимівля рослин за сівби 15 і 20 серпня та 5 вересня. Найменшою перезимівля рослин ріпаку гібриду Домінатор була за сівби 5 серпня, де вона становила лише 76,3% (рис.3.2.).

Таблиця 3.5

Вплив строків сівби на зимостійкість рослин озимого ріпаку
гібриду Домінатор, %

Строк сівби	Перезимувало рослин				Приріст
	2022 р.	2023 р.	2024 р	середнє за три роки	
5 серпня	78,0	74,3	76,6	76,3	-
10 серпня	81,5	78,5	75,5	78,5	2,2
15 серпня	83,4	78,9	80,7	81,0	4,7
20 серпня	83,7	81,8	83,2	82,9	6,6
25 серпня	87,0	85,9	86,9	86,6	10,0
30 серпня	85,0	83,7	84,2	84,3	8,0
5 вересня	81,7	80,7	81,5	81,3	5,0

Це пов'язано з тим, що рослини переростають під час ранньої сівби та формують велику надземну масу, не встигаючи нагромадити достатню кількість пластичних речовин до осінніх заморозків. В результаті ці рослини менш морозостійкі та пошкоджуються хворобами протягом зимово-весняного періоду.

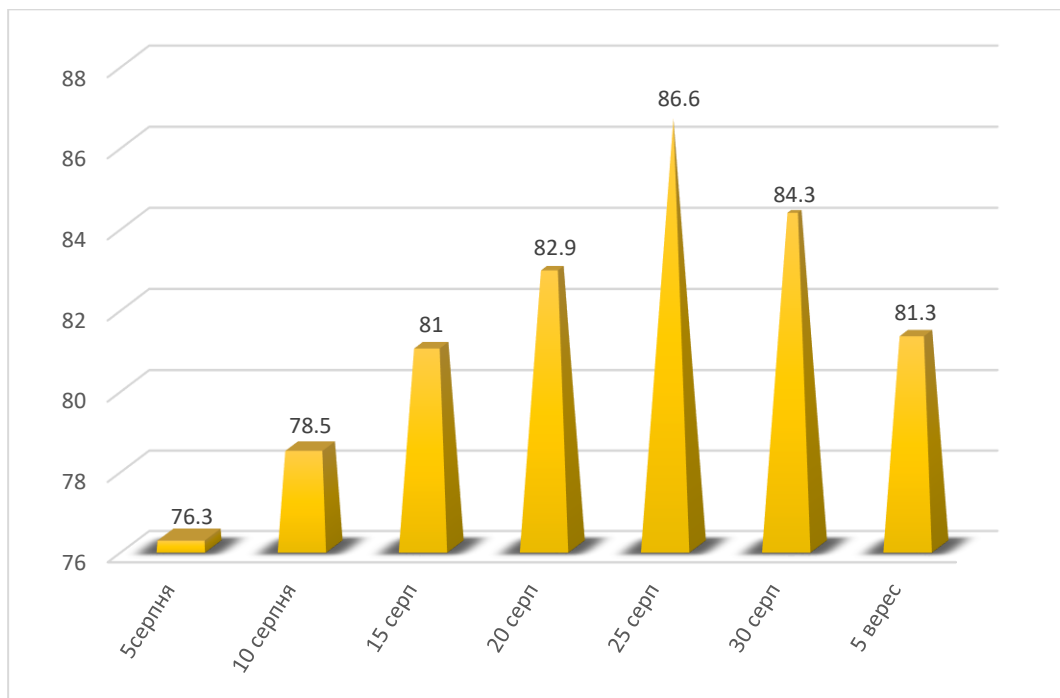


Рис.3.2. Зимостійкість озимого ріпаку залежно від строків сівби, %

За роки дослідів зимостійкість рослин не змінювалася. У 2022 році були кращі умови для перезимівлі, що свідчить про більшу кількість рослин які перезимували. Таким чином, для того, щоб забезпечити найкращу перезимівлю рослин, озимий ріпак гібриду Домінатор потрібно сісти з 15 серпня по 5 вересня.

3.4. Густина рослин перед збиранням

Біологічна врожайність посівів ріпаку найбільше залежить від двох факторів структури врожаю: кількості рослин на одиницю площі та продуктивності однієї рослини. Як при зрідженні, так і при загущенні посівів загальна урожайність ріпаку зменшується. Згідно з літературними джерелами, оптимальна кількість рослин на одиницю площі коливається від 35 до 100 рослин на квадратний метр.

У наших дослідженнях густина рослин ріпаку перед збиранням змінювалася в таких параметрах (табл. 3.6 та рис.3.3).

Висівали на 1 м² 60 насінин. Втрачалось під час сходів приблизно 5-6% рослин, отже залишалось орієнтовно 57 рослин/м².

Внаслідок несприятливих умов перезимівлі втрати становили 10-14%, тобто за зиму густина ще зменшувалась орієнтовно на 7 рослин/м² і залишилось на весну приблизно 50 рослин/м². Від часу відновлення весняної вегетації випадала ще певна кількість рослин, тобто на 1 м² теоретично має залишитись 40-50 рослин/м².

Таблиця 3.6

Вплив строків сівби на густоту рослин перед збиранням

Строк сівби	Густина рослин, шт./м ²				Приріст	
	2022 р.	2023 р.	2024р	середнє за три роки	шт./м ²	%
5 серпня	39	44	40	41	-	-
10 серпня	44	40	45	43	2	4,9
15 серпня	45	43	47	45	4	9,8
20 серпня	40	50	48	46	5	12,2
25 серпня	51	47	46	48	7	17,1
30 серпня	45	46	50	47	6	14,6
5 вересня	40	44	45	43	2	4,9

У наших дослідженнях густина рослин коливалась від 41 до 48 шт./ м². Вона була найменшою в середньому за три роки роки на варіанті з найбільш ранньою сівбою (5 серпня), де становила 41 шт./ м².

При сівбі 10 серпня і 5 вересня густина рослин зросла на 2 шт./ м², або на 4,9%, порівняно з першим строком сівби. Найвищою густина стояння рослин перед збиранням була за сівби в період з 20 серпня по 30 серпня. Так приріст кількості рослин за сівби 20 серпня по відношенню до 5 серпня становить 5 шт./ м² або 12,2%; за сівби 25 серпня – відповідно по 7 шт./ м² або 17,1%; за сівби 30 серпня – 6 шт./ м² (14,6%).

Густина рослин перед збиранням майже не залежала від метеорологічних умов року, змінюючись стрибкоподібно по варіантах.

