ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Факультет агротехнологій і природокористування
Кафедра рослинництва, селекції та насінництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:
«Оптимізація технології вирощування гібридів ріпаку озимого в умовах південної частини Західного Лісостепу України»

Виконав:
здобувач освітнього ступеня «Магістр»
освітньо-професійної програми
«Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
КРЕЙТОР Андрій Андрійович
Керівник:
доктор с.-г. наук, доцент
_____ОВЧАРУК Олег Васильович

Оцінка захисту:
Національна шкала _____
Кількість балів ____ Шкала ECTS ___
«____»_____ 2025 р.

Допускається до захисту:
«____»_____2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
кандидат с.-г. наук, доцент
_____ Вільчинська Людмила Аліківна

м. Кам’янець-Подільський, 2025

ЗМІСТ

	Вступ	4
Розділ 1	Особливості вирощування ріпаку озимого	7
1.1.	Сучасний стан та перспективи вирощування ріпаку озимого	7
1.2.	Особливості росту і розвитку рослин ріпаку озимого	8
1.3.	Світові тенденції виробництва та посівні площі ріпаку	10
Розділ 2	Умови і методика проведення досліджень.	12
2.1.	Місце досліджень та ґрунтово-кліматичні умови	12
2.2.	Погодні умови в роки досліджень	13
2.3.	Оцінка придатності погодних умов для вирощування озимого ріпаку	18
2.4.	Матеріал і методика проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	30
3.1.	Фенологічні спостереження та розвиток рослин озимого ріпаку озимого залежно від обробки та строків сівби.	30
3.2.	Зимостійкість рослин гібридів ріпаку озимого залежно від обробки та строків сівби	33
3.3.	Оцінка стану посівів та біометричні показники рослин гібридів ріпаку озимого залежно від застосування препаратів та строків сівби	35
3.4.	Формування продуктивності та урожайність гібридів ріпаку озимого досліджуваних факторів	44
Розділ 4.	Економічна ефективність вирощування гібридів ріпаку озимого залежно від передпосівної обробки та строків сівби	51
Розділ 5.	Охорона навколишнього природного середовища	
Розділ 6.	Охорона праці та захист населення	
	Висновки	60
	Список використаних джерел	62
	Додатки	66

АННОТАЦІЯ

Крейтор А.А. Оптимізація технології вирощування гібридів ріпаку озимого в умовах південної частини Західного Лісостепу України.

Метою досліджень є вивчення складових продуктивності ріпаку озимого залежно від сортових особливостей гібридів та застосування позакореневого підживлення мікродобривами.

Нами булв відмічена специфічна реакція гібридів на погодні умови та технологічні чинники щодо здатності формувати врожайність.

Аналізуючи показники урожайності гібридів озимого ріпаку залежно від застосування позакореневого підживлення мікродобривами встановлено, що базова урожайність у контрольних варіантах коливалася від 2,85 до 3,15 т/га, залежно від генетичних особливостей гібридів.

Найвищу урожайність у контролі забезпечив DK Сіквел – 3,15 т/га, дещо нижчі показники мав KWS Умберто – 2,98 т/га, а найменше значення спостерігалося у гібрида Мартен – 2,85 т/га.

Ключові слова: ріпак озимий, гібрид, позакореневого підживлення, ріст, розвиток, продуктивність, якість врожаю.

SUMMARY

Kreitor A.A. Optimization of the technology of growing winter rapeseed hybrids in the conditions of the southern part of the Western Forest-Steppe of Ukraine.

The purpose of the research is to study the components of winter rapeseed productivity depending on the varietal characteristics of hybrids and the use of foliar feeding with microfertilizers.

We noted the specific reaction of hybrids to weather conditions and technological factors regarding the ability to form yield.

Analyzing the yield indicators of winter rapeseed hybrids depending on the use of foliar feeding with microfertilizers, it was found that the basic yield in the control variants ranged from 2,85 to 3,15 t/ha, depending on the genetic characteristics of the hybrids.

The highest yield in the control was provided by DK Sikvel – 3,15 t/ha, KWS Umberto had slightly lower indicators – 2,98 t/ha, and the lowest value was observed in the Marten hybrid – 2,85 t/ha.

Key words: winter rapeseed, hybrid, foliar feeding, growth, development, productivity, crop quality.

Вступ

Сільське господарство є стратегічно важливою галуззю національної економіки України, що забезпечує продовольчу незалежність держави. За останні два десятиліття у світовій агрономії відбулися суттєві зміни у технологіях вирощування рослинницької продукції, що супроводжуються впровадженням інноваційних підходів та комплексних агротехнічних рішень [18].

У сучасних умовах розвитку агротехнологій розрізняють два основні напрями: біологізацію та інтенсифікацію виробництва [1]. Головне завдання цих технологій – зниження витрат та собівартості продукції при мінімізації негативного впливу на довкілля. Ефективним є поєднання цих напрямків з максимальним використанням адаптивних властивостей сортів і гібридів із урахуванням конкретних погодно-кліматичних умов [6].

Інноваційний розвиток рослинництва відзначається високою наукоємністю та орієнтацією на адаптаційні особливості рослин до змін клімату. Вибір технології впливає на економічну ефективність, екологічний стан довкілля та родючість ґрунтів. Раціональна технологія сприяє підвищенню продуктивності, а неправильне її застосування може призводити до деградації ґрунтів [3].

Впровадження інновацій можливе через тісну співпрацю науки та бізнесу [17]. Однак у нестабільних економічних умовах інноваційний розвиток аграрних підприємств здійснюється здебільшого за рахунок власних коштів. Залучення інвестицій значно підвищує ефективність основних засобів і сприяє соціальному розвитку та модернізації інфраструктури.

Таким чином, розвиток аграрного сектору України потребує впровадження інтенсивних та енергоощадних технологій вирощування і переробки культур, що забезпечують високі показники урожайності та ефективності, а також екологічно безпечну продукцію [2].

Актуальність теми Особливе значення для розвитку аграрного сектору має нарощування виробництва олійних культур. Ріпак озимий займає важливе місце серед них, оскільки його олія завдяки унікальним біологічним та хімічним властивостям широко використовується як у харчуванні, так і в промисловості.

Метою сучасних технологій вирощування є максимальна реалізація потенційної продуктивності рослин, що можливо лише за умов створення оптимальних умов на всіх етапах росту та розвитку. Ріпак озимий є культурою, вимогливою до рівня мінерального живлення. Для високої врожайності критично важливим є оптимальне забезпечення рослин макро- та мікроелементами, а також стан рослин перед входом у зиму.

Оптимальний розвиток розетки, товщина кореневої шийки та висота точки росту над ґрунтом забезпечують успішну перезимівлю. Для досягнення цих параметрів важливе значення мають строки сівби та застосування регуляторів росту у випадках переростання рослин.

Мета і завдання досліджень Мета досліджень – вивчення складових продуктивності ріпаку озимого залежно від сортових особливостей гібридів та строків сівби в умовах ПП «Леон-Агро 2011», Кам’янець-Подільський район, Хмельницька область.

Завдання досліджень:

Вивчити схожість рослин ріпаку озимого.

Дослідити урожайність гібридів залежно від застосування препаратів та строків сівби. Оцінити якість зерна.

Провести економічну оцінку вирощування гібридів ріпаку озимого залежно від обробки насіння та строків сівби.

Об’єкт досліджень: рослини ріпаку озимого.

Предмет досліджень: застосування препаратів Авангард R Ріпак, Мікроплант, та комбінацій препаратів, а також строки сівби.

Наукова новизна. Отримано порівняльну оцінку впливу обробки насіння та строків сівби на продуктивність різних гібридів ріпаку озимого.

Результати дозволяють визначити оптимальні варіанти технології для конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Практичне значення проведених досліджень полягає в наступному:

Розробка практичних рекомендацій: Результати досліджень надають конкретні, науково обґрунтовані рекомендації аграрним підприємствам Хмельницької області (та інших подібних ґрунтово-кліматичних зон) щодо оптимізації технології вирощування ріпаку озимого.

Підвищення ефективності виробництва: Впровадження визначених оптимальних строків сівби та схем застосування препаратів (Авангард R Ріпак, Мікроплант) дозволить аграріям підвищити врожайність культури та покращити якісні показники зерна.

РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Сучасний стан та перспективи вирощування ріпаку озимого

Озимий ріпак (Brassica napus L. ssp. oleifera annua) належить до провідних олійних культур світу, що відіграють важливу роль як у харчовій, так і в енергетичній безпеці країн. За вмістом жиру в насінні (42–48 %) та високими показниками виходу олії й шроту ріпак посідає одне з перших місць серед олійних культур, конкуруючи із соняшником та соєю. Олія ріпаку використовується у харчуванні людини, для виробництва майонезів, маргаринів, кулінарних жирів, а також як сировина для біодизелю, мастил і технічних олій. Шрот та макуха є важливими високобілковими кормами у тваринництві.

У європейських агросистемах озимий ріпак розглядається як високомаржинальна та енергетично ефективна культура для виробництва біодизеля, оскільки має високий вихід енергії з одиниці площі та добре вписується у сівозміни із зерновими культурами. Ряд дослідників (Jankowski K. та ін., 2023; Rudska N., 2023) підкреслюють, що стабільний попит на ріпакову олію з боку харчової та енергетичної промисловості є ключовим драйвером розширення посівних площ у країнах ЄС, Канаді, Австралії та Україні.

Для України озимий ріпак належить до основних експортно-орієнтованих культур. За останні два десятиліття українські агровиробники змогли утричі підвищити урожайність ріпаку – з 0,85 до 2,57 т/га, що свідчить про інтенсивний характер технологій, покращення сортового та гібридного складу, а також активніше застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин. Вітчизняні й зарубіжні автори (Makarchuk O., 2024; Parkhomets M., 2023 та ін.) відзначають, що ріпак забезпечує високий рівень

рентабельності навіть за підвищеної собівартості, а також сприяє поліпшенню фітосанітарного стану ґрунту та структури посівних площ.

1.2. Особливості росту і розвитку рослин ріпаку озимого

За біологічною природою озимий ріпак є вологолюбною, довгоденною, відносно холодостійкою культурою. Оптимальні умови для формування високої врожайності створюються за достатнього зволоження (сума опадів не менше 550–650 мм за вегетацію) та помірних температур. За даними досліджень, коренева система озимого ріпаку здатна проникати на глибину до 1,5-2,0 м, що дає змогу ефективно використовувати ґрунтову вологу, але водночас робить культуру чутливою до ущільнення орного шару й дефіциту вологи у фазу сходів та осіннього росту.

Кліматичні умови Західного Лісостепу України в цілому є сприятливими для вирощування озимого ріпаку, про що свідчать дослідження вітчизняних науковців (Шох С. та ін., 2020; Юрчук С., 2025), проведені в умовах Лісостепу та Полісся. Встановлено, що:

• критичними факторами перезимівлі є фаза розвитку та стан рослин восени: оптимальним є формування 6–8 листків, діаметра кореневої шийки 8–10 мм, розетки, розміщеної близько до поверхні ґрунту;

• без снігового покриву добре розвинені рослини витримують зниження температури повітря до -15…-18 °С, за наявності снігу – до -20…-23 °С;

• технологічні заходи (строки сівби, норми висіву, система удобрення, застосування регуляторів росту та фунгіцидів восени) суттєво впливають на ступінь ушкодження посівів узимку та на подальшу продуктивність. (!)

Дослідження Pullens J. та ін. (2019), Sikorska A. та ін. (2022) показують, що у європейських умовах оптимізація системи удобрення (насамперед азоту та сірки), вибір стійких до вилягання та хвороб гібридів, а також застосування біостимуляторів і позакореневих підживлень мікроелементами

(бор, марганець, молібден) дають змогу стабілізувати врожайність озимого ріпаку в умовах кліматичних коливань.

Сучасні праці українських та зарубіжних авторів підкреслюють, що основними елементами технології вирощування озимого ріпаку є:

• розміщення в сівозміні після кращих попередників (озимі зернові по удобреному пару, бобові, рання картопля, зернобобові);

• якісний основний і передпосівний обробіток ґрунту з усуненням ущільнених горизонтів (чизелювання, глибоке розпушування);

• дотримання оптимальних строків сівби (для південної частини Західного Лісостепу – переважно друга половина серпня – початок вересня) для забезпечення належного розвитку рослин до зими;

• застосування інтенсивної системи удобрення: доза азоту 150–200 кг д. р./га із диференціацією між осінню і весною, збалансоване внесення фосфору, калію, сірки;

• використання регуляторів росту і фунгіцидів восени для формування низькорослої, добре розкущеної розетки й підвищення зимостійкості;

• інтегрована система захисту від бур’янів, хвороб та шкідників, адаптована до конкретної ґрунтово-кліматичної зони.

Таким чином, аналіз літератури свідчить, що успішне вирощування озимого ріпаку базується на комплексній оптимізації всіх елементів технології, а не лише на виборі високопродуктивних гібридів. Особливо це актуально для умов південної частини Західного Лісостепу України, де поєднуються ризики літніх посух і м’яких аномально теплих зим.

1.3. Світові тенденції виробництва та посівних площ ріпаку

За даними FAO та USDA, за останнє десятиріччя ріпак зміцнив позиції однієї з провідних олійних культур світу. Світове виробництво ріпаку у 2023р. оцінюється приблизно у 92 млн т, що на понад 50 % більше, ніж у 2010 р. Зростання зумовлене як розширенням площ, так і підвищенням урожайності завдяки інтенсивним технологіям, впровадженню гібридів і покращенню агротехніки.(табл. 1.1)

Таблиця 1.1

Порівняння середніх площ посіву та урожайності ріпаку в Україні та провідних країнах світу (2018-2024 рр.)

