

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«_____» _____ 2025 р.

Зав. кафедри: кандидат с.-г. наук, доцент

Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр
ВПЛИВ РІСТРЕГУЛЯТОРІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО В
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент Богдан ФІЛІПОВ,

II курсу 21м-3-а групи

спеціальності 201 «Агрономія»

Керівники: Анатолій
ЯЦЕНКО, к.с.-г.н., професор;
Василь ОСТАПЧУК, викладач-
стажист.

Умань – 2025

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. РОЛЬ РІСТ РЕГУЛЯТОРІВ НА РІПАК ОЗИМИЙ (огляд літератури).....	6-13
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14-15
2.1 Особливості розвитку ріпаку озимого при застосуванні регуляторів росту.....	14
2.2 Особливості сорту мерседес.....	15
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15-16
3.1 Характеристика ґрунту під дослідом.....	
3.2 Кліматичні та погодні умови.....	
3.3Схема досліду та розміщення варіантів.....	
3.4 Агротехніка вирощування пшениці в досліді.....	
РОЗДІЛ 4 РІСТ І РОЗВИТОК РІПАКА ОЗИМОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ.....	
4.1 Польова схожість ріпака озимого залежно від строку сівби	
4.2 Коефіцієнт продуктивного гілкування ріпака озимого	
4.3 Динаміка наростання надземної маси.....	
4.4 Виживання рослин.....	
4.5 Урожайність та якість зерна ріпака озимого.....	
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РОЗВИТОК РІПАКА ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ.....	
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Ріпак та гірчиця (*Brassica* sp.) є важливою масляничною культурою в Україні, що належить до родини Brassicaceae. *Brassica* — це важливий рід рослинного царства, що складається з понад 3200 видів, з дуже різноманітною морфологією. Він має велике економічне та комерційне значення. Рослини цього роду варіюються від поживних овочів, спецій до мастильних олійних культур. Це перехресно запилювана однорічна культура. Насіння гірчиці та ріпаку містять 42% олії та 25% білка [1]. Серед масляничних культур ріпак та гірчиця є третім за величиною джерелом їстівної олії у світі після сої та пальмового масла [2, 3, 4]

Рід *Brassica* був поділений на три групи: рапс, гірчицю та капусту. Група рапсового насіння включає диплоїдний *Brassica rapa*, репу (AA, 2n20) та амфідиплоїдний *Brassica napus* L. (AACC, 2n38), тоді як група гірчиці включає такі види, як *Brassica juncea* Czern i Coss; *Brassica nigra* Koch і *Brassica carinata* Braun [5]. Усі ці види мають багато культурних різновидів, придатних для різних агрокліматичних умов. У оливковій групі капустяних існує значна варіація генетичної природи серед різних видів та різновидів в межах кожного виду щодо різних морфологічних ознак.

Рід капустяних відіграє важливу роль у забезпеченні харчуванням світового населення. Олія ріпаку озимого має змінну якість, що варіюється від шкідливої до хорошої для здоров'я, ймовірно, через високий вміст ерукової кислоти, та високий до низького вмісту глюкозинолатів. Морфологічні ознаки є унікальними в природі і підтримують спеціалізацію у конкретному сорті рослин, а їх взаємозв'язок впливає на врожай.

Олійні культури займають лідерські позиції за площами від загальної кількості сільськогосподарських культур в Україні. Ця культура займає максимальну площу олійних культур через те, що кліматичні та погодні фактори в Україні досить сприятливі для вирощування цієї культури. Але нестача олії

стала хронічною проблемою для країни, потрібно 0,29 мільйона тонн олії, що еквівалентно 0,8 мільйона тонн олійних культур, для забезпечення своїх громадян, де виробництво олійних культур становить близько 0,254 мільйона тонн, що покриває лише 40% внутрішньої потреби (FAO, 2001). Внаслідок цього більше 60% потреби в олії та олійних культурах імпортується щорічно, витрачаючи величезну кількість іноземної валюти, що перевищує 317 корів тако (BBS, 2006с).