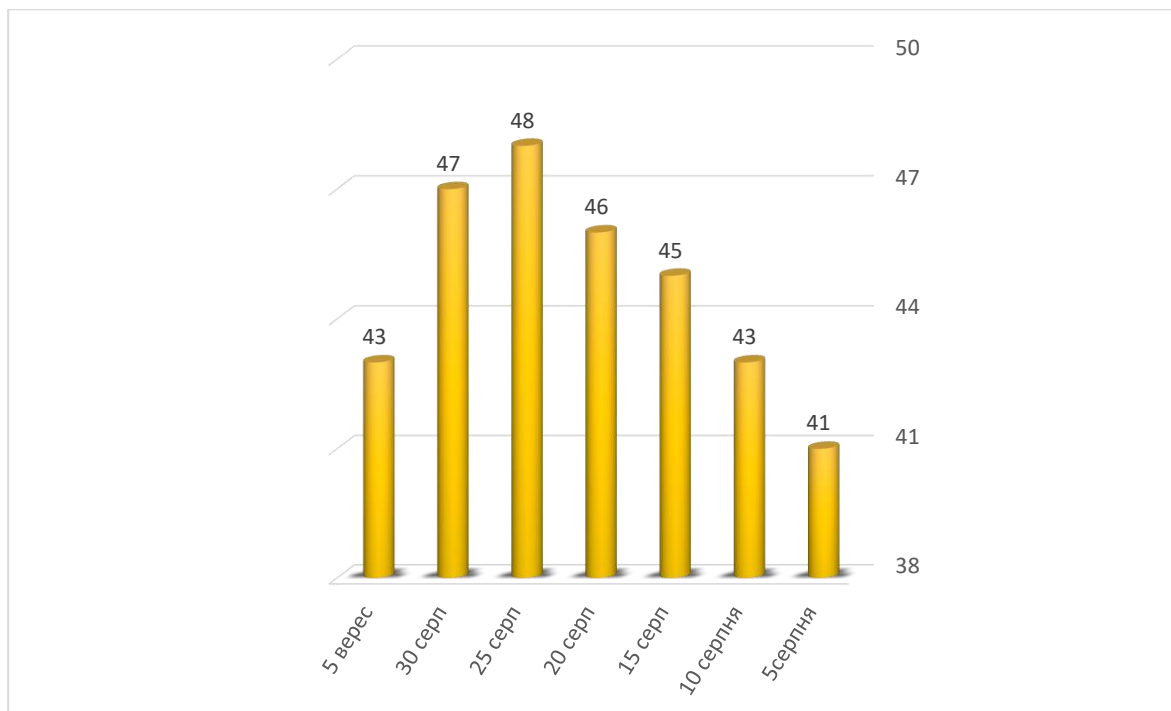


Рис.3.3. Густина рослин Гібриду Домінатор перед збиранням, шт./м²

Отже, найвища густина рослин перед збиранням формується за сівби у період з 20 по 30 серпня.

3.5. Вживання рослин озимого ріпаку

Щоб визначити вживання рослин озимого ріпаку за вегетаційний період, потрібно порівняти кількість висіяних схожих насінин з кількістю рослин, що збереглися до збирання. Цей показник залежить від двох факторів: моделей технологій і погоди. Це складний показник, який враховує такі фактори, як польова схожість, зимостійкість та вживання рослин протягом весни та літа.

Результати вживання рослин озимого ріпаку гібриду Домінатор у наших дослідках подані в таблиці 3.7 та рис. 3.4

Розраховували вживання рослин за такою схемою: на 1 м² висіяно 110 схожих насінин. Збереглося до збирання 65 рослин /м².

Отже, $60 \text{ р/м}^2 - 100\%$

$39 \text{ р/м}^2 - x$

$$x = \frac{39 \cdot 100}{60} = 65\%$$

Таблиця 3.7

Вживання рослин озимого ріпаку гібриду Домінатор залежно від строків сівби, %

Строк сівби	Вживання рослин				Приріст
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє за три роки	
5 серпня	65	73	67	68	-
10 серпня	73	67	75	71	3
15 серпня	75	72	78	75	7
20 серпня	67	84	80	77	9
25 серпня	85	78	77	80	12
30 серпня	75	77	84	78	10
5 вересня	67	73	75	71	3

Найгірше рослини виживали за сівби 5 серпня – 68%. Це можна пояснити тим, що ріпак за першого строку найбільш переростав, сильніше ушкоджувався шкідниками та хворобами, рослини перерослі гірше витримували складні умови перезимівлі. Найкращі умови для виживання ріпаку впродовж вегетаційного періоду склалися при сівбі у період з 15 серпня по 30 серпня. Кількість збережених до збирання рослин тут найвища, про що свідчать відсотки виживання –75-80%. За більш пізніх строків сівби (5 вересня) показник виживання рослин теж зменшується – 71%.

Отже, найкращі умови для виживання рослин озимого ріпаку гібриду Домінатор складаються за сівби у другій половині серпня.

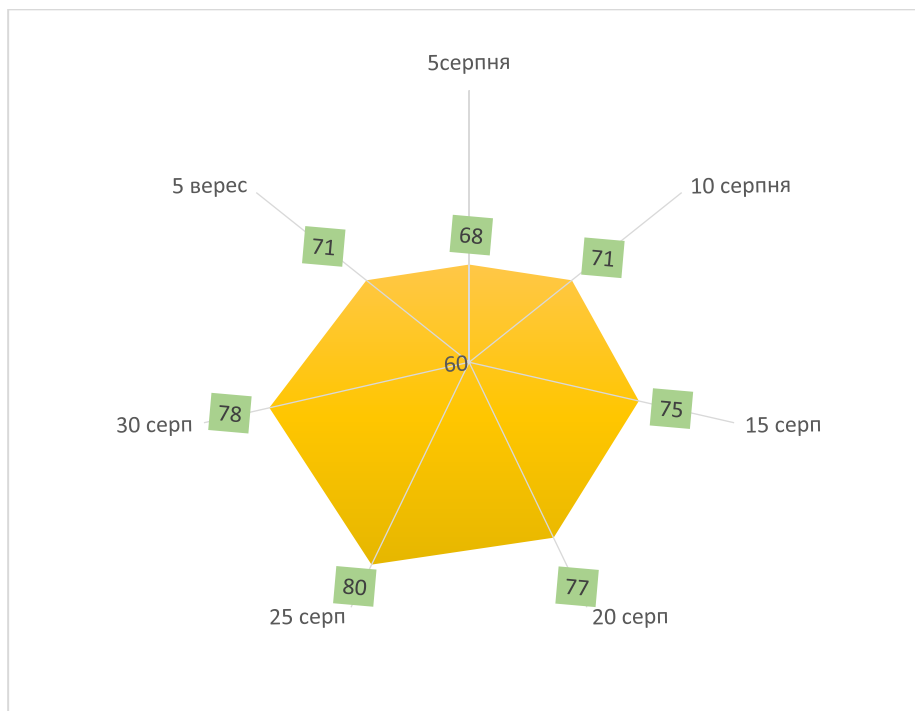


Рис.3.4. Вживання рослин озимого ріпаку за вегетаційний період, %

3.6. Структура врожаю озимого ріпаку

Залежно від строку сівби змінювалися у більшій чи меншій мірі і показники структури врожаю озимого ріпаку. Два найгоговніші показники структури – це кількість рослин на 1 м² та маса насіння з однієї рослини. Показник кількості рослин розглянутий у підрозділі 3.4, тому в табл. 3.8 він внесений для зручності розрахунків.

Маса насіння з однієї рослини була нижчою (9,59-9,60 г) за ранньої сівби у період з 5 серпня по 20 серпня. За пізніх строків сівби (25 серпня - 5 вересня) маса насіння з рослини підвищувалась до рівня 9,71-9,88 г, що на 0,20-0,30 г більше, ніж за ранніх строків сівби (табл.3,8 та рис.3.5).

Маса 1000 насінин була мешою при перших двох строках сівби, де вона становила відповідно 4,02 г і 3,98 г(рис.3.6). При сівбі 15 серпня вона зросла до 4,10 г, а за сівби 20 серпня підвищилась до 4,16 г. Найвищі показники маси 1000 насінин були за сівби ріпаку 25 серпня (4,27 г) та 30 серпня (4,30 г). Зміщення строків сівби на 5 вересня призводило до певного зниження маси 1000 насінин.