Країна/регіон	*Орієнтовна середня площа посіву ріпаку, млн. га (2018-2024рр)*	*Орієнтовна урожайність, т/га (2018-2024рр)*
Україна	1,0-1,3 млн. га (коливання від 1,0 до 1,4 млн. га, з тенденцією зростання після 2021 року)	2,0-2,8т/га (у 2019- 2021 рр. у середньому 1,99-2,11 т/га, а у 2023 р урожайність близько 2,7-2,9 т/га)
ЄС	5,3-6,0 млн. га (у 2023/24 рр – близько 6,0 млн. га, а у 2024/25 рр. близько 5,7-5,9 млн. га)	2,9-3,3 т/га (у 2024 р близько 2,96 т/га, у окремі роки – до 3,3-3,4 т/га)
Китай	6,5-7,5 млн. га (у 2023/24 рр близько 6,66-7,4 млн. га)	2,1-2,4т/га(виробництво 15,4-17,0 млн. т при площі 6,6-7,4 га дає урожайність трохи вищу 2т/га)
Канада (канула)	8,5-9,5 млн. га	2,0-2,3 т/га (у 2024 році середня урожайність становила 2,02 т/га)
Індія	8,5-9,5 млн. га (у 2023-2024рр – близько 9,2-9,3млн.га)	1,3-1,5 т/га (у 2024-2025 рр. середня урожайність оцінюється близько 1,46 т/га це близько 60-70% від світової)
Середній світовий рівень	близько 32-36 млн. га під ріпаком щорічно	близько 2,1-2,3 т/га

За оцінками дослідницької групи Kleffmann, загальна площа посівів ріпаку у світі у 2019 р. становила близько 35 млн. га, причому п’ять лідерів за площею (Канада, Індія, Китай, ЄС і Австралія) зосереджували до 85 % усіх посівів: Канада – 8,4 млн га, Індія – 7,3 млн га, Китай – 6,6 млн га, ЄС – 5,6 млн га, Австралія – 1,9 млн га. Надалі, за даними USDA, Європейський Союз, Китай, Канада, Індія та Австралія залишаються основними виробниками, формуючи левову частку світового валового збору ріпаку.

• Канада завдяки розвинутій каноловій галузі у 2023/24 МР розглядається як найбільший виробник ріпаку (каноли) у світі, тоді як ЄС опинився на другому місці.

• Китай та Індія традиційно забезпечують значні обсяги виробництва ріпаку для внутрішнього споживання, а також впливають на світовий ринок через імпорт і експорт ріпакової олії та макухи.

За даними FAOSTAT, середня світова урожайність ріпаку коливається в межах 2,0–2,4 т/га, при цьому найвищі показники досягаються у країнах ЄС (3,0–4,0 т/га) та окремих регіонах Канади й Австралії, де технологія вирощування базується на інтенсивному удобренні, точному землеробстві та широкому використанні гібридів.

Ряд аналітичних прогнозів (OECD-FAO Agricultural Outlook, USDA) відзначають, що до 2030 р. площі ріпаку як сировини для біодизелю зростатимуть повільнішими темпами, ніж сої, однак культура залишиться важливою складовою ринку.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце досліджень та ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження проводились впродовж 2024-2025 років в умовах За природно-кліматичним районуванням господарство знаходиться у Лісостеповій зоні. Основна частина господарства займає переважно рівнинну територію. ПП «Леон-Агро 2011» у Хмельницькій області Кам′янець-Подільського району село Ходоровці. Підприємство розташовано за 12 км від районного центра. Транспортне сполучення, що з’єднує господарство з пунктами реалізації продукції, поставками мінеральних добрив, запасних частин, засобів захисту представлене автодорогами з твердим покриттям .

Загальна площа господарства становить 360 га, в тому числі: рілля – 340,6 га (92%), сінокоси – 19,4 га (8%), пасовища – 0 га (0%). Приватне підприємство «Леон-Агро 2011» спеціалізується на вирощуванні зернових колосових та зернобобових культур (пшениця озима, ячмінь ярий, соя, гречка, кукурудза, овочі, ріпак озимий) На посівах застосовується технологія вирощування сільськогосподарських культур, яка відповідає біологічним вимогам тієї чи іншої культури, з дотриманням вимог. Господарство має в своєму використанні: майстерні, зернові склади, господарські споруди, тракторну бригаду, вагову, та інші споруди.

Грунти Хмельниччини сформувався під впливом ґрунтотворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. Ґрунтотворними породами виступають в регіоні леси і лесовидні суглинки, піски, супіски, вапняки, глини, алювіальні відклади. Територія з рівнинним рельєфом і лісостеповою рослинністю вони стали основою для формування різних типів ґрунтів.

Основними ґрунтами господарства є чорноземи опідзолені. Вони мають глибокий гумусовий шар потужністю 70-80 см та вміст гумусу в верхньому горизонті – 2,6-3,6%. Утворилися ці грунти на вирівняних плато під лісовою і

степовою рослинністю. Через інтенсивне використання під сільськогосподарське виробництво в масивах відбувається деградація ґрунтового покриву. Тому необхідне внесення органічних і мінеральних добрив, правильна організація сівозмін для підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Характеризуючи грунтовий профіль можна відмітити, що гумусовий горизонт (Не) в чорноземах опідзолених слабозмитих до половини змитий, у середньозмитих – гумусовий (Не) і частина верхнього перехідного горизонтів (Нрі). У чорноземах опідзолених сильнозмитих змиті гумусовий і верхній перехідний горизонти. Нижній перехідний горизонт (Pih) або порода (Pi(h)) підлягає до орного шару.

Вміст гумусу 3,5-5,0 % (супіщані до 2 %, глинисті – до 6 %), Сгк: Сфк = 1,2–1,5, pH_{KCl} = 5,6-6,5, ступінь насиченності основами – 75-90%, у ГВК присутній водень 2,0-3,5 мг-екв/100 г ґрунту, містять більше азоту і більше фосфору, ніж темно-сірі ґрунти. Потенціальна родючість має досить високий рівень (бонітет ~72 бали).

2.2. Погодні умови в роки досліджень

Кам’янець-Подільський район Хмельницької області належить до південної частини Західного Лісостепу України, для якої характерний помірно континентальний клімат із відносно м’якою зимою, теплим літом і достатнім зволоженням. Середньорічна кількість опадів у місті Кам’янець-Подільський становить близько 700–710 мм, причому найбільша їх частка припадає на теплий період року (квітень–серпень).

Такі ж значення наводяться і для області загалом: для м. Хмельницький середньорічна кількість опадів становить близько 720 мм, а середньорічна температура повітря – близько +8,5 °C, що є типовим для умов Західного Лісостепу.

Таке поєднання тепла та вологи вважається сприятливим для формування стабільних урожаїв озимого ріпаку за умови дотримання рекомендованої технології вирощування.

На основі багаторічних кліматичних даних (1990–2020 рр.) для м. Кам'янець-Подільський, поданих на порталі Weather-and-Climate, узагальнено середньомісячні показники максимальної, мінімальної та розрахованої середньої температури повітря (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря в Кам'янець-Подільському, °С (багаторічні дані)

Місяць	Січ	Лют	Бер	Квіт	Трав	Чер	Лип	Сер	Вер	Жовт	Лист	Груд
Макс., °С	1,0	2,8	8,6	16,1	22,1	25,4	27,4	27,1	21,5	14,7	7,7	2,3
Мін., °С	-5,3	-4,3	-0,4	5,3	10,5	14,1	15,8	15,0	10,6	5,4	1,0	-3,7
Середня, °*С**	-2,2	-0,8	4,1	10,7	16,3	19,8	21,6	21,1	16,1	10,1	4,4	-0,7

З табл. 2.1 видно, що: період із середньодобовою температурою вище +5 °С (початок активної вегетації озимих) триває орієнтовно з кінця березня – початку квітня до кінця жовтня, що забезпечує достатню суму активних температур для формування високого врожаю озимого ріпаку; влітку середні температури +19,8…+21,6 °С (червень–серпень) є оптимальними для наливу насіння та накопичення олії за умови відсутності тривалої ґрунтової посухи;

зимові температури (грудень–лютий) коливаються в межах від -2,2 до -0,8 °С, що у поєднанні зі сніговим покривом створює задовільні умови для перезимівлі добре розвинених рослин озимого ріпаку.

Динаміка середньомісячної температури повітря в Кам'янець-Подільському характеризує чітко виражений період низьких температур (грудень–лютий), сприятливий для проходження рослинами озимого ріпаку стадії яровизації, а також теплий вегетаційний період (квітень–жовтень), що

забезпечує інтенсивний ріст, галуження та формування генеративних органів (рис. 2.1).

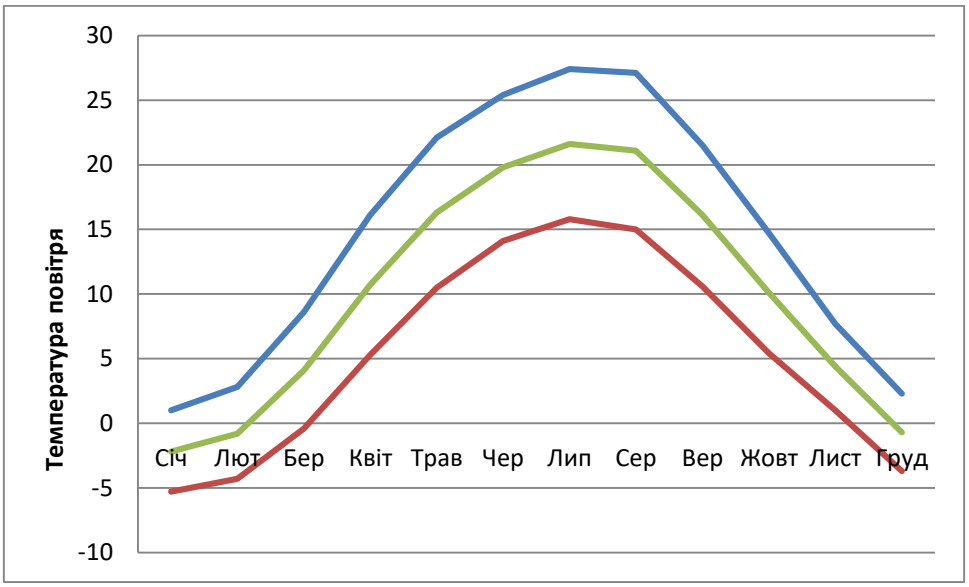


Рисунок 2.1. Графік зміни середньомісячної температури повітря, °С

Рівень забезпеченості посівів озимого ріпаку вологою є одним із ключових факторів формування врожайності. За даними Weather-and-Climate, середньорічна кількість опадів у Кам'янець-Подільському становить 706 мм, а їх розподіл протягом року наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Середньомісячна кількість опадів, дощових днів і годин сонячного сяйва в Кам'янець-Подільському (багаторічні дані)

Місяць	Січ	Лют	Бер	Квіт	Трав	Чер	Лип	Сер	Вер	Жовт	Лист	Груд
Опади, мм	34,9	41,6	46,7	56,6	71,5	91,9	99,9	68,1	66,5	48,1	41,2	38,8
Днів з опадами, дн.	10,6	10,2	9,5	11,3	13,0	13,6	12,5	9,9	9,2	8,4	10,0	11,3
Сонячне сяйво, год/міс	66	75	125	164	221	235	250	248	190	142	70	55

Розподіл опадів. Найбільшу кількість опадів спостерігають у червні–липні (91,9–99,9 мм), що зазвичай збігається з інтенсивним ростом, цвітінням та наливом стручків озимого ріпаку.

У зимово-осінній період (листопад–березень) опади становлять 35–47 мм на місяць, переважно у вигляді дощів та снігу, що сприяє поповненню зимових запасів ґрунтової вологи.

Кількість дощових днів.

Протягом року в середньому на місяць випадає 9–14 днів з опадами, причому найвищий показник відмічається у травні–червні (13-13,6 днів).

Це свідчить про досить рівномірне забезпечення посівів вологою у критичні фази росту, хоча у роки з аномально високими температурами можливі короткочасні періоди посухи.

Тривалість сонячного сяйва. Максимум сонячного сяйва припадає на червень–серпень (235–250 год/міс), що позитивно впливає на фотосинтетичну активність і накопичення сухої речовини рослинами озимого ріпаку. Мінімальні значення спостерігають у грудні–січні (55–66 год/міс), коли рослини перебувають у стані відносного спокою.

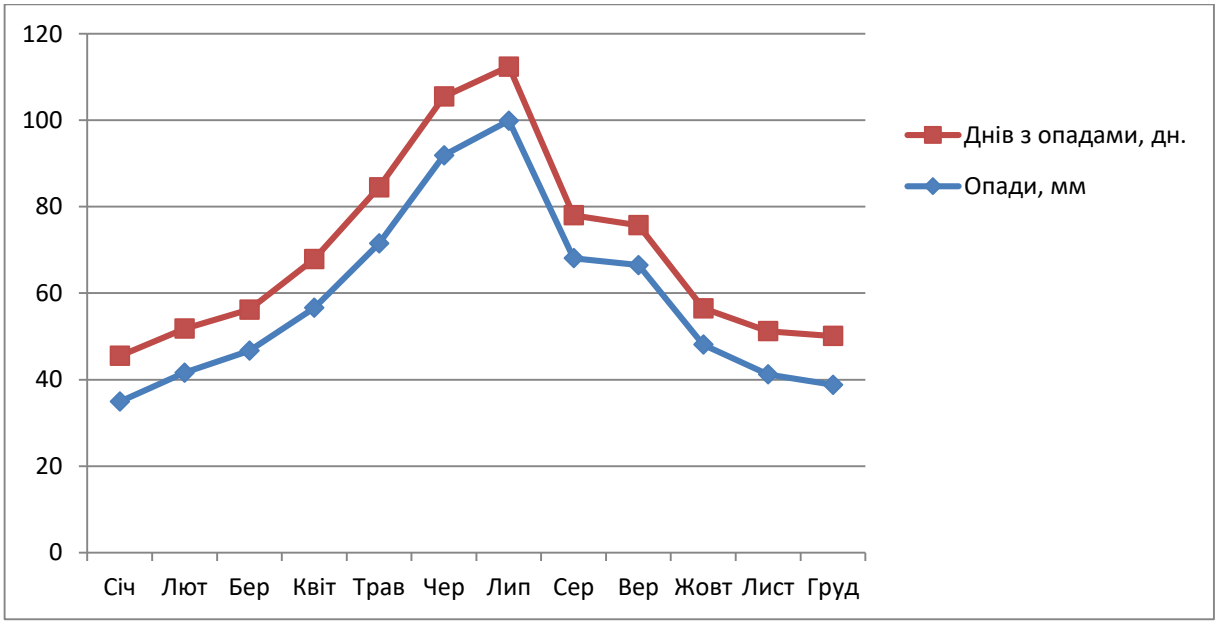


Рис. 2.2. Середньомісячна кількість опадів у Кам'янець-Подільському, мм

На рис. 2.2 наведено розподіл опадів протягом року в Кам'янець-Подільському. Найбільша кількість опадів припадає на літні місяці (червень–липень), що в цілому відповідає потребам озимого ріпаку у волозі в період формування врожаю. Водночас, за недостатньої кількості опадів восени (вересень–жовтень) можливі ускладнення із своєчасними і рівномірними сходами культури.