Ріпак озимий є найважливішими масляними культурами в Україні, фермери зазвичай вирощують їх на менш родючих землях з мінімальним управлінням та найменшими інвестиціями. Майже всі сорти мають коричневе насіння і менші за розміром (2-2,5 г/1000 насінин). Жовте насіння містить на 2-3% більше олії, ніж аналогічний сорт з коричневим насінням через його тоншу оболонку. Групи насіння ріпаку з великим і жовтим насінням можуть збільшити загальне виробництво харчової олії в Україні. Високопродуктивні сорти в умовах пізнього посіву з ранньою стиглістю можуть збільшити площу вирощування харчових олійних культур в Україні на 12-15%, замінюючи ріпак і гірчицю, що вирощуються в країні. Наведена ситуація диктує основні кількісні та агрономічні зміни цієї культури.

Корпорації сільськогосподарського розвитку і Україні, але більшість з них не користується популярністю серед фермерської громади через тривалий строк вегетації, низький або помірний врожай та сприйнятливність до серйозних біотичних і абіотичних стресів. Отже, є безліч можливостей для збільшення врожайності на одиницю площі шляхом вирощування сортів з коротким вегетаційним періодом і високою врожайністю. Потенціал виробництва ріпаку може бути добре використаний, якщо можна ідентифікувати сорти з ранньою стиглістю, швидкою реакцією на високий рівень родючості, великим розміром насіння та вмістом олії. Застосування регуляторів росту позитивно впливають на родючість та гілкування ріпаку озимого особливо при посівах у міжрядді 33 см показують на збільшення гілкування порівняно з звичайним посівом на 2-3 гілку

більше, що позитивно впливає на врожайність ріпаку озимого в умовах Правобережного лісостепу України.

РОЗДІЛ 1

РОЛЬ РІСТ РЕГУЛЯТОРІВ НА РІПАК ОЗИМИЙ (огляд літератури)

Для отримання високих врожаїв ріпаку озимого використовують різні методи обробки насіння пестицидами також обприскування ними по вегетуючих рослинах таким чином можна досягнути високих врожаїв [6]. При застосуванні певних видів фунгіцидів вони мають в собі ріс регулятори [7]. Обробки триазолами та стробілуринами, разом із регуляторами росту рослин, асоціюються з різними морфологічними та фізіологічними змінами у різних рослин; включаючи гальмування росту рослин, зниження міжвузлового подовження, підвищення вмісту хлорофілу, збільшення кількості хлоропластів, товщину листової тканини, збільшення співвідношення коренів до пагонів, затримку старіння, підвищення антиоксидантного потенціалу та покращення виробництва алкалоїдів [8, 9]. Наприклад, триазольні фунгіциди впливають на ізопреноїдний шлях і змінюють рівні певних рослинних гормонів, гальмуючи синтез гіберелінів [10, 11].

Дане дослідження [12] було спрямоване на оцінку ролі регулятора росту тринаксапаку та фунгіцидів на ріст, урожайність і якість зимового ріпаку (*Brassica napus* L.). Експеримент проводився одночасно в різних місцях Німеччини з використанням двох сортів ріпаку. У цьому дослідженні було протестовано п'ять різних фунгіцидів, що належать до груп триазолів та стробілурінів, а також регулятор росту тринаксапак. Загалом було застосовано сім комбінацій цих фунгіцидів і регулятора росту тринаксапаку на двох стадіях росту ріпаку. Ці дві стадії включають стадію зеленого квіткового брунька (BVCH 53) та стадію розвитку стручків (BVCH 65). Результати показали, що висота рослин і індекс листової поверхні значно вплинули на застосування фунгіцидів. Лікування сприяло посиленню фотосинтетичної здатності та затримці старіння, що покращило морфологічні характеристики та компоненти урожайності рослин ріпаку в обох місцях. Триазол у поєднанні зі стробілурином призвів до найвищої врожайності насіння в порівнянні з іншими обробками в обох

експериментальних місцях. Спостерігалися значні ефекти фунгіцидів на ненасичені жирні кислоти ріпакової олії. Фунгіцидами не було викликано явних змін у значеннях вільних жирних кислот і пероксиду ріпакової олії. Результати нашого дослідження демонструють, що раціональне використання фунгіцидів у ріпаку може сприяти досягненню сталого сільського господарства для отримання вищого врожаю і кращої якості ріпаку озимого.