Таблиця 3.8

Елементи структури врожаю озимого ріпаку залежно від строку сівби
(середнє за три роки)

Строк сівби	Кількість рослин на 1 м ²	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Біологічна врожайність, ц/га
5 серпня	41	9,59	4,02	39,3
10 серпня	43	9,6	3,98	41,3
15 серпня	45	9,56	4,10	43,0
20 серпня	46	9,58	4,16	44,1
25 серпня	48	9,71	4,27	46,6
30 серпня	47	9,92	4,30	46,6
5 вересня	43	9,88	4,20	42,5

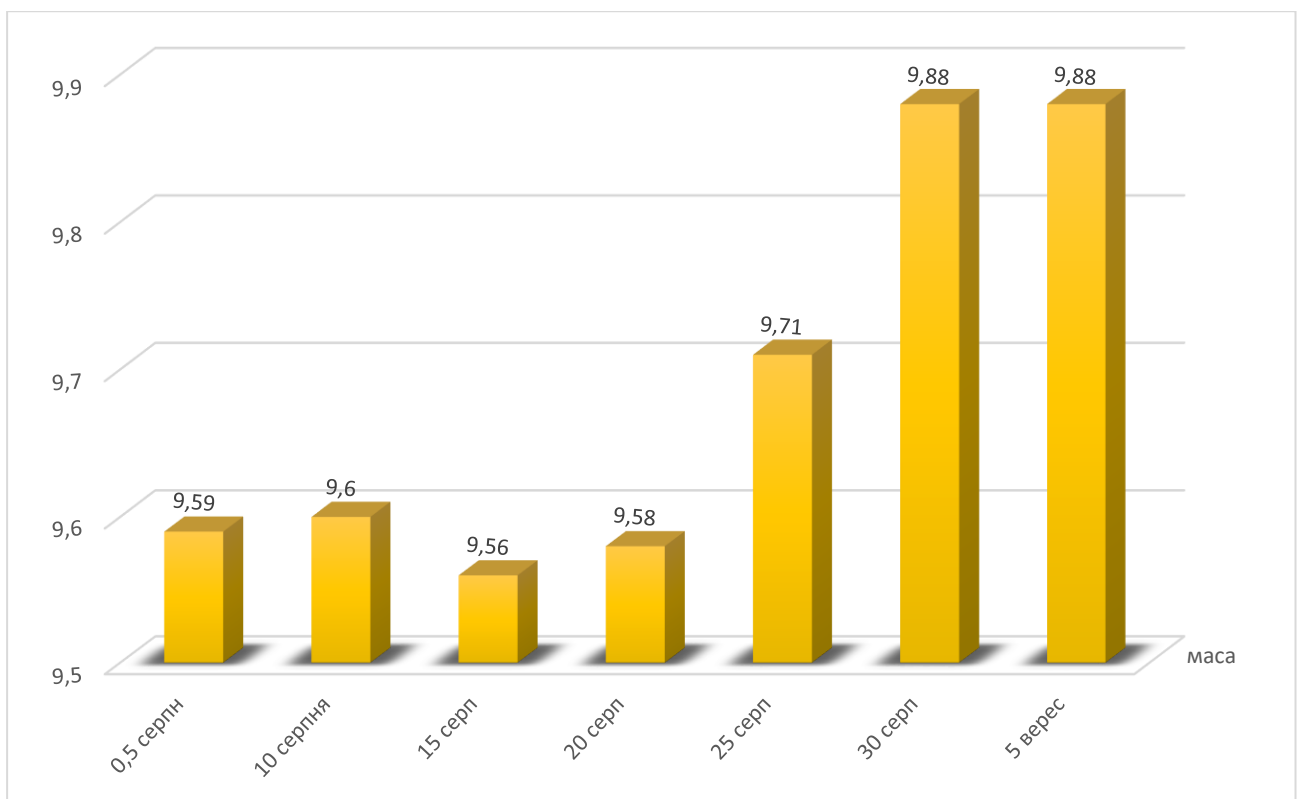


Рис. 3.5. Маса насіння озимого ріпаку гібриду Домінатор з 1 рослини,г

Важливим показником є біологічна врожайність. Найменшою вона була на найранішому строці сівби – 5 серпня, де становила 39,3 ц/га. Сівба у більш пізні строки забезпечувала закономірний ріст продуктивних рослин. Найвища біологічна врожайність (46,6 ц/га) одержана за сівби 25 та 30 серпня (рис.3.7). Після цього періоду розпочинається зниження урожайності посівів.