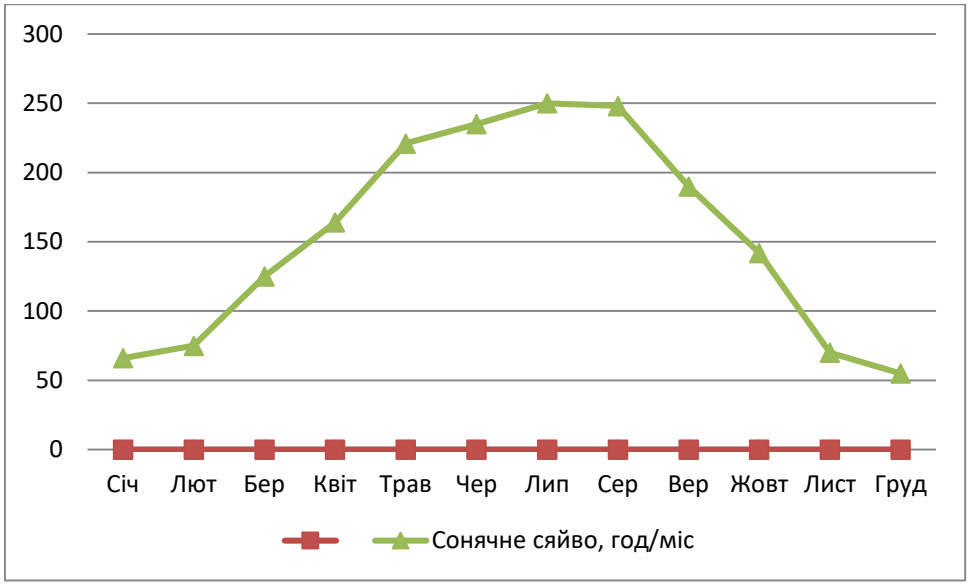


Рисунок 2.3. Середньомісячна кількість годин сонячного сяйва, год/міс

На рис. 2.3 показано зміну тривалості сонячного сяйва протягом року. Максимальна освітленість відзначається в період інтенсивного росту та цвітіння озимого ріпаку (травень–серпень), що є важливим фактором формування насіння та олійності. Мінімальні показники сонячного сяйва спостерігаються в зимові місяці, коли рослини перебувають у фазі спокою..

2.3. Оцінка придатності погодних умов для вирощування ріпаку озимого

Оцінка придатності погодних умов для вирощування озимого ріпаку є фундаментальним етапом наукового дослідження, що дозволяє об'єктивно проаналізувати зовнішні фактори, які впливали на результати польових дослідів. Агрокліматичні умови конкретного року досліджень (у ПП «Леон-Агро 2011») формують той фон, на якому проявляється ефективність застосування різних агротехнологічних прийомів, гібридів, строків сівби та препаратів.

Метою даного розділу є детальний аналіз метеорологічних даних за період проведення досліджень – зокрема, температурного режиму, кількості та розподілу опадів, наявності снігового покриву та глибини промерзання ґрунту. Це дозволить оцінити ступінь сприятливості погодних умов для росту та розвитку ріпаку озимого, пояснити отримані результати щодо біометричних показників та рівня перезимівлі, а також обґрунтувати практичні рекомендації з адаптації технології вирощування до кліматичних ризиків регіону.

Результати численних досліджень свідчать, що умови Лісостепу України, зокрема Західного Лісостепу, є сприятливими для формування стабільних урожаїв озимого ріпаку, за умови оптимізації елементів технології вирощування

Аналіз багаторічних показників температури, опадів та сонячного сяйва в Кам’янець-Подільському районі дає змогу зробити такі висновки:

- тривалість періоду з позитивними температурами та сума активних температур повністю відповідають біологічним вимогам озимого ріпаку;
- середньорічна сума опадів на рівні близько 700 мм забезпечує достатню вологозабезпеченість посівів, хоча у окремі роки можливі літні посухи або надмірне зволоження, що потребує коригування технології (строки сівби, густота стояння, регулятори росту, захист від хвороб);

- високі показники сонячного сяйва влітку створюють сприятливі умови для фотосинтезу та накопичення олії в насінні, але одночасно можуть посилювати випаровування та підвищувати ризик ґрунтової посухи за недостатньої кількості опадів.

Загалом кліматичні умови Кам'янець-Подільського району можна вважати сприятливими для вирощування озимого ріпаку гібридів ДК Сіквел, KWS Умберто та Мартен, що й обумовлює доцільність проведення досліджень з оптимізації технології вирощування цієї культури в даній зоні.

Дослідження проводились на дослідному полі Кам'янець-Подільського району Хмельницької області, що належить до південної частини Західного Лісостепу. За даними агрохімічного обстеження, ґрунти на полі відносяться до слабкогумусованих чорноземів звичайних легкосуглинкових, що є типовими для цієї кліматичної зони.

Фізичні властивості ґрунту

Механічний склад: легкий суглинок у верхньому шарі (0–30 см), середньо–суглинковий у підґрунті (30–60 см).

Структура ґрунту: добре розвинена гранульована структура верхнього горизонту, що сприяє оптимальному водо- та повітропроникненню.

Густина ґрунту: 1,28-1,35 г/см³ у верхньому шарі, що забезпечує достатню аерацію кореневої зони.

Хімічні властивості ґрунту. Органічна речовина: 3,5-4,2% у верхньому шарі, що відповідає слабкогумусованому типу ґрунтів. РН ґрунтового розчину: 6,5–7,0, тобто близький до нейтрального, що є оптимальним для розвитку озимого ріпаку.

Вміст рухомих форм фосфору та калію: середній (P_2O_5 – 120-135 мг/кг, K_2O – 150–170 мг/кг), що дозволяє рослинам отримувати достатню кількість макроелементів для росту та розвитку.

Вологозабезпечення. Польова вологість ґрунту: 22-28% у верхньому шарі в період весняно-літньої вегетації.

Глибина залягання ґрунтових вод: понад 3,0 м, що виключає ризик затоплення та підвищеної вологості кореневої зони.

Висновок: Ґрунтові умови дослідного поля є сприятливими для вирощування озимого ріпаку. Поєднання легкого суглинку, оптимальної структури, достатнього рівня органічної речовини та збалансованого мінерального складу забезпечує високі агротехнічні можливості для формування потужної кореневої системи та інтенсивного росту рослин.

2.4. Матеріали і методика проведення досліджень

Дослідження з оптимізації технології вирощування озимого ріпаку проводили в умовах південної частини Західного Лісостепу України (Кам'янець-Подільський район Хмельницької області). Дослід був закладений відповідно до загальноприйнятих методик дослідної справи в агрономії (Доспєхов Б., 2014; Методики польових дослідів ІСГС НААН, 2016). Дослідження проводились за факторіальною схемою 4×2, де враховувалися такі фактори:

Фактор А – гібрид озимого ріпаку: ДК Сіквел, KWS Умберто , СИ Мартен;

Фактор В – тип позакореневого живлення: Авангард R Ріпак, Мікроплант, Авангард R Ріпак + Мікроплант.

Контроль (без обробки)

Організація досліду: Місце проведення: село Ходоровці, Кам'янець-Подільського району Хмельницької області.

Площа однієї ділянки: 20 м² (5×4 м). Повторність: 3-кратне повторення для статистичної достовірності. Розміщення ділянок: рандомізоване блокове розташування для зменшення впливу природної варіативності ґрунту та мікроклімату.

Методика внесення факторів: Фактор А – гібриди: сівба здійснювалась у оптимальні строки (кінець серпня – початок вересня) із нормою висіву 5,0 млн насінин/га.

Фактор В – позакореневе живлення: Авангард R Ріпак: 2,0 л/га у фазу 4–6 листків осіню, весна → бутонізація – початок стеблування ;

Мікроплант: 1,5 л/га у фазу 4–6 листків осіню, весна → бутонізація – початок стеблування; Авангард R Ріпак + Мікроплант: сумарне внесення за тією ж фазою; Контроль: обробка водою.

Спостереження та облік включало визначались таких показників: енергія проростання та схожість, густота рослин на початку зими та після перезимівлі, морфометричні показники рослин (висота, кількість пагонів), фаза цвітіння та налив насіння, врожайність і маса 1000 насінин та олійність насіння.

Таблиця 2.3.

Схема досліду

Фактор А – Гібрид	Фактор В – Підживлення	Варіант	Примітки
DK Сіквел	Контроль	A_1B_1	Без підживлення
	Авангард R Ріпак	A_1B_2	1,0 л/га
	Мікроплант	A_1B_3	0,7–1,0 л/га
	Авангард R Ріпак+Мікроплант	A_1B_4	Комбінація
Умберто	Контроль	A_2B_1	–
	Авангард R Ріпак	A_2B_2	–
	Авангард R Ріпак	A_2B_2	–
	Мікроплант	A_2B_3	–
	Авангард R Ріпак+Мікроплант	A_2B_4	–
Мартен	Контроль	A_3B_1	–
	Авангард R Ріпак	A_3B_2	–
	Мікроплант	A_3B_3	–
	Авангард R Ріпак+Мікроплант	A_3B_4	–

Отже обрана факторіальна схема дозволяє визначити ефективність впливу позакореневого живлення на різні гібриди озимого ріпаку, а також взаємодію факторів у формуванні ростових та продуктивних показників культури.

Агротехніка, застосована в досліді

Обробіток ґрунту лущення стерні – 6–8 см; оранка під озимий ріпак – 25–27 см; передпосівний обробіток – комбінованим агрегатом. Сівба Строки: друга половина серпня – початок вересня, згідно з рекомендаціями для південної частини Західного Лісостепу.Норма висіву:

DK Сіквел – 500–550 тис. насінин/га, KWS Умберто – 450–500 тис./га, SY Marten – 450–480 тис./га. Глибина загортання – 2,5–3,0 см.

Система удобрення Основне: $N_{60}P_{60}K_{60}$

Ранньовесняне азотне підживлення: N_{90} (двома частинами)

Обробка мікродобривами Внесені препарати Авангард R Ріпак: комплекс мікроелементів + біостимулятори (B, Mn, Mo).

Мікроплант: хелатовані мікроелементи (B, Zn, Mn, Mo) + амінокислоти.

Авангард R Ріпак + Мікроплант: послідовне або бакове змішування (залежно від сумісності).

Фази внесення

Осінь – 4–6 листків. Авангард R Ріпак: 1,0 л/га; Мікроплант: 0,7-1,0 л/га

Весна – бутонізація / стеблування. Авангард R Ріпак: 1,0 л/га. Мікроплант: 0,7–1,0 л/га

Комбінація B_4 застосовувалась у половинних дозах або відповідно до інструкції, щоб уникнути фітотоксичності.

Проведення обліків, спостережень та відбору зразків

Фенологічні спостереження. Відмічали фази: сходи; 4–6 листків;

розетка; стеблування; бутонізація; цвітіння; дозрівання.

Біометричні вимірювання виконували у фазі стеблування та цвітіння: висота рослин, см; кількість гілок 1-го порядку; діаметр кореневої шийки; площа листкової поверхні; густота стояння рослин перед зимівлею та перед збиранням.

Показники урожайності: маса 1000 насінин; кількість стручків з рослини; кількість насінин у стручку; урожайність (т/га) – перерахунок на 100% чистоту та стандартну вологість.

Лабораторні аналізи: вміст олії в насінні (%), ІЧ-аналізатор; сирий протеїн; масова частка хлорофілу (у вибрані моменти досліду).

Методи статистичної обробки результатів

Дані статистично обробляли методами: дисперсійного аналізу (ANOVA) для двофакторного досліду; розрахунок коефіцієнтів варіації, кореляцій, регресій.

Характеристика гібридів

DK Сіквел – середньоранній (середньоранньо-стиглий) озимий гібрид ріпаку. Рекомендовані строки сівби: ранні: 1-10 серпня, оптимальні: 10-20 серпня, пізні: 20-30 серпня. Рекомендована норма висіву: для ранніх строків: 400-450 тис. насінин/га; оптимальні строки: 450-500 тис./га; пізні строки: 500-600 тис./га.

Основні агроморфологічні та біологічні властивості DK Сіквел належить до гібридів з дуже високою зимостійкістю – що робить його придатним для вирощування в умовах холодних або мінливих зим. Має підвищену посухостійкість, що важливо в зонах з недостатнім зволоженням або при нестабільному зволоженні ґрунту. Ці властивості дають йому перевагу в регіонах із ризиками як низьких температур, так і недостатньої вологи. Це робить гібрид гнучким до різних агрокліматичних умов.

Темпи розвитку та гілкування за інформацією виробника, осінній розвиток – від повільного до помірного, що дозволяє широку межу для строків сівби. Інтенсивність гілкування – дуже висока, що забезпечує гарне кущіння і формування достатньої кількості бокових пагонів. Ці характеристики важливі для формування стабільної вегетативної маси, густоти рослин, майбутніх генеративних органів і, як наслідок – врожайності.

Ростові параметри, стійкість до вилягання та розтріскування стручків

Висота рослини – за стандартними рекомендаціями: 120-135 см. Гібрид характеризується доброю стійкістю до вилягання та високою стійкістю до розтріскування стручків, що є важливою перевагою при механізованому збиранні та зберіганні насіння. Це знижує втрати при дозріванні та збиранні,

особливо за несприятливих погодних умов. Має генетична стійкість до хвороб згідно з офіційною інформацією – DK Сіквел має високу стійкість до фомозу. Це важливо для стабільності врожаю, зниження ризиків передчасного підсихання рослин або ураження стручків, особливо у вологих роках або при несприятливих умовах. Отже, DK Сіквел має низку практичних переваг, які роблять його привабливим для українських умов:

Підійде для господарств із різною зволоженістю ґрунту – завдяки суміщенню зимостійкості та посухостійкості. Забезпечує добре гілкування та щільне кущіння – що сприяє високій потенційній врожайності.

Помірний осінній ріст дає можливість широкого вікна для сівби, що дає гнучкість агрономам, залежно від погодних умов. Стійкість до вилягання і розтріскування стручків зменшує втрати при збиранні та зберіганні, що підвищує економічну ефективність. Висока стабільність та надійність у різних умовах – гарний гібрид для інтенсивних, адаптивних або класичних технологій вирощування.