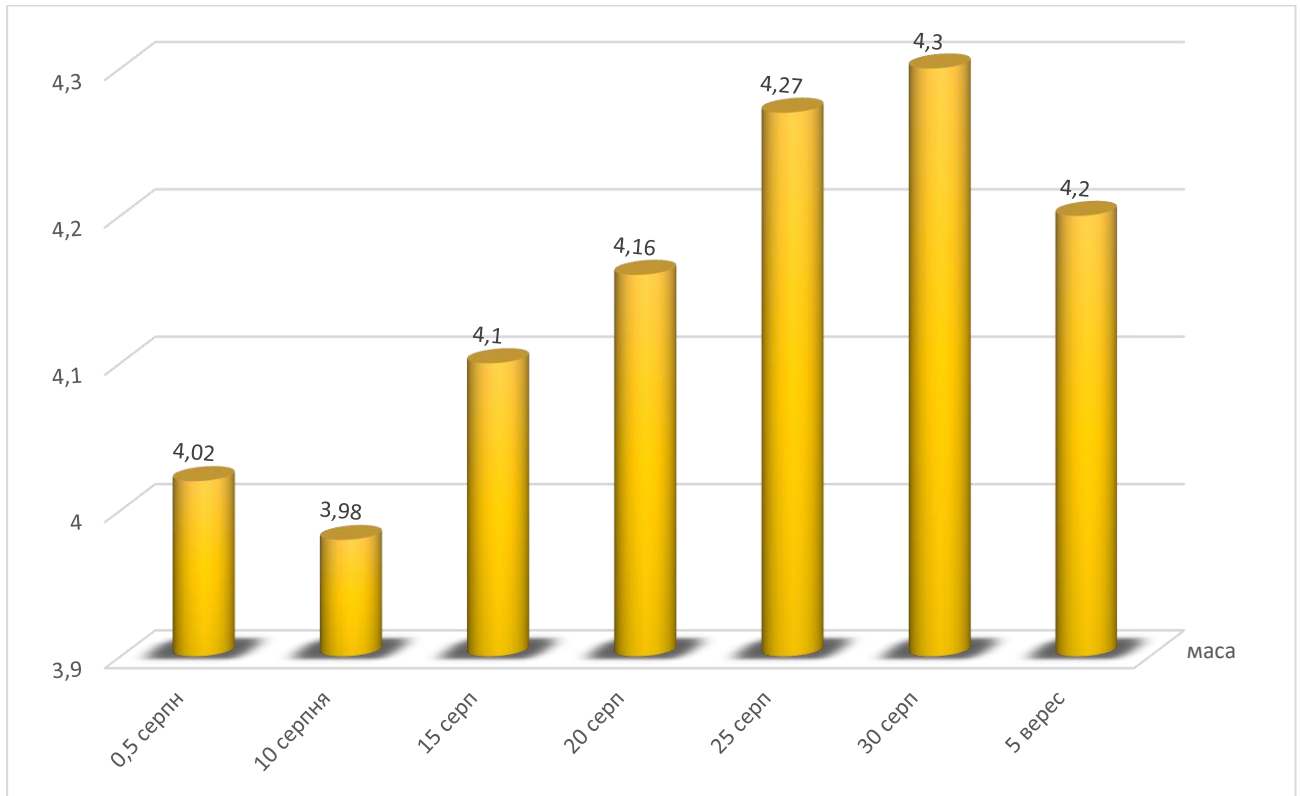


Рис.3.6. Маса 1000 насінин залежно від строків сівби, г

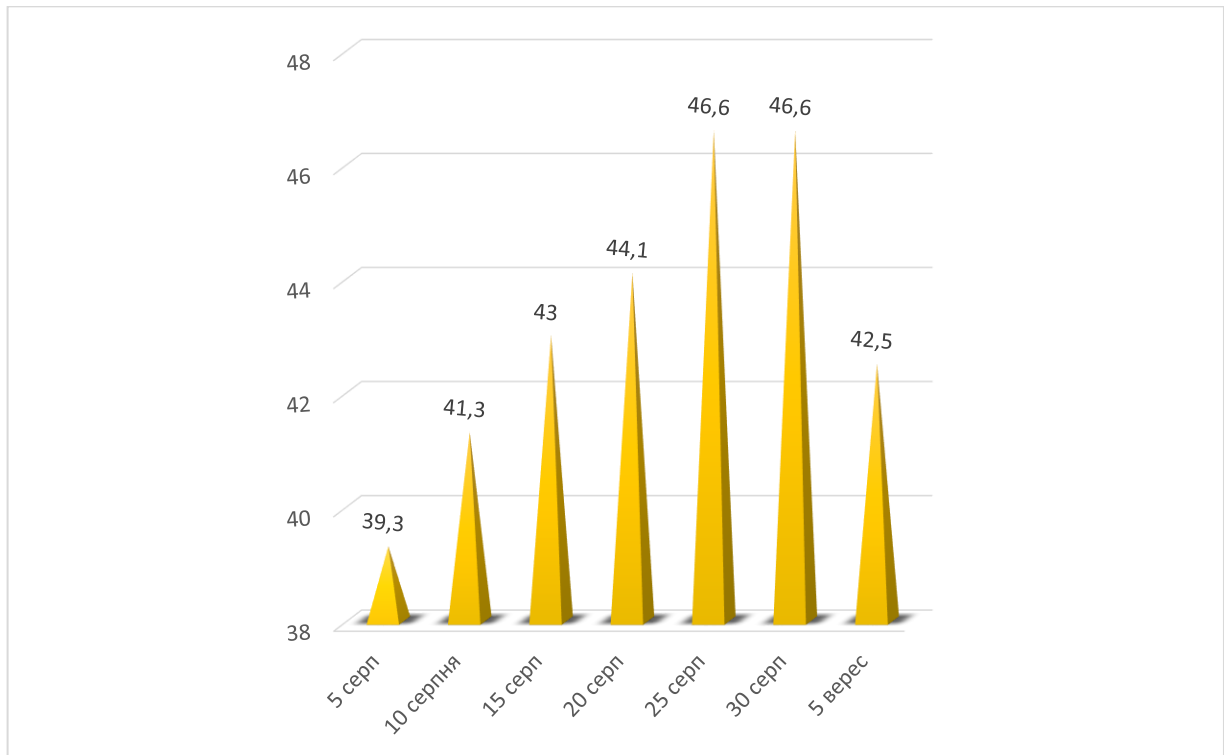


Рис. 3.7. Біологічна врожайність озимого ріпаку залежно від строків сівби, ц/га

Отже, вищі показники маси насінин з однієї рослини одержані за сівби у період з 25 серпня по 5 вересня. Маса 1000 насінин і біологічна врожайність найвищі за сівби у період з 25 серпня по 30 серпня.

3.7. Урожайність насіння озимого ріпаку

Багато факторів впливають на урожай ріпаку. Чи не найбільший вплив мають агротехнічні, тобто модель технології, яка використовується. Строки сівби мають вирішальне значення для формування врожаю, оскільки вони впливають на коефіцієнт використання фотосинтетичної сонячної радіації та ступінь засвоєння поживних речовин. Результати наших досліджень свідчать про те, що терміни сівби озимого ріпаку мають значний вплив на врожайність культури.

Найменша продуктивність рослин одержана на першому варіанті, де вона становить в середньому за три роки 36,8 ц/га (табл. 3.9). За сівби 10 серпня урожайність ріпаку зросла до 38,9 ц/га, що на 2,1 ц/га або 5,4% вище, ніж за

Таблиця 3.9

Урожайність насіння озимого ріпаку гібриду Домінатор
залежно від строків сівби

Строк сівби	Урожайність, ц/га				Приріст	
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє за три роки	ц/га	%
5 серпня	35,2	37,5	37,8	36,8	-	-
10 серпня	37,4	39,8	39,6	38,9	2,1	5,4
15 серпня	38,2	39,6	40,4	39,4	2,6	7,1
20 серпня	39,9	40,9	41,1	40,6	3,8	10,4
25 серпня	40,8	43,6	45,2	43,2	6,4	17,3
30 серпня	41,3	44,7	46,0	44,0	7,2	19,6
5 вересня	39,6	41,4	42,0	41,0	4,2	11,3
NiP ₀₅ , ц/га	2,8	3,3	2,6			

сівби 5 серпня. Сівба 15 серпня забезпечила подальше підвищення врожайності насіння. На цьому варіанті зібрано по 39,4 ц/га, що на 2,6 ц/га (7,1%) більше, ніж на першому варіанті. Два строки сівби забезпечили ще вищу врожайність, приблизно на одному рівні, а саме при сівбі 20 серпня одержано 40,6 ц/га, а 5 вересня – 41,0 ц/га (рис.3.9; рис.3.9).

Найвищу продуктивність посіви сформували за сівби 30 серпня – 44,0 ц/га, що на 7,2 ц/га або 19,6% більше, ніж за сівби 5 серпня. Високою була також урожайність насіння за сівби 25 серпня, де складала 43,2 ц/га, що лише на 0,8 ц/га менше, ніж на найбільш урожайному варіанті.

Продуктивність посівів залежала також від умов року. Вищу врожайність одержано в другий рік досліджень.

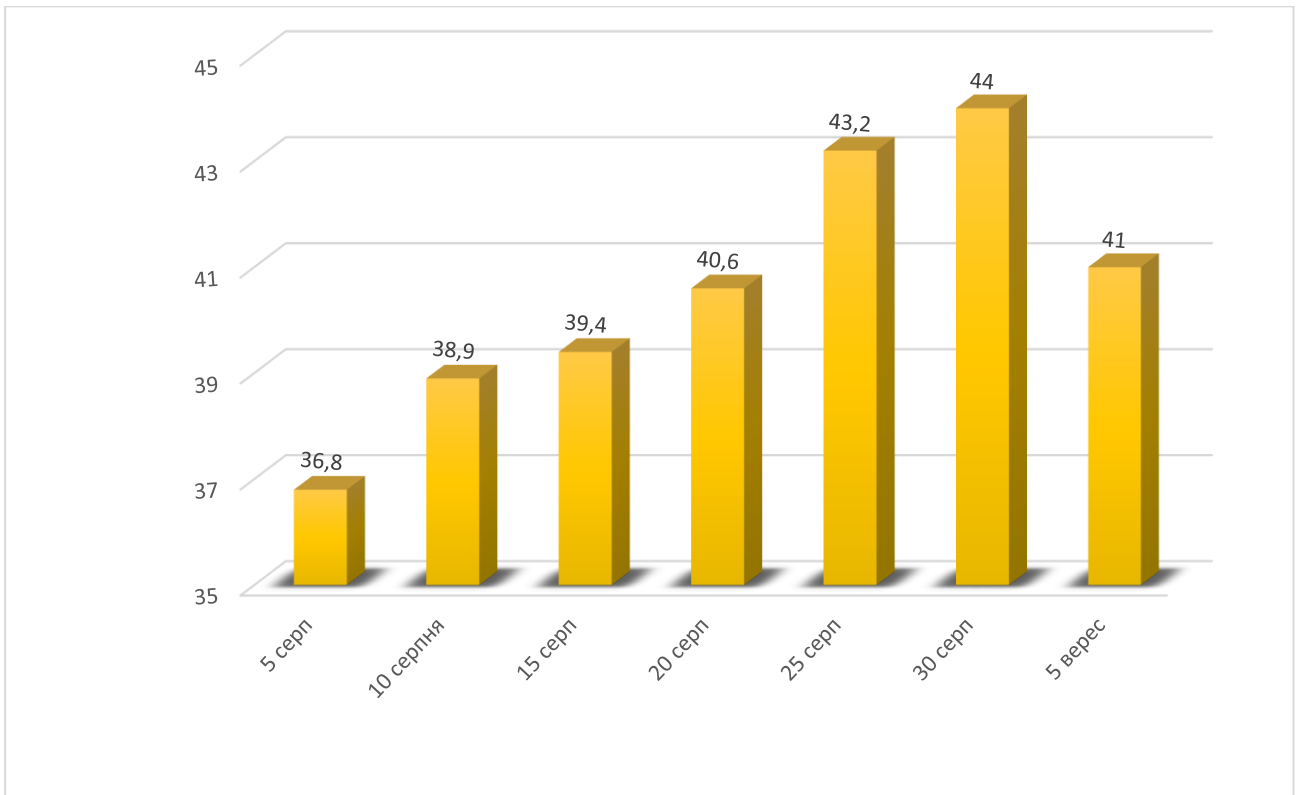


Рис. 3.8. Урожайність озимого ріпаку гібриду Домінатор залежно від строків сівби, ц/га