Як і кожний гібрид, DK Сіквел має деякі обмеження, які слід враховувати: При пізніх строках сівби (після 20-30 серпня) його використання не рекомендується – через ризик недостатнього розвитку до зими. Густота висіву має бути оптимізована відповідно до зони, типу ґрунту та строків сівби. Занадто густі посіви можуть призвести до вилягання або загущення. Для досягнення максимального врожаю важливо забезпечити оптимальне живлення та захист, зважаючи на потребу ріпаку у поживних елементах і стабільному догляді.

Умберто KWS – гібрид озимого ріпаку селекції KWS SAAT SE & Co. KGaA. Який відноситься до середньоранньої групи стиглості.

Має дуже високий потенціал врожайності. Рекомендований для інтенсивних технологій вирощування, у тому числі за умов менших об’ємів живлення або стресів.

Зимостійкість і посухостійкість – гібрид має високий рівень зимостійкості і добре переносить несприятливі умови. Стійкість до хвороб: Умберто має

генетичний захист від фомозу завдяки наявності генів RLM7 та RLM3. Стійкість до розтріскування стручків та висока стійкість до вилягання – важливі для збереження врожаю, зручності збирання і зменшення втрат.

Інтенсивне гілкування та здатність формувати велику кількість бічних пагонів, що позитивно впливає на потенційний урожай. Гнучкість до технології вирощування: придатний до сучасних технологій, у тому числі до систем Strip-till.

Високий стабільний урожай за різних ґрунтово-кліматичних умов (зима, посуха, різкі зміни погоди). Можливість використання на великих площах з інтенсивною технологією, зменшення ризиків у несприятливі сезони. Зниження ризику втрат при збиранні завдяки стійкості до вилягання та розтріскування. Добре підходить для фермерів, які шукають надійність, стабільність та високу продуктивність при мінімізації ризиків.

Як і для будь-якого інтенсивного гібриду – важливе повноцінне живлення, забезпечення вологою, правильні строки сівби для хорошого осіннього розвитку. Слід звернути увагу на густоту посіву та правильну агротехніку, аби максимально реалізувати потенціал гібриду.

СИ Мартен – гібрид озимого ріпаку селекції компанії Syngenta, створений за технологією SAFECROSS. SAFECROSS-гібриди орієнтовані на поєднання високої врожайності, стабільності та адаптивності до умов вирощування. За описом – СИ Мартен має високу врожайність та зимостійкість серед гібридів компанії.

Стійкість до хвороб та стресів: SAFECROSS-гібриди, до яких належить СИ Мартен, розроблені з урахуванням стійкості до грибкових хвороб, морозів та інших стресових факторів. Високий потенціал врожайності та стабільність продуктивності – за умови дотримання агротехнології, гібрид дає стабільні результати. Добра адаптивність до різних строків сівби – як ранніх, так і помірних, залежно від умов. Стабільна якість насіння і олії – характерно для гібридів SAFECROSS, з низьким вмістом глюкозинолатів, що підвищує якість кінцевого продукту.

Переваги для господарств:

Добрий вибір для господарств з мінливими кліматичними умовами – якщо є ризики весняних або осінніх стресів, морозів, посух. Підходить для аграріїв, які прагнуть стабільного врожаю та якості насіння незалежно від погодних гойдань. За правильної агротехніки – високий рівень рентабельності, зниження ризиків переростання або загибелі рослин, стабільність маси і якості урожаю.

Орієнтовні вимоги та рекомендації: Як і з будь-яким гібридом – важливо дотримуватись оптимальних строків сівби, живлення, норм висіву.

При недостатньому живленні або стресах важливо підсилити догляд (мікродобрива, підживлення, захист), щоб повною мірою реалізувати потенціал гібриду.

Характеристика препаратів

Авангард R Ріпак – ефективне, збалансоване комплексне мікродобриво, яке задовольняє потреби озимого та ярого ріпаку в макро- і мікроелементах. Воно має широкий спектр дії: стимулює ріст, покращує зимостійкість, сприяє формуванню генеративних органів, підвищує врожайність і якість насіння. При правильному застосуванні це добриво може бути надійною альтернативою або доповненням до базових систем живлення, особливо в умовах інтенсивного землеробства.

Авангард R Ріпак доцільно застосовувати, зокрема:

у фазі осіннього формування листя та розетки – для накопичення запасів перед зимівлею;

навесні – при відновленні вегетації та початку стеблування;

у генеративні фази (бутонізація, цвітіння, налив насіння) – для забезпечення мікро- та макроелементами, особливо якщо ґрунтове живлення недостатнє;

у стресові періоди (посуха, коливання температур, дефіцити елементів) – як антистресовий, стимулюючий засіб;

якщо планується підвищення врожайності та якості насіння (масса 1000 насінин, вміст олії / білку, схожість, товарність).

Обмеження та рекомендації при застосуванні

Необхідно чітко дотримуватись дозувань і фаз внесення – надлишкове підживлення може викликати дисбаланс.

Перед застосуванням корисно провести діагностику (ґрунту/рослин), щоб з'ясувати потребу в мікроелементах.

При змішуванні з іншими добривами чи ЗЗР бажано перевірити сумісність (пН, розчинність, ад'юванти).

Використовувати достатню норму робочого розчину (200–300 л/га) для рівномірного покриття листя.

Авангард R Ріпак характеризується такими властивостями та ефектами: Легкозасвоюване – елементи представлені у формі, що добре засвоюється рослинами, у т.ч. мікроелементи в хелатній формі. Стимулює обмін речовин, ріст, розвиток вегетативної маси та кореневої системи. Підвищує зимостійкість (для озимого ріпаку), сприяє успішній перезимівлі завдяки накопиченню поживних речовин і поліпшенню кореневої шийки. Сприяє кращому формуванню генеративних органів – бутонізація, цвітіння, налив насіння; підвищує врожайність і якість насіння.

Має антистресову дію – допомагає рослинам краще переносити несприятливі умови, дефіцити елементів, стреси від погодних коливань.

Поліпшує засвоєння основних елементів живлення (азоту, фосфору, калію) кореневою системою, що підвищує загальну ефективність живлення.

Мікроплант – гнучке, універсальне мікродобриво, яке може слугувати як ефективна альтернатива або доповнення до основних добрив, особливо в інтенсивних технологіях вирощування культур із підвищеними потребами у мікро- та макроелементах. Особливо корисне при дефіцитах, стресах, обробці насіння або листковому підживленні.

Мікроплант представлений у кількох варіантах, серед яких:

Комплексні розчинні/водорозчинні добрива, що містять макро- та мікроелементи. Добрива на основі окремих мікроелементів, наприклад Kisson Microplant Залізо (Fe), призначені для усунення дефіциту заліза. Варіанти з сіркою (наприклад, Microplant Sulfur), які містять N, P, S і призначені для додаткового живлення.

Приклад: згідно з характеристиками добрива Wuxal® Microplant (який де-факто належить до тієї ж групи мікродобрив) – воно містить такі елементи: бор (B), мідь (Cu), залізо (Fe), марганець (Mn), молібден (Mo), цинк (Zn), магній (MgO), сірку (S), а також незначну кількість азоту та калію.

Основні властивості та ефекти застосування

Застосування Мікропланта дає такі агрономічні переваги: Висока розчинність і доступність елементів для рослин – поживні речовини подані у формах, які легко засвоюються, що особливо важливо при листковому живленні або обробці насіння.

Корекція мікроелементного живлення – якщо ґрунт бідний або нестача одного/декількох елементів, Мікроплант дозволяє швидко усунути дефіцит (наприклад, дефіцит заліза, міді, бору тощо).

Стимуляція росту, розвитку кореневої системи та генеративних органів – при передпосівній обробці (Microplant Seeds) добриво стимулює енергію проростання, формування коренів, надалі – підвищує здатність рослин до росту й продуктивності.

Покращення врожайності – як насіння/рослина, так і загальний вихід урожаю можуть підвищитися при застосуванні, особливо в умовах дефіциту мікроелементів або стресів.

Гнучкість застосування – можна використовувати як листкове підживлення (по листу), так і для передпосівної обробки насіння або як частину системи фертигації/добривання, залежно від формули.

Мікроплант застосовують для широкого спектру сільськогосподарських культур: зернові, олійні (в тому числі ріпак), технічні, овочеві, плодові, ягодні. Добриво корисне при: дефіциті мікроелементів у ґрунті; потребі в

додатковому мікро- та/або макро-живленні, якщо основне добриво недостатнє; передпосівній обробці насіння (для поліпшення схожості та стартового росту); стресових умовах (посуха, хлорози, дефіцит елементів, несприятливі погодні умови).

РОЗДІЛ 3
ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ ТА СТРОКІВ СІВБИ НА РІСТ І РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН РІПАКУ ОЗИМОГО (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА)

3.1 Фенологічні спостереження та розвиток рослин озимого ріпаку озимого залежно від обробки та строків сівби.

Фенологічні спостереження є невід'ємною частиною агрономічних досліджень, оскільки вони дозволяють простежити динаміку росту та розвитку рослин під впливом конкретних агротехнічних заходів і погодних умов. Терміни настання ключових фенофаз (сходи, утворення розетки, цвітіння, дозрівання) слугують об'єктивними індикаторами ефективності обраної технології вирощування ріпаку озимого.

Таким чином, фенологічні спостереження та розвиток рослин ріпаку озимого залежно від обробки та строків сівби мають вирішальне значення для розуміння того, як різні фактори впливають на фізіологічні процеси культури. Оптимальний розвиток восені є критичним для успішної перезимівлі, а своєчасне проходження весняно-літніх фаз – для формування високого та якісного врожаю.

Дослідження, проведені в умовах південної частини Західного Лісостепу України, дали можливість оцінити реакцію трьох гібридів озимого ріпаку (DK Сіквел, KWS Умберто, Мартен) на різні варіанти позакореневого підживлення (Авангард R Ріпак, Мікроплант, Авангард R Ріпак+Мікроплант) у порівнянні з контролем.

У цьому розділі наведено результати фенологічних спостережень, біометричних вимірювань, визначення елементів структури врожаю та загальної урожайності. Усі дані проаналізовано за факторами А (гібрид), В (мікродобрива) та їхньою взаємодією.

Дослідження показали, що застосування мікродобрив Авангард R Ріпак, Мікроплант та їх сумісної дії позитивно вплинуло на лабораторну та польову схожість насіння озимого ріпаку всіх трьох гібридів. Загальна тенденція свідчить, що комбінований варіант (Авангард R Ріпак + Мікроплант) забезпечував найвищі значення показників.

Таблиця 3.1.

Показники схожості рослин гібридів ріпаку озимого за різних строків сівби обробки посівів

Гібрид ріпаку	Варіант досліду	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %
DK Сіквел	Контроль	91	78
	Авангард R Ріпак	93	82
	Мікроплант	94	84
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	96	87
KWS Умберто	Контроль	88	74
	Авангард R Ріпак	91	79
	Мікроплант	92	81
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	95	88
Мі Мартен	Контроль	85	70
	Авангард R Ріпак	88	76
	Мікроплант	90	79
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	93	83

Погодні умови року досліджень в основному сприяли формуванню оптимальних посівів озимого ріпаку. Ранньоосіння вологість ґрунту

забезпечила дружні сходи, хоча у вересні спостерігався короткочасний дефіцит опадів, що дещо затримало появу сходів на окремих варіантах

Гібрид DK Сіквел У контролі DK Сіквел характеризувався високою лабораторною (91%) та доброю польовою схожістю (78%).

Використання Авангард R Ріпаку підвищило лабораторну схожість до 93%, а польову – до 82%, унаслідок покращення енергії проростання та рівномірності сходів. Препарат Мікроплант забезпечив вищий ефект: лабораторна схожість зросла до 94%, польова – до 84%.

Найвища дія відзначена за варіантом Авангард R Ріпак + Мікроплант: лабораторна схожість досягла 96%, а польова – 87%, що свідчить про сумарний синергетичний вплив препаратів на ріст і розвиток проростків.

Гібрид KWS Умберто в контролі мав дещо нижчі показники схожості порівняно з DK Сіквел (88% лабораторної та 74% польової). Після обробки Авангард R Ріпаком лабораторна схожість зросла до 91%, а польова до 79%. Застосування Мікропланта дало ще вищий результат: 92% лабораторної та 81% польової схожості.

Максимальний ефект отримано у варіанті Авангард R Ріпак + Мікроплант: лабораторна – 95%, польова – 85%. Це свідчить, що гібрид добре реагує на мікродобрива, особливо на їх поєднання.

Гібрид Мі Мартен у контролі мав найнижчу початкову схожість (85% лабораторної і 70% польової), тому чутливість до дії мікродобрив була найвищою. Препарат Авангард R Ріпак підвищив лабораторну схожість до 88% і польову до 76%. Мікроплант виявився ефективнішим – 90% лабораторної та 79% польової схожості. Комбінований варіант Авангард R Ріпак + Мікроплант продемонстрував максимальний ріст показників: 93% лабораторної та 83% польової схожості, що найбільш вирівняло потенціал Мі Мартен із двома іншими гібридами.

Отже, усі препарати позитивно впливали на схожість, але ступінь ефективності залежав від гібриду. Авангард R Ріпак забезпечував стабільне підвищення енергії проростання та рівномірність сходів. Мікроплант мав

сильніший вплив на життєздатність проростків і польову схожість. Сумісне застосування Авангард R Ріпаку та Мікропланта було найефективнішим: приріст польової схожості становив у середньому 10–13% до контролю.

Найвищу чутливість до мікродобрив продемонстрував гібрид Мі Мартен, найстабільнішу – DK Сіквел, а KWS Умберто мав середню, але дуже позитивну реакцію.

3.2. Зимостійкість рослин гібридів ріпаку озимого залежно від обробки та строків сівби

Успішна перезимівля є ключовим фактором, що визначає кінцеву врожайність ріпаку озимого в умовах України, особливо в регіонах із нестабільним кліматом. Зимостійкість культури – це комплексна властивість рослин витримувати несприятливі умови осінньо-зимового періоду (низькі температури, льодяна кірка, вимокання, випирання тощо). Висока чутливість ріпаку озимого до умов перезимівлі вимагає від аграріїв застосування науково обґрунтованих технологічних рішень для мінімізації втрат.

Саме тому оцінка зимостійкості рослин гібридів ріпаку озимого залежно від обробки та строків сівби має критичне практичне та наукове значення. Параметри технології вирощування, зокрема своєчасність сівби та застосування спеціалізованих препаратів, безпосередньо впливають на фізіологічний стан рослин восени, швидкість їх загартування та накопичення достатньої кількості запасних поживних речовин.

За результатами обліків встановлено: найшвидші темпи росту восени мав гібрид KWS Умберто, який формував більшу кількість справжніх листків (6–7 шт.) уже на кінець вересня;

DK Сіквел характеризувався сильною розеткою та великою площею листкової поверхні, що позитивно вплинуло на перезимівлю;

Мартен мав дещо повільніший осінній ріст, однак був найкомпактнішим та найстійкішим до переростання.

Позакореневе підживлення суттєво впливало на стан рослин: Авангард R Ріпак прискорював наростання листкової маси;

Мікроплант сприяв формуванню сильнішої кореневої шийки;

Комбінація Авангард R Ріпак+Мікроплант забезпечувала найбільш збалансований розвиток.

Середній діаметр кореневої шийки зростав на:

8–12 % під дією Авангард R Ріпаку,

10–15 % під дією Мікропланта,

15–18 % за комбінованого внесення.

Перезимівля рослин та відновлення вегетації навесні

Перезимівля рослин у досліджуваному році була доброю, оскільки температура взимку не опускалась нижче критичних значень для озимого ріпаку, а сніговий покрив забезпечував стабільність температур у ґрунті.

Таблиця 3.2.

Середній показник перезимівлі озимого ріпаку залежно від застосування препаратів

Варіант	Збереженість рослин, %
Контроль	87 %
Авангард R Ріпак	92 %
Мікроплант	93 %
Авангард R Ріпак+Мікроплант	95 %

За результатами проведених досліджень встановлено, що рівень збереженості рослин озимого ріпаку істотно залежав від застосування різних варіантів передпосівної та вегетаційної обробки посівів мікродобривами. У контрольному варіанті, де підживлення не проводилося, збереженість рослин становила 84–87 %, що відображає базові умови перезимівлі та розвитку без додаткового мікроелементного забезпечення.

Застосування препарату Авангард R Ріпак сприяло підвищенню виживання рослин до 89–92 %, що свідчить про позитивну реакцію культури

на покращення мікроелементного живлення та стимуляцію фізіологічних процесів.

Варіант із використанням мікродобрива Мікроплант забезпечив подальше збільшення збереженості – до 90–93 %. Це підтверджує ефективність препарату у зміцненні рослин, підвищенні їх зимостійкості та толерантності до стресових умов.

Найвищий показник відмічено у варіанті комбінованого застосування Авангард R Ріпаку та Мікропланту, де збереженість рослин досягала 92–95%. Синергічна дія препаратів, імовірно, забезпечила комплексне надходження мікроелементів та регуляцію фізіологічних процесів, що сприяло кращій перезимівлі та подальшому розвитку рослин.

Загалом, застосування мікродобрив позитивно впливало на збереженість рослин озимого ріпаку, причому найбільший ефект спостерігався при їх поєднаному використанні.

3.3. Оцінка стану посівів та біометричні показники рослин гібридів ріпаку озимого залежно від застосування препаратів та строків сівби

Досягнення високих показників урожайності та забезпечення успішної перезимівлі можливе лише за умови створення оптимальних умов на всіх етапах росту та розвитку рослин. У цьому контексті оцінка стану посівів та ключові біометричні показники рослин ріпаку озимого є критично важливими для прогнозування врожайності та успішної перезимівлі, і вони значною мірою залежать від строків сівби та застосування препаратів.

У фазі повного цвітіння та початку наливу стручків проводили облік основних біометричних параметрів.

Застосування мікродобрив Авангард R Ріпак, «Мікроплант» та їх комбінації призвело до: збільшення висоти рослин на 8–20%; формування більшої кількості листків; істотного потовщення кореневої шийки (ключовий

показник перед перезимівлею); збільшення сирої маси кореня та надземної частини.

Таблиця 3.3.

Морфологічні показники озимого ріпаку залежно від застосування препаратів

Гібрид	Варіант	Висота рослин, см	Кількість листків, шт	Діаметр кореневої шийки, мм	Сира маса однієї рослини, г
DK Сіквел	Контроль	16,8	6,2	6,5	12,4
	Авангард R Ріпак	18,1	6,7	7,1	14,3
	Мікроплант	18,9	6,9	7,4	15,1
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	20,3	7,4	8,1	17,2
KWS Умберто	Контроль	15,9	5,9	6,1	11,3
	Авангард R Ріпак	17,4	6,4	6,8	13,2
	Мікроплант	18,2	6,6	7,2	14,1
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	19,6	7,1	7,9	16,0
Мартен	Контроль	15,1	5,7	5,8	10,4
	Авангард R Ріпак	16,7	6,2	6,4	12,1
	Мікроплант	17,5	6,5	6,9	13,4
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	18,8	7,0	7,6	15,3

Найбільший ефект отримано за сумісного застосування препаратів Авангард R Ріпак + Мікроплант, що підтверджує синергетичну дію елементів живлення.

Гібрид DK Сіквел показав високі базові біометричні показники навіть у контролі. Застосування препаратів дало такі результати: Авангард R Ріпак:

збільшення висоти на 1,3 см; діаметра кореневої шийки на 0,6 мм; маси – на 1,9 г.

Мікроплант: ще вищі показники, особливо за рахунок мікроелементів (B, Zn, Mn). Авангард R Ріпак + Мікроплант: максимальні показники – висота 20,3 см, 7,4 листки, шийка 8,1 мм, маса 17,2 г. Це свідчить про високу реакцію гібриду на посилене живлення в осінній період.

3. Гібрид KWS Умберто

Умберто показав середні показники в контролі, але дуже добре реагував на обробку препаратами. Авангард R Ріпак забезпечив збільшення висоти на 1,5 см та маси на 1,9 г. Мікроплант – кращий приріст кореневої шийки і маси, що важливо для зимостійкості. Авангард R Ріпак + Мікроплант – найвищі біометричні параметри: 19,6 см висота, шийка 7,9 мм.

Гібрид вважається реактивним щодо мікродобрив, особливо у фазі 4–8 листків.

Гібрид Мартен початково слабший за біометрією гібрид, однак чутливість до підживлення – найвища. Авангард R Ріпак покращив масу рослин на 1,7 г. Мікроплант збільшив товщину кореневої шийки на 1,1 мм. Авангард R Ріпак + Мікроплант забезпечив найбільший ріст показників: висота збільшилася на 3,7 см, шийка – до 7,6 мм, маса – до 15,3 г. Для Мартен комбіноване живлення забезпечило вирівнювання показників до рівня сильніших гібридів.

Мікродобрива позитивно вплинули на всі біометричні показники рослин. Мікроплант сильніше впливав на розвиток кореневої системи. Авангард R Ріпак підвищував інтенсивність росту листків та надземної маси. Комбінація Авангард R Ріпак + Мікроплант забезпечила найвищі параметри – приріст маси 30–45% та діаметра кореневої шийки 20–28%.

Найвищу стартову біомасу мав гібрид DK Сіквел, найчутливіший – Мартен, найбільш збалансований – KWS Умберто.

Висота рослин є важливим біометричним показником, який відображає інтенсивність ростових процесів та загальний стан посівів ріпаку озимого протягом вегетації. Цей параметр має значення як на ранніх етапах розвитку

(восени – для оцінки ризику переростання та підняття точки росту), так і на фінальних стадіях формування врожаю (навесні та влітку – для оцінки потенціалу біомаси, стійкості до вилягання та зручності механізованого збирання).

Таблиця 3.4.

Вплив препаратів на висоту рослин озимого ріпаку залежно від застосування

Гібрид	Препарат	Висота рослин, см	± до контролю, см
DK Сіквел	Контроль	142	–
	Авангард R Ріпак	151	+9
	Мікроплант	149	+7
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	156	+14
KWS Умберто	Контроль	148	–
	Авангард R Ріпак	158	+10
	Мікроплант	155	+7
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	162	+14
Мартен	Контроль	139	–
	Авангард R Ріпак	147	+8
	Мікроплант	145	+6
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	152	+13

У результаті проведених досліджень встановлено, що висота рослин озимого ріпаку значною мірою залежить як від генетичних особливостей гібридів, так і від застосування позакореневих мікродобрив. За даними таблиці, контрольні варіанти характеризуються типовими для кожного гібриду показниками висоти: DK Сіквел – 142 см, KWS Умберто – 148 см, SY

Мартен – 139 см, що свідчить про різний рівень інтенсивності ростових процесів та потенціал наростання вегетативної маси.

Внесення препарату Авангард R Ріпак забезпечило збільшення висоти рослин у межах +8…+10 см, що обумовлено його стимулювальним впливом на фотосинтетичну активність, формування листкового апарату та покращенням засвоєння макро- й мікроелементів. Найбільший приріст у цьому варіанті відзначено у гібрида KWS Умберто, де збільшення склало +10 см. Застосування добрива Мікроплант забезпечило помірний приріст висоти – +6…+7 см, що може бути пов’язано з підвищенням забезпечення рослин доступними мікроелементами, зокрема бором, магнієм та сіркою. У всіх гібридів ефект був стабільним, хоча нижчим порівняно з Авангард R Ріпаком. Найбільш виражений позитивний вплив зафіксовано у варіанті комбінованого застосування Авангард R Ріпак + Мікроплант, де приріст висоти становив +13…+14 см. Це свідчить про синергетичну дію препаратів, коли поєднання макро- й мікроелементів разом зі стимуляторами росту значно активізує морфогенетичні процеси, прискорює наростання листкової поверхні та покращує загальний фізіологічний стан рослин. Найбільша реакція на комбінацію препаратів також була характерна для гібрида KWS Умберто, що підтверджує його високий біологічний потенціал та здатність ефективно реалізовувати додаткове живлення.

Загалом отримані результати свідчать, що використання мікродобрив у технології вирощування озимого ріпаку дозволяє істотно активізувати ріст рослин, а найбільшу ефективність забезпечує саме їх комплексне застосування. Відмінності між гібридами вказують на різну генетичну реактивність щодо позакореневого живлення, що необхідно враховувати при підборі гібридів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Застосування мікропрепаратів Авангард R Ріпак, Мікроплант та їх комбінації сприяє підвищенню кількості гілок і стручків у всіх трьох досліджуваних гібридів.

Контроль (без обробки) мав 5 гілок і 120 стручків. Одиночне застосування Авангард R Ріпаку або Мікропланту збільшило кількість гілок до 6, а стручків – відповідно до 135 та 130 шт.

Таблиця 3.5

Структурні елементи врожайності ріпаку озимого залежно від технологічних прийомів вирощування

Гібрид	Препарат	Кількість гілок, шт	Кількість стручків, шт
DK Сіквел	Контроль	5	120
	Авангард R Ріпак	6	135
	Мікроплант	6	130
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	7	145
KWS Умберто	Контроль	6	140
	Авангард R Ріпак	7	155
	Мікроплант	7	150
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	8	165
Мартен	Контроль	5	115
	Авангард R Ріпак	6	130
	Мікроплант	6	125
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	7	140

Найбільший ефект спостерігався при комбінованій обробці Авангард R Ріпак + Мікроплант: 7 гілок і 145 стручків, що на 40 стручків більше, ніж у контролі.

Гібрид KWS Умберто, Контроль мав 6 гілок і 140 стручків. Всі види обробки стимулювали ріст гілок і формування стручків, причому комбінована обробка забезпечила максимальний результат – 8 гілок і 165 стручків, тобто приріст стручків на 17,9 % порівняно з контролем.

Цей гібрид показав найбільшу чутливість до препаратів серед досліджуваних. гібрид Мартен Контроль: 5 гілок і 115 стручків. Вплив окремих препаратів був однаковим – збільшення до 6 гілок і 125–130 стручків.

Комбінована обробка дала 7 гілок і 140 стручків, що на 25 стручків більше порівняно з контролем, проте загальний приріст менший, ніж у KWS Умберто

Комбінована обробка Авангард R Ріпак + Мікроплант була найбільш ефективною для всіх гібридів, стимулюючи і кущистість, і продуктивність у вигляді стручків.

Найбільш чутливим до препаратів виявився гібрид KWS Умберто, тоді як SY Мартен показав найменший приріст.

Окреме використання Авангард R Ріпаку або Мікропланту також позитивно впливало на морфологічні показники, але ефект був менш виражений, ніж у комбінованому варіанті.

Густота стояння рослин є ключовим показником, який безпосередньо формує кінцеву врожайність ріпаку озимого. На відміну від густоти посівів, що визначається після появи сходів або перед перезимівлею, показник перед збиранням відображає фактичну збереженість рослин протягом усього вегетаційного періоду, включаючи втрати від несприятливих зимових умов, хвороб, шкідників та весняно-літніх стресів.

Оцінка густоти стояння посівів перед збиранням дозволяє зробити висновки про ефективність застосованих агротехнічних заходів, зокрема про адаптивність різних гібридів до конкретних умов вирощування, а також про вплив строків сівби та застосування препаратів на життєздатність культури.

Густота рослин на різних етапах розвитку є важливим показником продуктивності посівів озимого ріпаку, оскільки вона відображає як потенціал сортів, так і ефективність застосованих технологій, зокрема мікропрепаратів.

Аналіз даних (табл. 3.3) показав, що густота рослин у різних гібридів на момент сходів була наступною: DK Сіквел – 50 тис./га, KWS Умберто – 48 тис./га, Мартен – 46 тис./га

На момент збирання густота зменшилася у всіх гібридів, але ступінь її збереження залежав як від сорту, так і від виду обробки. Найвищі показники густоти спостерігалися у варіантах із комбінованою обробкою Авангард R Ріпак + Мікроплант, де загибель рослин була мінімальною: DK Сіквел – 42–48 тис./га, KWS Умберто – 40-46 тис./га, Мартен – 38-44 тис./га.

Таблиця 3.6.

Динаміка густоти стояння рослин ріпаку озимого на різних етапах органогенезу, тис. шт./га

Гібрид	Препарат	Густота при сходах, тис./га	Густота на момент збирання, тис./га	Втрати, %
DK Сіквел	Контроль	50	42	16
	Авангард R Ріпак	50	45	10
	Мікроплант	50	46	8
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	50	48	4
KWS Умберто	Контроль	48	40	17
	Авангард R Ріпак	48	43	10
	Мікроплант	48	44	8
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	48	46	4
Мартен	Контроль	46	38	17
	Авангард R Ріпак	46	41	11
	Мікроплант	46	42	9
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	46	44	4

Порівняння густоти при сходах та на момент збирання показує, що втрата рослин у контролі була більшою, ніж у варіантах із мікропрепаратами, що підтверджує ефективність Авангард R Ріпаку та Мікропланту у зниженні стресу та загибелі рослин.