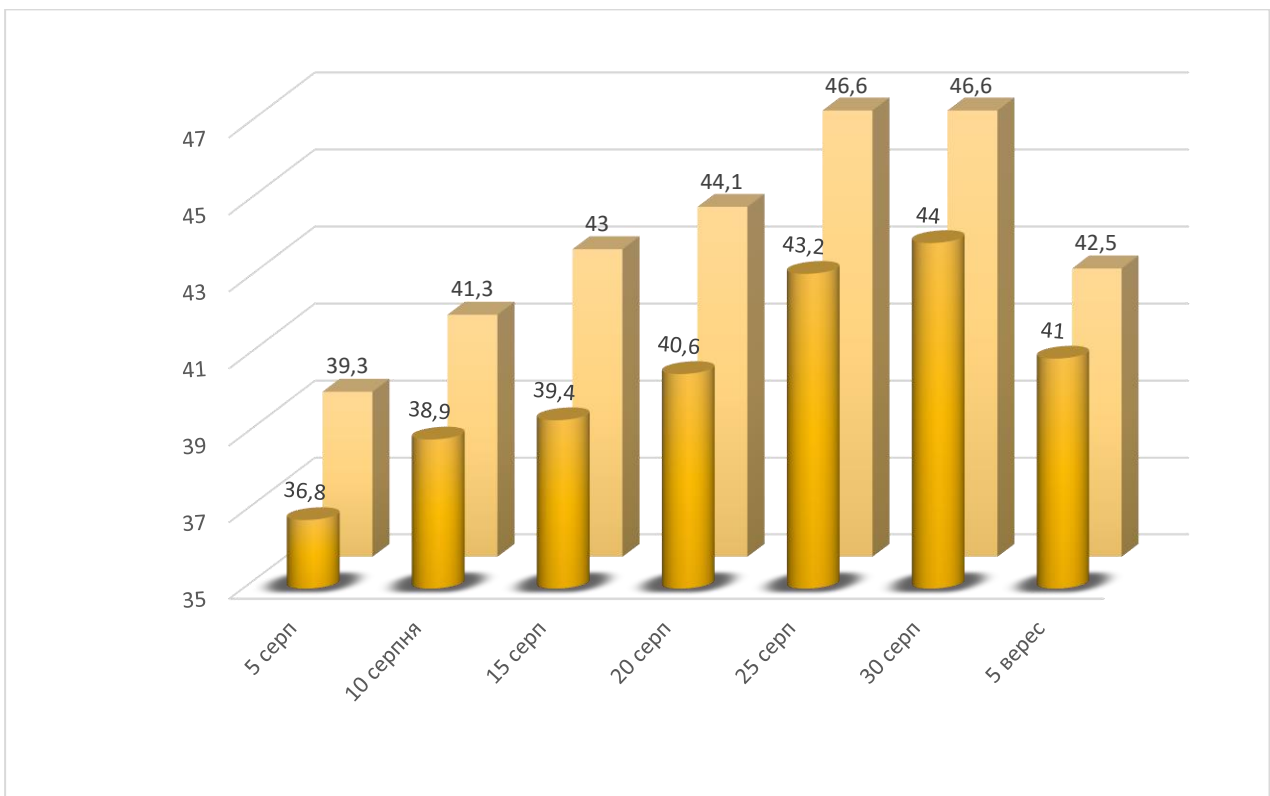


Рис. 3.9. Біологічна і господарська врожайність озимого ріпаку залежно від строків сівби, ц/га

Таким чином, найвищу врожайність насіння озимого ріпаку гібриду Домінатор в середньому за два роки одержано за сівби 30 серпня. Зміщення оптимальних строків сівби на більш пізні пояснюються дуже теплою осінню в ці два роки досліджень. Тому остаточні висновки щодо оптимальності строків сівби можна зробити після проведення додаткових досліджень у наступні роки.

3.8. Економічна та енергетична ефективність строків сівби озимого ріпаку

Для визначення економічної ефективності використовується загальноприйнята методика, яка включає такі показники, як вартість продукції, затрати, собівартість, чистий дохід і рівень рентабельності. Доцільність використання агрозаходу має оцінюватися не лише за рівнем урожаю, але й забезпечити прибутковість його впровадження.

Розрахунок показників економічної та енергетичної ефективності подано в табл. 3.10. Вартість продукції з одного гектара вираховували, виходячи з ціни реалізації ріпаку у другій половині 2024 року, коли вона становила орієнтовно 22 300 грн. за 1 тону ріпаку. Найвища вартість продукції з 1 га була на варіантах, на яких формувалась найвища врожайність. Так, за сівби 25 серпня вартість валової продукції зросла до 96 340 грн., а за сівби 30 серпня вона була найвищою і становила 98 120 грн.

Виробничі затрати на 1 га встановлювали згідно технологічної карти вирощування озимого ріпаку, що подано в додатках у табл. А1. Оскільки різниця у варіантах полягала лише у строках сівби, тобто додаткових затрат ні на одному варіанті не здійснювалось, тому затрати на вирощування на всіх варіантах однакові і становлять 37 815 грн. на один гектар.

Собівартість 1 ц насіння визначилося шляхом ділення суми затрат на один гектар на показник урожайності насіння на даному варіанті, а саме на першому варіанті вона становила 1 028 грн.: $37\,815 \text{ грн.} : 36,8 \text{ ц/га} = 1\,028 \text{ грн}$ (рис.3.10).