DK Сіквел продемонстрував найвищу стійкість до загибелі рослин і найменші втрати густоти (4–16 %), що дозволяє говорити про високий потенціал цього гібриду для стабільного формування врожаю.

KWS Умберто та Мартен мали дещо більші втрати густоти (4–17 %), що свідчить про сортові особливості у витривалості та здатності підтримувати оптимальну густоту до збирання.

Використання комбінованої обробки Авангард R Ріпак + Мікроплант забезпечує найкраще збереження густоти у всіх гібридів, що разом із збільшенням кількості гілок та стручків свідчить про комплексний позитивний вплив на продуктивність рослин.

Таким чином, дані свідчать, що застосування мікропрепаратів дозволяє зменшити загибель рослин у посівах озимого ріпаку, підтримувати оптимальну густоту та підвищувати потенціал урожайності гібридів різних сортових груп.Найкраще густота зберігалася у варіантах із Авангард R Ріпаком + Мікроплантом, де загибель рослин була найнижчою.

3.4. Формування продуктивності та урожайність гібридів ріпаку озимого залежно від застосування препаратів та строків сівби

Урожайність є головним критерієм оцінки ефективності будь-якої технології вирощування сільськогосподарських культур. Це інтегральний показник, який відображає сукупну дію всіх агротехнічних заходів, генетичного потенціалу гібридів та конкретних ґрунтово-кліматичних умов року культивування. В умовах інтенсивного землеробства, де кожен агроприйом має бути економічно виправданим, особливої актуальності набуває оптимізація систем живлення, зокрема через застосування позакореневих підживлень.

Таким чином, оцінка урожайності озимого ріпаку залежно від гібриду та позакореневого підживлення дозволяє визначити найбільш продуктивні поєднання генетичних особливостей культури та інтенсифікаційних факторів. Позакореневе внесення елементів живлення, особливо мікроелементів у критичні фази росту та розвитку, є високоефективним прийомом для коригування живлення, стимуляції ростових процесів, підвищення стійкості до стресів та, як наслідок, збільшення кількості та якості врожаю.

Аналізуючи показники урожайності гібридів озимого ріпаку залежно від застосування позакореневого підживлення мікродобривами встановлено, що базова урожайність у контрольних варіантах коливалася від 2,85 до 3,15 т/га, залежно від генетичних особливостей гібридів. Найвищу урожайність у контролі забезпечив DK Сіквел (3,15 т/га), дещо нижчі показники мав KWS Умберто (2,98 т/га), а найменше значення спостерігалося у гібрида Мартен (2,85 т/га).

Застосування позакореневих підживлень суттєво підвищувало продуктивність рослин. Обробка препаратом Авангард R Ріпак забезпечила приріст урожайності в межах 0,20-0,27 т/га залежно від гібриду, що становило 7-9 % від контролю. Підживлення препаратом Мікроплант

виявилося дещо ефективнішим: приріст склав 0,25-0,33 т/га, або 9-11 % до контролю.

Таблиця 3.7.

Урожайність та приріст урожаю гібридів ріпаку озимого залежно від варіантів позакореневого підживлення

Гібрид	Препарати	Урожайність, т	Приріст урожайності	
			т	%
DK Сіквел	контроль	3,15	-	
	Авангард R Ріпак	3,42	+0,27	+8,6
	Мікроплант	3,48	+0,33	+7,4
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	3,70	+0,55	+7,0
KWS Умберто	контроль	2,98		
	Авангард R Ріпак	3,20	+0,22	+10,5
	Мікроплант	3,25	+0,27	+9,1
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	3,47	+0,49	+9,5
Мартен	контроль	2,85	-	
	Авангард R Ріпак	3,05	+0,20	+17,5
	Мікроплант	3,12	+0,27	+16,4
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	3,33	+0,48	+16,8

Максимальне збільшення урожайності отримано за поєднаного застосування Авангард R Ріпак + Мікроплант, де приріст становив 0,48–0,55 т/га. Найвищий результат зафіксовано у варіанті DK Сіквел × Авангард R Ріпак + Мікроплант, де урожайність зросла до 3,70 т/га, що перевищує контроль на 17-18 %.

Отже, мікроелементні позакореневі підживлення показали високу ефективність у підвищенні урожайності озимого ріпаку, а найкращу реакцію продемонстрував гібрид DK Сіквел, особливо за комбінованого застосування мікродобрив.

У таблиці подано приріст урожайності озимого ріпаку залежно від використання різних мікродобрив на гібридах DK Сіквел, KWS Умберто та Мартен. Усі значення наведено у порівнянні з контролем.

Застосування Авангард R Ріпаку сприяло зростанню урожайності на 0,20–0,27 т/га, залежно від гібриду. Найбільший приріст за даним препаратом відзначено у гібрида DK Сіквел (+0,27 т/га), дещо менший – у KWS Умберто (+0,22 т/га) та Мартен (+0,20 т/га).

Обробка Мікроплантом забезпечила збільшення урожайності на 0,27–0,33 т/га. Максимальний ефект також спостерігався у гібрида DK Сіквел (+0,33 т/га), тоді як KWS Умберто і Мартен забезпечили однаковий приріст – по +0,27 т/га.

Найвищий результат отримано за поєднаного застосування Авангард R Ріпак + Мікроплант, що забезпечило зростання урожайності на 0,48-0,55 т/га, залежно від гібриду. Найсуттєвіший приріст спостерігався у DK Сіквел (+0,55 т/га), що свідчить про високу чутливість цього гібриду до комбінованої мікродобривної дії.

Загалом, найбільшу віддачу від мікродобрив демонстрував гібрид DK Сіквел, а найефективнішим варіантом удобрення стало комбіноване застосування Авангард R Ріпак + Мікроплант.

У таблиці наведено відсотковий приріст урожайності озимого ріпаку за рахунок застосування мікродобрив Авангард R Ріпак, Мікроплант та їх сумісної дії на трьох гібридах: DK Сіквел, KWS Умберто та SY Мартен.

Застосування Авангард R Ріпаку забезпечило збільшення врожайності на: 8,6 % – у гібрида DK Сіквел, 7,4 % – у KWS Умберто, 7,0 % – у SY Мартен.

Найвищий відсотковий відгук відзначено у DK Сіквел, що свідчить про його вищу чутливість до позакореневого підживлення мікроелементами.

Обробка мікродобривом Мікроплант сприяла підвищенню врожайності на: 10,5 % – DK Сіквел, 9,1 % – KWS Умберто, 9,5 % – SY Мартен.

Порівняно з Авангард R Ріпаком, ефективність Мікропланту є вищою на всіх гібридах. Особливо сильний ефект проявляється у DK Сіквел (+10,5 %), що підтверджує високий потенціал цього гібрида до мікродобривних стимулів.

Сумісна дія препаратів забезпечила найбільший ефект: 17,5 % – DK Сіквел, 16,4 % – KWS Умберто, 16,8 % – SY Мартен.

Такий приріст істотно перевищує дію кожного препарату окремо, що вказує на синергічний ефект мікродобрив. Гібрид DK Сіквел знову продемонстрував найвищий показник, що підтверджує його найкращу реакцію на систему мікроелементного живлення.

Усі гібриди позитивно реагували на застосування мікродобрив.

Мікроплант був ефективнішим за Авангард R Ріпак у середньому на 1,6–2,0 %. Найвищий приріст урожайності забезпечувала комбінація Авангард R Ріпак + Мікроплант (16,4–17,5 %), що свідчить про додатковий стимулюючий вплив поєднання мікроелементів.

Найкращу реакцію на всі варіанти підживлення показав гібрид DK Сіквел, найменшу – Мартен, хоча його приріст також залишався стабільно високим.

Узагальнюючи результати досліджень щодо продуктивного відгуку трьох гібридів озимого ріпаку – DK Сіквел, KWS Умберто та Мартен – на застосування різних варіантів мікродобрив. У ній наведено базові показники врожайності, максимальні результати, отримані внаслідок підживлення, абсолютні прирости, а також загальну оцінку чутливості гібридів до позакореневого внесення мікроелементів.

Початкові показники врожайності без внесення мікродобрив становили:

DK Сіквел – 3,15 т/га, KWS Умберто – 2,98 т/га, SY Мартен – 2,85 т/га. Найвищий базовий потенціал мав гібрид DK Сіквел, що вказує на його генетичну здатність формувати високий урожай навіть за мінімального

впливу мікроелементів. Мартен мав найнижчий вихідний показник, що характерно для гібридів із покращеною стійкістю, але меншою пластичністю продуктивності.

Максимальна урожайність за рахунок підживлення Після застосування мікродобрив найбільші значення врожайності становили: DK Сіквел – 3,70 т/га, KWS Умберто – 3,47 т/га, Мартен – 3,33 т/га. У всіх гібридів спостерігалося значне підвищення показників, що підтверджує ефективність позакореневого внесення мікроелементів. Найвищий абсолютний результат знову був отриманий у DK Сіквел, що свідчить про його високу генетичну продуктивність та добру адаптивність до інтенсифікації живлення.

Максимальний приріст урожайності Абсолютний приріст між контрольним варіантом і найефективнішим підживленням становив: DK Сіквел – +0,55 т/га, KWS Умберто – +0,49 т/га, Мартен – +0,48 т/га.

Гібрид DK Сіквел продемонстрував найбільший приріст – +0,55 т/га, що є найвищим показником серед досліджуваних. Водночас різниця між KWS Умберто та SY Мартен була відносно невеликою (0,01 т/га), що свідчить про близькі рівні їх потенційної реакції на мікродобрива.

Найефективніший варіант підживлення для всіх гібридів найкращим варіантом виступило комбіноване застосування: Авангард R Ріпак + Мікроплант

Це підтверджує наявність синергічного ефекту, коли поєднання мікроелементів у різних формах (комплексони, хелати, органічні добавки) забезпечує кращу засвоюваність та більш активну біохімічну реакцію рослин порівняно з використанням препаратів окремо.

Загальна реакція гібридів на підживлення Оцінка реакції на позакореневе внесення мікродобрив показала: DK Сіквел – сильна реакція високий приріст врожайності та виражений відгук на всі препарати.

KWS Умберто – сильна реакція, характеризується стабільним покращенням продуктивності, хоча базова врожайність була дещо нижчою.

Мартен – помірна реакція, гібрид демонструє добрий, але менш інтенсивний відгук, що зумовлено стабільністю та меншим потенціалом реагування на інтенсифікацію живлення.

Висновок до таблиці наочно демонструє, що всі гібриди позитивно реагували на внесення мікродобрив, однак інтенсивність реакції була різною. Найвищу ефективність забезпечило комплексне застосування Авангард R Ріпак + Мікроплант, що дозволило реалізувати продуктивний потенціал гібридів у максимальному обсязі. Найчутливішим та найбільш продуктивним виявився DK Сіквел, тоді як SY Мартен продемонстрував більш стриману, але стабільну реакцію.

Таблиця 3.8.

Кореляційні зв'язки між структурними елементами врожаю та урожайністю

Показник	r	Характер зв'язку
Кількість стручків ↔ урожайність	0,84	Сильний прямий
Кількість гілок ↔ кількість стручків	0,78	Виражений прямий
Маса 1000 насінин ↔ урожайність	0,73	Середній-прямий

У таблиці наведено результати кореляційного аналізу, який показує взаємозв'язок між окремими структурними компонентами врожаю озимого ріпаку та його загальною продуктивністю.

Кількість стручків ↔ урожайність r = 0,84

Кореляційний зв'язок є сильним і прямим, що свідчить про те, що збільшення кількості стручків безпосередньо впливає на підвищення урожайності. Чим більше стручків формується на рослині, тим вищий вихід насіння.

Кількість гілок ↔ кількість стручків r = 0,78

Зв'язок виражений і прямий, що означає: рослини з більшою кількістю гілок формують більше стручків. Цей показник є важливим фактором, що визначає потенціал урожайності.

Маса 1000 насінин ↔ урожайність r = 0,73

Кореляція є середньою та прямою, що вказує на те, що збільшення маси 1000 насінин позитивно впливає на загальну продуктивність культури, але не настільки сильно, як кількість стручків.

Висновок:

Найбільший внесок у формування урожайності озимого ріпаку роблять кількість стручків, далі – кількість гілок і маса 1000 насінин. Це підкреслює, що селекція та агротехніка повинні орієнтуватися на підвищення генеративних органів та оптимізацію структури рослини для максимального врожаю.

Висновки . Найбільш інтенсивний ріст восени та найкращу перезимівлю забезпечили гібриди DK Сіквел та KWS Умберто. Авангард R Ріпак і Мікроплант позитивно впливали на розвиток рослин, проте найвищий ефект забезпечувала їх комбінація. Найвищу урожайність отримано у варіантах DK Сіквел × Авангард R Ріпак+Мікроплант (3,70 т/га). Усі гібриди позитивно реагували на мікроелементні підживлення, але ступінь реакції був різним.

Елементи структури врожаю мали значну варіабельність, але приріст за рахунок комбінованого підживлення був істотним на всіх гібридах.

Розділ 4
Економічна ефективність вирощування гібридів ріпаку озимого залежно від обробки та строків сівби

Економічна ефективність є визначальним критерієм доцільності впровадження будь-яких інноваційних агротехнологічних рішень в умовах ринкової економіки [17]. Навіть найвищі показники врожайності втрачають свою цінність, якщо витрати на їх досягнення перевищують отриманий прибуток. Метою сучасного аграрного виробництва є не тільки максимізація врожаю, але й забезпечення високої рентабельності.

В Україні на нинішньому етапі галузь ріпаківництва функціонує на екстенсивній основі. Урожайність ріпаку знаходиться на рівні, нижчому від середньосвітового на 40-50%. Рентабельність галузі значно поступається рентабельності зернових культур. Проведеними дослідженнями визначено економічну ефективність вирощування ріпаку озимого при різних технологіях

Ефективність виробництва – це складний і багатогранний показник. Сільськогосподарське виробництво вимагає органічного поєднання і взаємодії чотирьох факторів – робочої сили, основних засобів, предметів праці і землі. Будь-яке виробництво передбачає витрати ресурсів і одержання певних результатів. Але на однакову кількість витрачених ресурсів підприємства можуть одержувати далеко не однакові за величиною результати. У такому випадку кажуть, що підприємства ведуть виробництво з різною ефективністю. Ефективність виробництва як економічна категорія відображує дію об’єктивних економічних законів, яка виявляється в результативності виробництва. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, а також сукупних їх вкладень і визначається відношенням одержаних результатів до витрат засобів виробництва і живої праці. Для одержання порівняльних величин витрат і результатів обсяг виробленої однорідної і різнойменної

продукції обчислюють у вартісному виразі. Найважливішими показниками, що характеризують обсяг сільськогосподарського виробництва, є вартість валової і товарної продукції господарства, на основі яких можна розрахувати валовий і чистий доход, а також прибуток.

Проте на сьогоднішній момент ми перебуваємо на шляху осмислення нових тенденцій розвитку аграрно-промислового виробництва і пошуку країною стратегії розвитку на майбутнє.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність гібридів озимого ріпаку залежно від застосування препаратів

Гібрид	підживлення	Урожайність, т/га	Валова продукція, грн/га	Витрати, грн/га	Чистий дохід, грн/га	Рентабельність, %
DK Сіквел	Контроль	3,31	79 440	30 000	49 440	165
	Авангард R Ріпак	3,58	85 920	33 000	52 920	160
	Мікроплант	3,69	88 560	33 500	55 060	164
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	3,88	93 120	36 000	57 120	159
KWS Умберто	Контроль	3,13	75 120	30 000	45 120	150
	Авангард R Ріпак	3,35	80 400	33 000	47 400	144
	Мікроплант	3,40	81 600	33 500	48 100	144
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	3,52	84 480	36 000	48 480	135
Мартен	Контроль	2,99	71 760	30 000	41 760	139
	Авангард R Ріпак	3,19	76 560	33 000	43 560	132
	Мікроплант	3,26	78 240	33 500	44 740	134
	Авангард R Ріпак + Мікроплант	3,47	83 280	36 000	47 280	131

Стан економіки аграрного сектора зумовлює активізацію пошуку шляхів виходу з економічної кризи, диспаритету цін між затратами на виробництво та вирощеною продукцією.

Таблиця 4.1 демонструє вплив позакореневого підживлення та генетичних особливостей гібридів на економічну ефективність вирощування озимого ріпаку. Враховано показники урожайності, валової продукції, витрат, чистого доходу та рентабельності.

Базова врожайність (контроль) Найвищу прибутковість без внесення мікродобрив показав DK Сіквел (чистий дохід 49 440 грн/га, рентабельність 165 %). KWS Умберто та Мартен мали нижчий прибуток (45 120 грн/га і 41 760 грн/га відповідно), що відображає генетичні відмінності у продуктивності. Вплив Авангард R Ріпаку Всі гібриди показали збільшення чистого доходу.

Найбільший приріст зафіксовано у DK Сіквел (+3 480 грн/га порівняно з контролем), рентабельність залишилася високою (160 %).

Мартен відреагував меншою мірою (+1 800 грн/га), рентабельність знизилася до 132 %, що свідчить про меншу чутливість цього гібриду до окремого препарату.

Вплив Мікропланта Приріст доходу був трохи більший, ніж у Авангард R Ріпаку для DK Сіквел (+5 060 грн/га), що забезпечило найвищу рентабельність серед усіх варіантів (164 %).

KWS Умберто і SY Мартен також показали позитивний ефект, однак рентабельність дещо нижча, ніж у DK Сіквел.

Комбіноване підживлення (Авангард R Ріпак + Мікроплант)

Найвищий абсолютний чистий дохід отримано у DK Сіквел – 57 120 грн/га, що на 7 680 грн більше, ніж у контролі.

Рентабельність трохи нижча (159 %) через збільшені витрати на препарати, проте ефект приросту врожайності робить цей варіант найбільш економічно доцільним.

Для KWS Умберто та SY Мартен комбіноване підживлення забезпечило значне збільшення доходу (48 480 грн/га і 47 280 грн/га відповідно), хоча рентабельність дещо нижча через вищі витрати.

Загальні висновки

DK Сіквел має найвищу економічну віддачу на всіх варіантах підживлення, підтверджуючи його високу продуктивність та чутливість до мікродобрив.

KWS Умберто демонструє стабільну, але трохи меншу рентабельність.

SY Мартен забезпечує найнижчий прибуток та рентабельність, хоча приріст доходу від підживлення все одно позитивний.

Найбільш ефективним з економічної точки зору є комбіноване застосування Авангард R Ріпак + Мікроплант, особливо для гібрида DK Сіквел.

Внесення мікродобрив забезпечує істотне підвищення чистого доходу, підтверджуючи доцільність їх використання в інтенсивних технологіях вирощування ріпаку.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Ріпак озимий є культурою, що суттєво впливає на стан агроекосистеми, адже характеризується інтенсивним використанням мінерального живлення, специфічними вимогами до структури ґрунту та високою реакцією на засміченість і фітосанітарний стан. Вирощування ріпаку повинно здійснюватися з дотриманням принципів раціонального природокористування, мінімізації антропогенного навантаження та запобігання деградаційним процесам у ґрунтах.

Екологічна безпечність вирощування ріпаку передбачає оптимізацію системи удобрення, застосування ресурсозберігаючих технологій обробітку ґрунту, контрольоване внесення засобів захисту рослин та узгодження технологічних операцій із природними особливостями конкретного регіону.

Одним із ключових завдань екологічно орієнтованого землеробства є підтримання родючості ґрунтів. У процесі вирощування ріпаку озимого необхідно враховувати такі екологічні аспекти:

- використання ґрунтозахисних систем обробітку (мілкий чизельний, комбінований, мінімальний);
- залишення частини рослинних решток попередника для зменшення вітрової та водної ерозії;
- дотримання оптимальних строків сівби, що забезпечують швидкий розвиток кореневої системи та стійкість ґрунту.
- використання препаратів із мікроелементами у хелатній формі, які не накопичуються у ґрунті та мають низьке токсичне навантаження.

Ріпак є важливою культурою для підтримання весняної кормової бази бджіл. Для збереження біорізноманіття рекомендується: не проводити хімічні обробки у фазі цвітіння, застосовувати препарати, дозволені для використання в присутності бджіл, створювати біофільтри та польові захисні

смуги, використовувати біологічні засоби контролю шкідників (ентомофаги, біоінсектициди) де це можливо.

Проведений аналіз показує, що технологія вирощування ріпаку озимого з використанням: диференційованих строків сівби, сучасних високопродуктивних сортів і гібридів, передпосівної обробки насіння мікродобривами, інтегрованої системи удобрення, оптимізованої системи захисту рослин є екологічно орієнтованою та відповідає вимогам охорони довкілля. Правильне поєднання агротехнічних заходів забезпечує мінімізацію ризиків забруднення ґрунтів, вод та атмосфери, а також сприяє збереженню біорізноманіття агроекосистем.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Серед небезпек, які можуть виникати при вирощуванні тієї чи іншої культіри є поводження з пестицидами. Зберігання та транспортування отрутохімікатів вимагає дотримання заходів безпеки.

При роботі з пестицидами та у разі потрапляння препарату в харчові продукти та фураж, забруднення водойм, повітря і ґрунту населених пунктів, необхідно строго дотримуватись заходів безпеки, передбачених Державними санітарними правилами «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві» ДСП 8.8.1.2001-98 та Державними санітарними правилами авіаційного застосування пестицидів у народному господарстві України» затв. МЗ України №382 від 18.12.96р. Для цього необхідно чітко виконувати заходи безпеки відповідно до розроблених інструкцій. В пешу чергу працівники до роботи з препаратами повинні мати допуск (посвідчення) на право виконання робіт з пестицидами і агрохімікатами, що видаються відповідно до порядку отримання допуску, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 18.09.95р. №746. Особи, молодші за 18 років, вагітні жінки годувальниці, робота з пестицидами роботи категорично заборонена. Перед початком роботи з пестицидами працівники мають пройти попередній медичний огляд та інструктаж про токсичні властивості препаратів, які будуть застосовуватись, норми, строки та способи їх застосування, а також використовувати спецодяг.

Роботи проводити під керівництвом спеціалістів з захисту рослин або агрономів, що пройшли підготовку по заходах безпеки при роботі з отрутохімікатами. Тривалість роботи з хімічними препаратами не повинна бути більше 6 годин,а при роботі з сильнодіючими отрутами не більше 4 годин. Також забороняється залишати отрутохімікати без нагляду в полі та без охорони в інших місцях.

При використанні отрутохімікатів для обробки проти шкідливих комах проводиться попередження пасічників про проведення таких робіт

Препарати на підприємстві слід зберігати згідно ДСП 8.8.1.2.001-98 «Транспортування, збереження та застосування пестицидів у народному господарстві», чітко дотримуючись положення.

Пестициди зберігають спеціально призначеному для агрохімікатів складському приміщені, яке обладнано вентиляцією, пожежонебезпечне, окремо від харчових продуктів та кормів з збереженням цілісності оригінальної упаковки при температурах не нижче 1 °С і не вище 35 °С.

Забезпечуються заходи щодо уникнення потрапляння вологи, яка може вступати в контакт реагентами. Транспортувати і відпускати препарати необхідно з дотримання цілісності тари з вказівкою назви та кількості препарату.

Швидкість руху транспорту при перевезенні пестицидів повинна бути не більше 40 км/год, за несприятливих погодних умов зменшена до 20 км/год.

Транспорт, апаратура, залишки препарату знезаражуються хлорним вапном, 10% розчином кальцинованої соди.

Заходи при виникненні пожежі при роботі з отрутохіміукатами повязані з їх властивостями. Пестициди є складовою органічних сполук – розчинників, які мають властивості займистості і горіння. Деякі з них можуть горіти та розкладатися під дією високих температур. У всякому разі процеси, які проходять можуть призвести до отруєння та матеріальних збитків.

Деякі інструкції щодо виникнення пожежі:

- регулярно потрібно перевіряти укомплектованість та справність протипожежного обладнання;
- для гасіння потрібно використовувати пісок, ґрунт, пінні або порошкові вогнегасники;
- при охопленні вогнем пестицидів не можна використовувати воду для їх гасіння;

- потрібно викликати пожежну бригаду при неможливості самостійного уникнення пожежі.

При попаданні препарату на шкіру, в очі, шлунок, при вдиханні потерпілому невідкладно надається перша медична допомога. За потреби викликати лікаря.

Залежно від пошкодження органу необхідно провести наступні процедури:

- потрапляння в шлунок - потерпілому необхідно дати випити декілька стаканів води та викликати блювоту, при потребі треба повторити це декілька разів. Після чого необхідно дати випити пів склянки 2% розчину питної соди, в якому розмішані 2-3 столові ложки активованого вугілля;

- потрапляння в очі – видалити препарат за допомогою салфетки чи тканини та ретельно промити теплою водою з милом (для фосфорорганічних - попередньо обробити 5-10% розчином нашатирного спирту або 2-5% розчином хлораміну);

- при інгаляційному надходженні в організм - постраждалого вивести із небезпечної зони, дати доступ свіжого повітря.

При необхідності потерпілого доставити в лікувальну установу для надання спеціалізованої допомоги. Лікування має симптоматичний характер.

Особливу увагу потрібно приділити фосфорорганічним препаратам. Тяжкі отруєння можуть призвести до шоку і смерті протягом декількох годин після надходження в шлунок [45].

ВИСНОВКИ

1. За результатами проведених досліджень встановлено, що рівень збереженості рослин озимого ріпаку істотно залежав від застосування різних варіантів передпосівної та вегетаційної обробки посівів мікродобривами. У контрольному варіанті, де підживлення не проводилося, збереженість рослин становила 84–87 %, що відображає базові умови перезимівлі та розвитку без додаткового мікроелементного забезпечення.

Застосування препарату Авангард R Ріпак сприяло підвищенню виживання рослин до 89-92 %, що свідчить про позитивну реакцію культури на покращення мікроелементного живлення та стимуляцію фізіологічних процесів.

Варіант із використанням мікродобрива Мікроплант забезпечив збільшення збереженості – до 90-93 %.

Найвищий показник відмічено у варіанті комбінованого застосування Авангард R Ріпаку та Мікропланту, де збереженість рослин досягала 92–95%. Синергічна дія препаратів, імовірно, забезпечила комплексне надходження мікроелементів та регуляцію фізіологічних процесів, що сприяло кращій перезимівлі та подальшому розвитку рослин.

2. Застосування позакореневих підживлень суттєво підвищувало продуктивність рослин. Обробка препаратом Авангард R Ріпак забезпечила приріст урожайності в межах 0,20–0,27 т/га залежно від гібриду, що становило 7–9 % від контролю. Підживлення препаратом Мікроплант виявилося дещо ефективнішим: приріст склав 0,25–0,33 т/га, або 9–11 % до контролю.

3. Максимальна урожайність за рахунок підживлення після застосування мікродобрив найбільші значення врожайності становили: DK Сіквел – 3,70 т/га, KWS Умберто – 3,47 т/га, Мартен – 3,33 т/га. У всіх гібридів спостерігалося значне підвищення показників, що підтверджує ефективність позакореневого внесення мікроелементів

4. Найвищу прибутковість без внесення мікродобрив показав DK Сіквел (чистий дохід 49 440 грн/га, рентабельність 165 %). KWS Умберто та Мартен мали нижчий прибуток (45 120 грн/га і 41 760 грн/га відповідно), що відображає генетичні відмінності у продуктивності. Вплив Авангард R Ріпаку досліджувані гібриди показали збільшення чистого доходу.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для досягнення максимальної урожайності ріпаку озимого в умовах західного Лісостепу України рекомендуємо вирощувати гібриди DK Сіквел – 3,70 т/га, KWS Умберто – 3,47 т/га, Мартен – 3,33 т/га. з підживленням мікродобривом «Авангард R Ріпак» + Мікроплант.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гайдаш, В. Д. «Ріпак – стратегічна технічна культура» // Вісник аграрної науки, 1994, № 7, С. 100–104.

2. Лихочвор, В. В., Петриченко, В. Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – Київ : ЦНЛ, 2004 (перші видання у 1999–2004 роках). – 402 с.

3. Климчук, М. «Ріпак: Європейська олійна культура. Тепер і в Україні» // Пропозиція, 1999, № 2, С. 20–21.

4. Шпаар, Д., Гінапп, Х. та ін. Рапс. – Мінськ : ФУАінформ, 1999. – 208 с.

5. Щербаков, В. А. Ярові масляничні культури. – Мінськ : ФУАінформ, 1999. – 286 с.

6. Бардин, А. Я. Ріпак: від сівби – до переробки. – Київ : Світ, 2000. – 102 с.