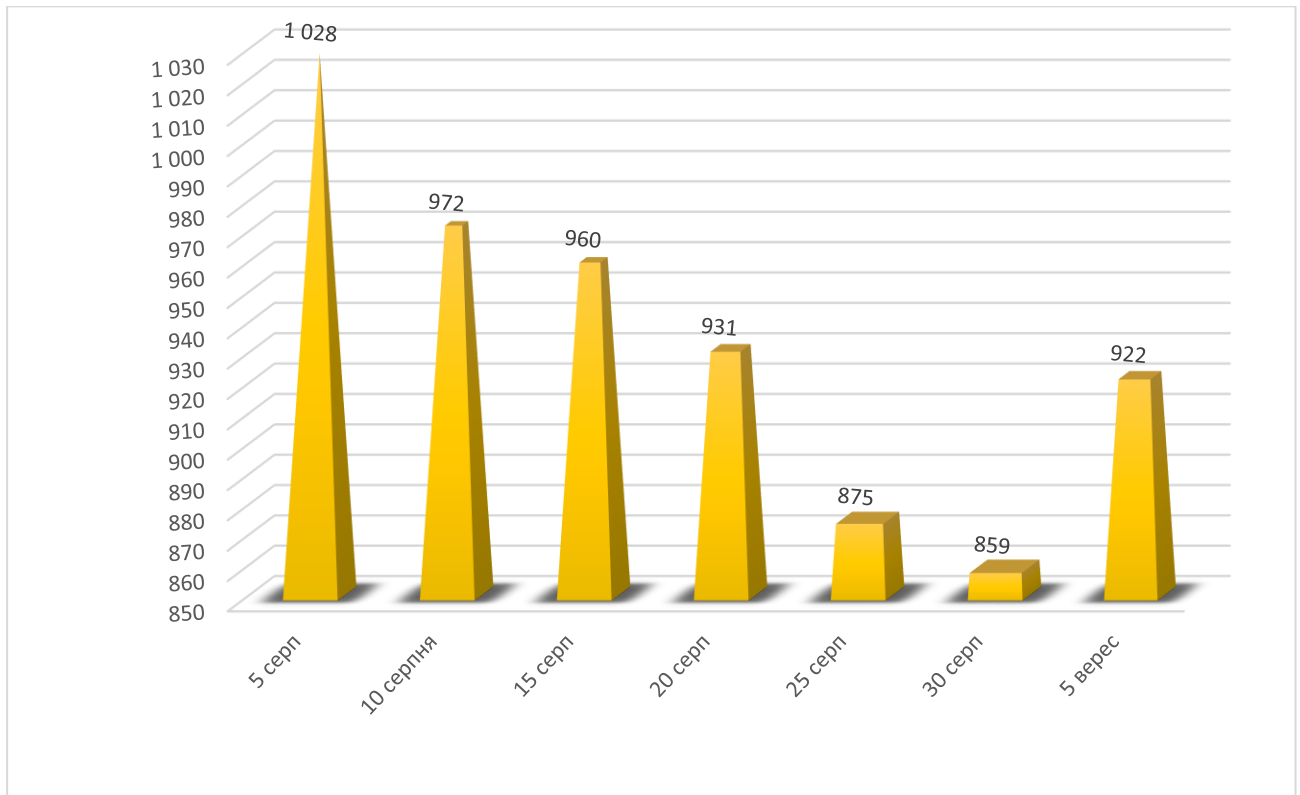


Рис. 3.10. Собівартість 1 ц насіння озимого ріпаку, грн

Із збільшенням рівня продуктивності рослин показник собівартості зменшується. Найменша собівартість насіння озимого ріпаку гібриду Домінатор було за сівби 25 серпня і 30 серпня, де вона становила відповідно 875 грн. та 859 грн. за один центнер. Відхилення зі строками сівби у до раніших чи пізніших призводило до зменшення продуктивності, а отже, підвищення собівартості.

Чистий прибуток – один із найважливіших показників економічної ефективності - визначається як різниця між вартістю продукції і сумою затрат на 1 га. На першому варіанті розрахунки мають такий вигляд:

$$82\ 065 \text{ грн.} - 37\ 815 \text{ грн.} = 44\ 250 \text{ грн.}$$

За сівби 5 серпня одержали найменший чистий прибуток з одного гектара.

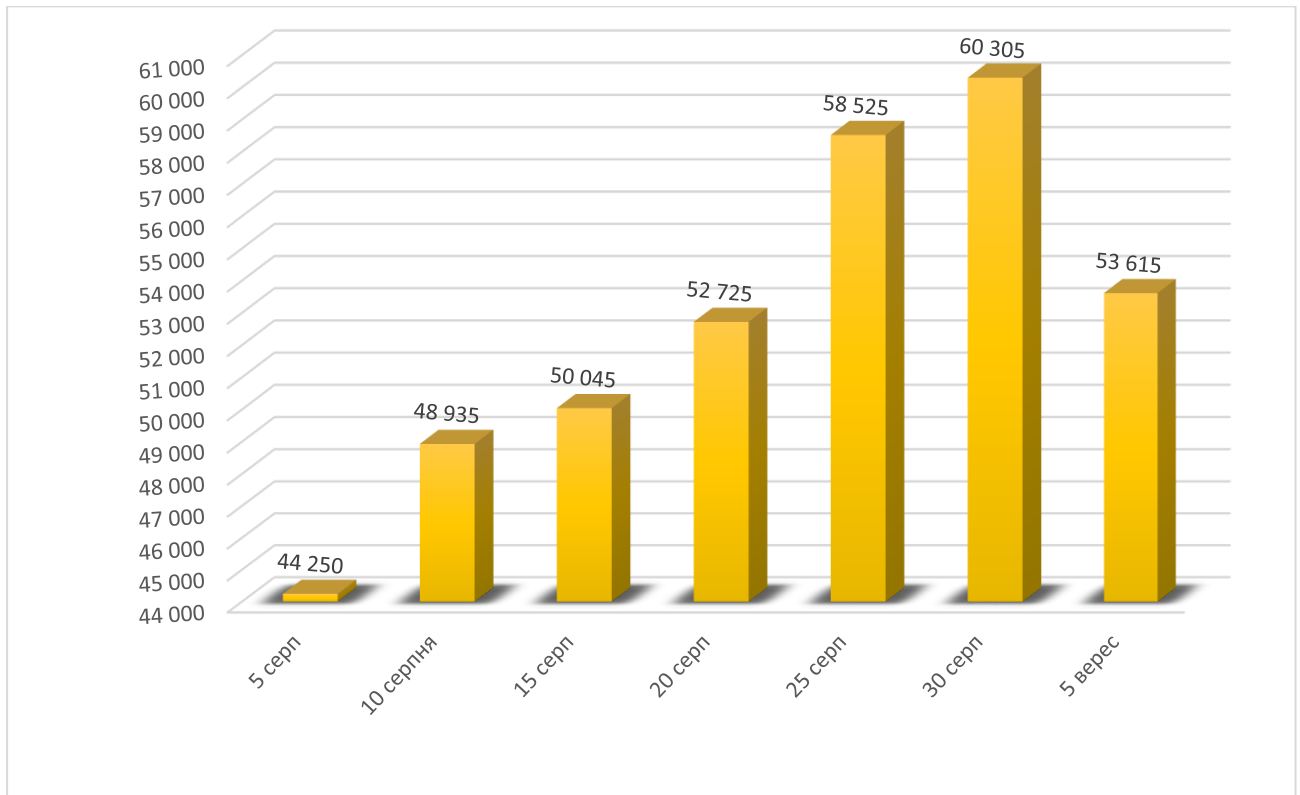


Рис. 3.11. Чистий прибуток з 1 га при вирощуванні озимого ріпаку за різних строків сівби, грн

Зміщення строків сівби на пізніші призводить до закономірного зростання суми чистого прибутку. Найбільшим цей показник є за сівби 25 серпня і 30 серпня, де відповідно становить 58 525грн. та 60 305грн. Порівняно з першим варіантом (сівба 5 серпня) чистий прибуток зріс на 14 275грн. і 16 055грн.. Більш пізня сівба (5 вересня) спричинює зменшення чистого прибутку.

Рівень рентабельності у дослідженнях був досить високим. Так, за найнижчої врожайності насіння на першому варіанті рівень рентабельності становив 117 % (табл. 3.10). При сівбі 10 серпня він зріс до 129% або на 12% порівняно з 5 серпня. За сівби 15 серпня рівень рентабельності підвищився до 132%, а на варіанті з сівбою 20 серпня – до 139%, що на 22% більше, ніж за сівби 5 вересня. Найкращим цей показник був при сівбі 25 серпня і 30 серпня, відповідно 155% і 159%. Різниця між першим варіантом і сівбою 30 серпня становить 42%.