7. Гауе, О. «З новими сортами озимого ріпаку до вищої рентабельності у виробництві» // Пропозиція, 2000, № 7, С. 37–38.

8. Колесніченко, О. «Озимий ріпак. Поповнення ринку сортів озимого ріпаку» // Пропозиція (спецвипуск), 2001, № 7. – 48 с.

9. Лихочвор, В. В., Проць, Р. Р. Ріпак. – Львів : НВФ «Українські технології», 2010 (перші видання 2005–2006). – 124 с.

10. Гайдаш, В. «Як уберегти ріпак від вимерзання?» // Пропозиція, 2003, № 7, С. 40–41.

11. Система ведення сільського господарства Херсонської області. – Херсон : Айлант, 2004. – 164 с.

12. Лихочвор, В. В. «Ріпак “Українські технології”» / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Львів : НВФ, 2005. – 88 с.

13. «Сучасні технології вирощування ріпаку (європейський досвід)» // Агроном., 2006, № 1 (11), С. 56–57.

14. Лазар, Г. І., Лапа, О. М., Чехов, А. В. та ін. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. – Київ : Глобус-Принт, 2006. – 100 с.

15. Гусєв, М. Г., Шаталова, В. В., Коковіхін, С. В. «Основні аспекти вирощування ріпаку озимого в південному степу України» // Зрошуване землеробство, 2008, Вип. 50, С. 178–179.

16. Секунд, М. П., Лапа, О. М., Марков, І. Л., Ретьман, С. В., Журавський, В. С. Технологія вирощування і захисту ріпаку. – Київ, 2008. – 115 с.

17. «Озимий ріпак – щедрий врожай при умові правильного підходу до вирощування» // Зерно, 2009, № 7(39), С. 94–95.

18. Олійник, О. В. «Озимий ріпак: стратегія» // Пропозиція, 2009, № 4, С. 92–93.

19. Гайдаш, В. «Озимий ріпак – агротехніка, як захист від вимерзання» // Агроном., 2010, № 3, С. 62–64.

20. Савчук, Ю. М., Антоненко, О. Ф. «Залежність урожайності та посівних якостей насіння ріпаку озимого від сортів та технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України» // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2019, № 2 (93), С. 20–27.

21. Савчук, Ю. М., Волкодав, В. В., Антоненко, О. Ф. «Визначення насіннєвої продуктивності рослин ріпаку Brassica napus L.-var. oleifera: науково-практичні рекомендації». – Київ, 2018. – 13 с.

22. Ярошко, М. «Внесення мікроелементів на ріпаку» // Агроном., 2017. Режим доступу: https://www.agronom.com.ua/vnesennya-mikroelementiv-na-ripaku/

23. Яцишина, Т. П., Гарбар, Л. А., Самолюк, О. П. «Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого». – 2018. Режим доступу: https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2018/01/14.pdf

24. Електронний ресурс: «Підживлення посівів озимого ріпаку навесні 2018 року». Режим доступу: http://arvestagro.com/news/novosti/pidzhivlennja_posiviv_ozimogo_ripaku_navesni_2018_roku.html

25. Електронний ресурс: «Агрономіка. Як правильно захищати та підживлювати озимий ріпак». Режим доступу: https://agravery.com/uk/posts/show/agronomika-ak-pravilno-zahisati-ta-pidzivluvati-ozimij-ripak

26. Електронний ресурс: «Азотне живлення ріпаку: як визначити дозу?». Режим доступу: https://www.growhow.in.ua/azotne-zhyvlennya-ripaku-yak-vyznachyty-dozu/

27. Бардин, А. Я. Ріпак: від сівби – до переробки. – Київ : Світ, 2000. – 102 с.

28. Гауе, О. «З новими сортами озимого ріпаку до вищої рентабельності у виробництві» // Пропозиція, 2000, № 7, С. 37–38.

29. Колесніченко, О. «Озимий ріпак. Поповнення ринку сортів озимого ріпаку» // Пропозиція (спецвипуск), 2001, № 7. – 48 с.

30. Гайдаш, В. «Як уберегти ріпак від вимерзання?» // Пропозиція, 2003, № 7, С. 40–41.

31. Лихочвор, В. В., Проць, Р. Р. Ріпак. – Львів : НВФ «Українські технології», 2010. – 124 с.

32. «Сучасні технології вирощування ріпаку (європейський досвід)» // Агроном., 2006, № 1 (11), С. 56–57.

33. Лазар, Г. І., Лапа, О. М., Чехов, А. В. та ін. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. – Київ : Глобус-Принт, 2006. – 100 с.

34. Гусєв, М. Г., Шаталова, В. В., Коковіхін, С. В. «Основні аспекти вирощування ріпаку озимого в південному степу України» // Зрошуване землеробство, 2008, Вип. 50, С. 178–179.

35. Секунд, М. П., Лапа, О. М., Марков, І. Л., Ретьман, С. В., Журавський, В. С. Технологія вирощування і захисту ріпаку. – Київ, 2008. – 115 с.

36. «Озимий ріпак – щедрий врожай при умові правильного підходу до вирощування» // Зерно, 2009, № 7(39), С. 94–95.

37. Олійник, О. В. «Озимий ріпак: стратегія» // Пропозиція, 2009, № 4, С. 92–93.

38. Гайдаш, В. «Озимий ріпак – агротехніка, як захист від вимерзання» // Агроном., 2010, № 3, С. 62–64.

39. Савчук, Ю. М., Антоненко, О. Ф. «Залежність урожайності та посівних якостей насіння ріпаку озимого від сортів та технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України» // Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2019, № 2 (93), С. 20–27.

40. Савчук, Ю. М., Волкодав, В. В., Антоненко, О. Ф. «Визначення насіннєвої продуктивності рослин ріпаку Brassica napus L.-var. oleifera: науково-практичні рекомендації». – Київ, 2018. – 13 с.

41. Ярошко, М. «Внесення мікроелементів на ріпаку» // Агроном., 2017. Режим доступу: https://www.agronom.com.ua/vnesennya-mikroelementiv-na-ripaku/

42. Яцишина, Т. П., Гарбар, Л. А., Самолюк, О. П. «Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого». – 2018. Режим доступу: https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2018/01/14.pdf

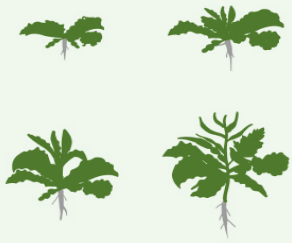
43. «Підживлення посівів озимого ріпаку навесні 2018 року». Режим доступу: http://arvestagro.com/news/novosti/pidzhivlennja_posiviv_ozimogo_ripaku_navesni_2018_roku.html

44. «Агрономіка. Як правильно захищати та підживлювати озимий ріпак». Режим доступу: https://agravery.com/uk/posts/show/agronomika-ak-pravilno-zahisati-ta-pidzivluvati-ozimij-ripak

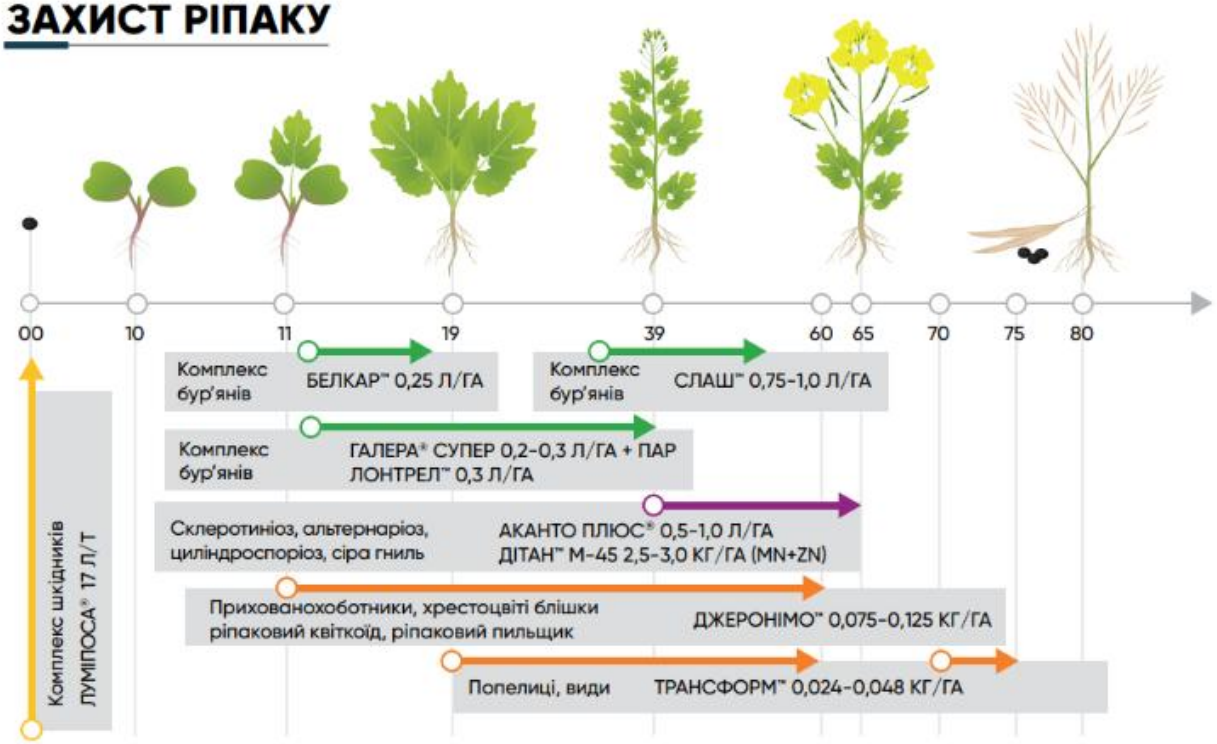
45. «Азотне живлення ріпаку: як визначити дозу?». Режим доступу: https://www.growhow.in.ua/azotne-zhyvlennya-ripaku-yak-vyznachyty-dozu/

ДОДАТКИ

ФАЗИ ВВСН РІПАК ОЗИМИЙ

	00-09	**СІВБА** Грунтові: Клодекс Про, Стівен
	11-16	**СХОДИ** 1-2 листки Кайман (проти злакових) Фастак (страховий проти шкідників)
	13-18	**УТВОРЕННЯ ЛИСТЯ ТА РОЗЕТКИ** Хлормекват-хлорид Тітон Бор Актив Квадростим Тезіс Фастак 2-3 обробки в залежності від стану посівів
	**18-39**	**СТЕБЛУВАННЯ** 5 листків Тілмор (у весняний період) Шаман (від прихованохоботників) Лобера Тітон Бор Актив Квадростим
	50-59	**БУТОНІЗАЦІЯ** Сульфат магнію Фолікур (2-кратна обробка) Енжіо Тітон Олійні Ріпак Квадростим 59 фаза Бі-58 (додаткова обробка)
	65	**ЦВІТІННЯ** Інсектицид Моспілан
	71-79	**УТВОРЕННЯ СТРУЧКІВ ТА ДОЗРІВАННЯ** Карбамід 3-7 кг Наповал (проти стручкового комарика) Тітон Бор Квадростим

ЗАХИСТ РІПАКУ



КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ОЗИМОГО РІПАКУ

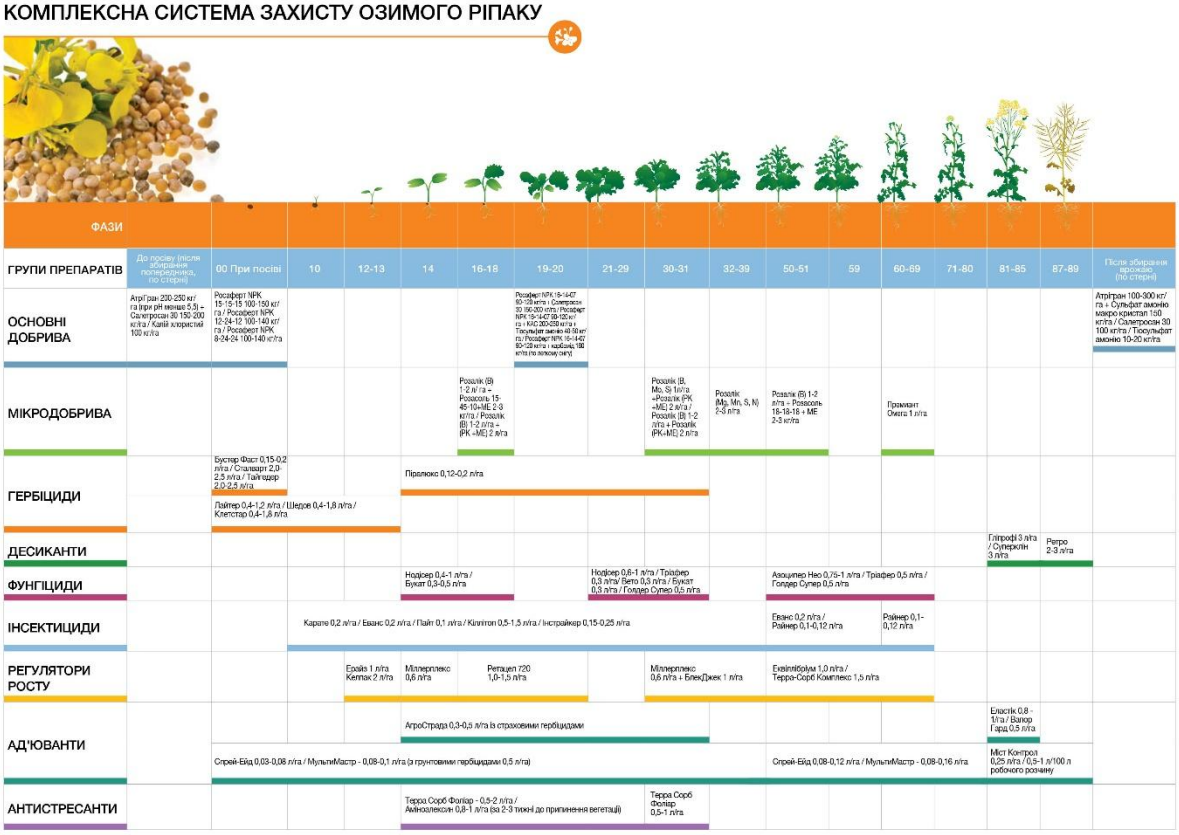


Фото рослин ріпаку озимого в різні фази росту