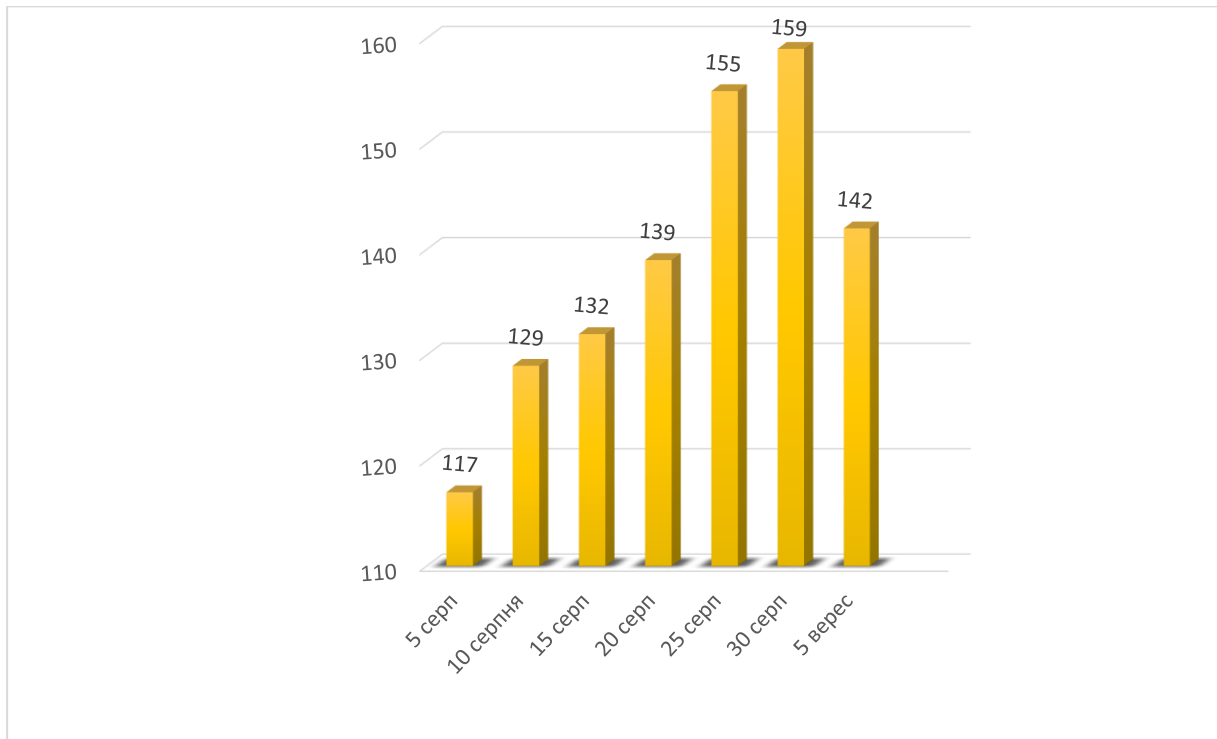


Рис.3.12. Рівень рентабельності озимого ріпаку за різних строків сівби, %

Отже, найкращі показники економічної ефективності одержані на варіантах зі строками сівби 25 серпня і 30 серпня.

Розрахунки енергетичної ефективності дали наступні результати. Витрати енергії на 1 га були на всіх варіантах однакові і становили 6,5 млн.ккал.

Енергоємність урожаю розраховували за такою схемою. В 1 кг насіння ріпаку міститься 4628 ккал у перерахунку на суху речовину за коефіцієнтом 0,92. Тобто, встановлення енергоємності врожаю на першому варіанті буде мати такий вигляд:

$$3680 \text{ кг насіння} \times 4628 \text{ ккал} \times 0,92 = 15,7 \text{ млн.ккал}$$

Таблиця 3.10

Економічна та енергетична ефективність строків сівби озимого ріпаку гібриду Домінатор (за цінами 2024 року)

Строк сівби	Урожайність, ц/га	Вартість продукції з 1 га, грн.	Затрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 ц зерна, грн.	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %	Енергетична ефективність		
							витрати енергії на 1 га, млн.ккал	енергоємність урожаю, млн. ккал	коефіцієнт енергетичної ефективності
5 серпня	36,8	82 065	37 815	1 028	44 250	117	6,5	15,7	2,4
10 серпня	38,9	86 750	37 815	972	48 935	129	6,5	16,6	2,5
15 серпня	39,4	87 860	37 815	960	50 045	132	6,5	16,8	2,6
20 серпня	40,6	90 540	37 815	931	52 725	139	6,5	17,3	2,7
25 серпня	43,2	96 340	37 815	875	58 525	155	6,5	18,4	2,8
30 серпня	44,0	98 120	37 815	859	60 305	159	6,5	18,7	2,9
5 вересня	41,0	91 430	37 815	922	53 615	142	6,5	17,5	2,7

Енергоємність урожаю найвища на варіантах з сівбою 25 серпня і 30 серпня, де вона становить відповідно 18,4 млн.ккал та 18,7 млн.ккал.

Коефіцієнт енергетичної ефективності найменший на першому варіанті (5 серпня), де становить 2,4 і найбільший (2,9) на найвроджайнішому варіанті за сівби 30 серпня.

Таким чином, розрахунки енергетичної ефективності підтверджують економічні показники щодо доцільності застосування пізніших строків сівби (25 серпня та 30 серпня) озимого ріпаку гібриду Домінатор в умовах Тернопільської області.

ВИСНОВКИ

1. Найбільший вплив на тривалість вегетаційного періоду мали метеорологічні умови року. Пізніші строки сівби призводили до скорочення тривалості вегетаційного періоду і спричинювали більш пізнє настання фази повної стиглості.
2. Польова схожість озимого ріпаку мало змінювалася під впливом строків сівби. Вищою вона була (90,3%) за сівби 5 серпня.
3. Найвищу зимостійкість рослин озимого ріпаку (86,6% і 84,3%) одержано за сівби 25 і 30 серпня.
4. Густота рослин перед збиранням найбільша на варіантах з сівбою 25 і 30 серпня, відповідно 48 і 47 шт./м².
5. Вживання рослин було найвищим (80% і 78%) за сівби 25 і 30 серпня. Зміщення строків сівби на більш ранні чи пізні призводило до зменшення цього показника.
6. Маса насіння з однієї рослини (9,71 г і 9,92 г), маса 1000 насінин (4,27 г і 4,30 г), біологічна врожайність були найвищі за сівби озимого ріпаку 25 і 30 серпня.
7. Найвищу врожайність насіння озимого ріпаку одержано за сівби 25 і 30 серпня, де вона становить відповідно 43,2 і 44,0 ц/га. Зміщення строків сівби на більш пізні чи ранні призводить до зниження врожайності.
8. Найкращі показники економічної ефективності одержані за сівби 25 і 30 серпня, де чистий прибуток становить 58 525 грн і 60 305 грн. з 1 га, рівень рентабельності відповідно 155% та 159%.
9. Коефіцієнт енергетичної ефективності (2,9) найвищий за сівби 30 серпня.

Пропозиції виробництву

Оскільки найбільший вплив на тривалість вегетаційного періоду мають метеорологічні умови року, а пізніші строки сівби призводять до скорочення тривалості вегетаційного періоду і спричиняють пізніше настання фази повної стиглості, тому під час вирощування озимого ріпаку гібриду Домінатор в умовах західного Лісостепу оптимальними строками сівби є період з 25 по 30 серпня.

Бібліографічний список

1. Агротехнічні та економічні рекомендації з вирощування ярого ріпаку в Україні в 2014 р. Lembke, НПУ Лембке, Німеччина, 2014. 57 с.
2. Агрохімія / М.М.Городній та ін. Київ: Алефа, 2003. 778 с.
3. Вишневський П., Калинчик М. Ріпак // Зерно. 2012, №4. С.27-29.
4. Гає О. П'ять років успішного вирощування гібридів озимого ріпаку від Lembke // Пропозиція. 2012. №7. С.102-103.
5. Городецький В. Аналіз небезпечних ситуацій під час операцій хімічного захисту рослин. Студентська молодь і науковий прогрес в АПК : тези доп. Міжнар. студ. наук. форуму, 4-6 жовтня 2023 р. Львів, ЛНУП, 2023. С. 464.
6. Городецький В. Дослідження причин травмонебезпечних ситуацій у рільництві. Студентська молодь і науковий прогрес в АПК : тези доп. Міжнар. студ. наук. форуму, 4-6 жовтня 2022 р. Львів, ЛНУП, 2022. С. 418.
7. Войналович О. В., Марчишина Є. І., Білько Т. О. Охорона праці у сільському господарстві. Київ. Центр навчальної літератури. 2017. 691 с.
8. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 році. Київ: Алефа, 2014. 243 с.
9. Довідник по олійних культурах / З.Б.Борисонік, В.Г.Михайлов, Б.К.Погорлецький та ін.; Упоряд. В.Г.Михайлов. К.: Урожай, 1988. 184 с.
10. Доспехов Б.А. Методика польового дослідження. 5-е вид., доп. і перероб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин. Суми: Університетська книга, 2004. 464 с.
12. Каталог озимого ріпаку / Норддойче Пфланцензucht Ганс-Георг Лембке. К.: НППЦ Україна. 2023. 45 с.
13. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. 270 с.
14. Лихочвор В.В. Біологічне рослинництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2004. 312 с.

15. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Ріпак. 2-ге вид., доп. Львів: НВФ «Українські технології». 2010. 124 с.
16. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів. НВФ «Українські технології», 2002. 800 с.
17. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 3-е вид., випр. - Львів. НВФ «Українські технології», 2014. 1088 с.
18. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
19. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Ріпак. Львів: НВФ «Українські технології», 2005. 88 с.
20. Маковски Н. Опыт возделывания озимого рапса. Минск: Ураджай, 1988. 272 с.
21. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К.: Урожай, 1998. 272 с.
22. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.
23. Моїсєєва М. Олійні для біодизеля // Пропозиція. 2013. №4. С.26-29.
24. Пістун І.П., Березовецький А.П. Тимочко В.О., Городецький І.М. Охорона праці (гігієна праці та виробнича санітарія): навчальний посібник. Львів: Тріада плюс, 2017. Ч.І. 620 с.
25. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. Дніпропетровськ: Арт-Прес, 2013. 319 с.
26. Ріпак / За ред. В.Д.Гайдаша. Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. 224 с.
27. Рекомендації по вирощуванню ріпаку на насіння і корм / М.І.Абрамик та ін. Івано-Франківськ. Оброшино. 2000. 18 с.
28. Сільськогосподарська ентомологія / За ред.. Б.М.Литвинова, М.Д.Євтушенка. К.: Вища освіта, 2005. 511 с.

29. Система застосування добрив / А.П.Лісован, В.М.Макаренко, С.М.Кравченко. К.: Вища школа, 2002. 317 с.
30. Технологія виробництва високоякісного ріпаку. Saatzucht Hans Lembke, Malchow, 2009. 37 с.
- 31.Тимочко В.О., Городецький І.М., Березовецький А.П. та ін. Безпека життєдіяльності та охорона праці: практикум. Львів: СПОЛОМ, 2022. 376 с.
- 32.Фітофармакологія / М.Д.Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П.Туренко та ін. Київ: Вища школа, 2004. 432 с.
33. Чайка А. Що посіяти з ріпаком?. Зерно. № 2. 2012. С.30-31.
34. Шіхерт А. Ріпак: особливості збирання, сушіння та зберігання врожаю // Пропозиція. 2013. №7. С.56-57.
- 35.Щоткін В. Шляхи інтенсифікації вирощування ріпаку // Пропозиція. 2012. №4. С.42-45.
- 36.Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д.Мельничука, М.Городнього. Київ: Арістей, 2004. 488 с.
37. Brzycka E. Uprawa rzepaku ozimego. Sitno: WORD Lublin, 2009. 12 s.
38. Grzeskowiak A. System nawozenie "Police". Police: Agencja DCS, 2009. VII wydanie. 67 s.
39. DSV-Raps-Berater. Krankheiten und Schadlinge. Lippstadt: Deutsche Saatveredelung, 2011. 36 с.
40. Kurzynska B. Technologia uprawy rzepaku ozimego. – Boguchwala: osrodek Doradztwa Rolniczego, 2008. 24 s.
41. Od teorii do praktyki o rzepaku. Warszawa: Bayer Crop Sci, 2011. 44 с.
42. Ochrona roslin rolniczych w uprawie integrowanej / E. Häni, G.Popow, H.Reinhard. – Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 2008. 334 s.
43. Polski kodeks dobrej praktyki zolniczej / Redakcija naukova I.Duer, M.Fotyma. Pulawy: Instytut Uprawy Nawozenia i Gleboznawstwa, 1999. 74 s.
44. Poradnik ochrony roslin 2010. BASF - Polska, 2000. 96 s.
45. Rzepak – uprawa z perspektywa. BASF Polska. 48 s

ДОДАТКИ

Продовження табл. А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Друга рістрегуляція: Вантекс, АЦ Люкс Ліквід, Асгард, Міллерплекс, Скудеро Борон	га	1	20	15	Berthoud Bruin	1,5л х 50грн = 75 грн Вантекс – 95грн АЦ Люкс Ліквід – 80грн Асгард – 785грн Міллерплекс – 595грн Скудеро Борон – 150грн	45	1 840
Всього по осінньому циклу робіт				305		19 335	990	20 630
Перше підживлення азотом, навантаження, перевезення, внесення (N ₇₉)	га	1	25	15 15	JD6195M + ZA-M1501 КАМАЗ	1 л х 50 грн. = 50 грн. 2 л х 50 грн. = 100 грн. Карбамід 170 кг = 3 370 грн.	60	3 610
Друге підживлення азотом, навантаження, перевезення (N ₁₈₄)	га	1	25	15 15	JD6195M + ZA-M1501 КАМАЗ	1 л х 50 грн. = 50 грн. 2 л х 50 грн. = 100 грн. Селітра 250 кг = 3 975 грн.	65	4 220
Транспортування води х 3 рази	год	-	-	30	ХТЗ + МЖТ-10	12л х 50грн = 600 грн	60	690
Внесення інсектицидів: Галіл, Квантум Бор	га	1	20	15	Berthoud Bruin	1,5л х 50 грн = 75грн Галіл – 245 грн Квантум Бор – 125 грн	45	505
Друге внесення інсектицидів: Вантекс, Акадія, Квантум Бор	га	1	20	15	Berthoud Bruin	1,5л х 50 грн = 75грн Вантекс – 95 грн Акадія – 1 005грн Квантум Бор – 125грн	45	1 360
Внесення по цвітінню: Біскайя, Аканто Плюс	га	1	20	15	Berthoud Bruin	1,5л х 50 грн = 75грн Біскайя – 790грн Аканто Плюс – 1 290грн	45	2 215
Внесення по стручках: Піктор, Вантекс, Карбамід	га	1	20	15	Berthoud Bruin	1,5л х 50 грн = 75грн Піктор – 1 640грн Вантекс - 95грн Карбамід – 185грн	60	2070

Всього по догляду за посівами				150		14 140	380	14 670
Пряме комбайнування	га	1	4	200	JD S780i	22л х 50грн = 1100грн	260	1560
Транспортування насіння	год	-	-	20	КАМАЗ	2л х 50грн = 100грн	30	150
Очистка і сушіння насіння	т	3,5	35	50	Елеватор + Strahl 10000 FR8	Ел. енергія – 100грн Природний газ – 520грн	135	805
Всього по збиранню				270		1820	425	2 515
Разом по технології озимого ріпаку				725		35 295	1 795	37 815

Додаток Б.

Таблиця Б1

Урожайність насіння ріпаку по повтореннях у 2022 році

Строк сівби	Повторення			Середнє по повтореннях
	I	II	III	
5 серпня	33,2	36,3	36,1	35,2
10 серпня	36,6	37,1	38,5	37,4
15 серпня	39,2	38,8	36,6	38,2
20 серпня	41,8	38,8	39,1	39,9
25 серпня	40,0	42,4	40,0	40,8
30 серпня	42,2	39,8	41,9	41,3
5 вересня	37,4	40,6	40,8	39,6

Додаток В

Таблиця В1

Урожайність насіння ріпаку по повтореннях у 2023 році

Строк сівби	Повторення			Середнє по повтореннях
	I	II	III	
5 серпня	38,4	36,1	38,0	37,5
10 серпня	37,1	41,3	41,0	39,8
15 серпня	40,5	38,8	39,3	39,6
20 серпня	42,3	38,3	42,1	40,9
25 серпня	42,3	45,0	43,5	43,6
30 серпня	45,6	42,2	46,3	44,7
5 вересня	40,3	43,4	40,5	41,4

Додаток Г

Таблиця Г1

Урожайність насіння ріпаку по повтореннях у 2024 році

Строк сівби	Повторення			Середнє по повтореннях
	I	II	III	
5 серпня	37,3	38,4	37,7	37,8
10 серпня	41,3	39,6	37,9	39,6
15 серпня	42,5	39,2	39,6	40,4
20 серпня	40,8	42,8	39,7	41,1
25 серпня	44,6	46,0	45,0	45,2
30 серпня	47,6	44,8	45,6	46,0
5 вересня	40,5	44,2	41,2	42,0