зання.

Дослідженнями [13] встановлено, що ріпак озимий добре розвивається на середньо-забезпечених поживними елементами ґрунтах із нейтральною або слабо-кислою реакцією сольового розчину - чорноземах опідзолених, темно-сірих та сірих лісових ґрунтах, дерново-підзолистих, дерново-карбонатних, дернових і дерново-глеюватих ґрунтах з легко- та середньо суглинковим механічним складом. Ґрунт найбільш придатні для розвитку та вегетиції ріпаку озимого є з вмістом гумусу не менш як 0,9-1,1%, кислотністю сольового розчину за показником рН 6,2-6,5, калію (мг на 100 г ґрунту) - 12,0-14,5; фосфору - 6,0-7,5; магнію - 5,0-7,0; бору (мг на 1 кг ґрунту) - 0,25; сірки - 30-60; марганцю - 10-15 [14].

У дослідженнях [15] проведених на дерново-опідзолених ґрунтах встановлено ефективність застосування регулятора росту вермийодіс у передпосівній обробці насіння (5 л/т) та позакореновому внесенні у ВВСН 36 46 і ВВСН 51–60 (по 4 л/га) за різних норм висіву насіння та сортового складу. Застосування регулятора росту вермийодіс з вмістом комплексу гумінових та інших хімічних компонентів сприяло збільшенню на 10–15 % формування репродуктивних органів, що забезпечило підвищення продуктивності від 0,3 до 0,6 т/га ріпаку озимого у досліджуваних варіантах. Оптимальною нормою висіву для формування агроценозу ріпаку озимого за застосованої технології вирощування з використанням регулятора росту вермийодіс була 0,8 млн схож. нас./га – сорту Черемош та 0,6 млн схож. нас./га – гібриду Мерседес. Допосівна обробка насіння регулятором росту вермийодіс (5 л/т) та дворазове обприскування ріпаку озимого під час вегетації у нормі по 4 л/га забезпечувало

найвищий (0,63 т/га – сорту Черемош і 0,61 т/га – гібриду Мерседес) приріст урожайності до контролю і 0,16–0,30 т/га до досліджуваних варіантів. На цьому варіанті досліду отримано найвищі економічні показники рівня рентабельності вирощування ріпаку озимого: 127,7 % – сорту Черемош і 133,5 % – гібриду Мерседес.

У роботі [17] встановлено, за оптимального строку сівби ріпака озимого (10-20.08) при посіві з різною шириною міжряддя. Звичайним способом 30 см та широкорядним 45 см. Сорт Смарагд сформував урожайність насіння 4,60 т/га за норми висіву 0,8 млн схож. нас./га. Високою була продуктивність сортів Пегас, Соло, Стілуца за широкорядного способу (45 см) – 4,58; 4,50; 4,48 т/га за норми висіву 1,0 млн схож. нас./га.

Встановлено [18], що продуктивність рослин ріпаку озимого що вирощуються за оптимальної густоти залежить від певного сорту чи гібриду також умов середовища та чи застосовувався регулятор росту рослин.

Ключовим методом [19, 20] оптимізації врожайності ріпаку озимого є регулювання густоти посівів методом позакореневого обприскування ріст регулюючими препаратами.

Так в Європейських країнах густота посадки ріпаку озимого становить близько 80–150 рослин/м² перед зимою і 60–80 рослин/м² на початку відновлення весняної вегетації [21].

За твердженнями досліджень встановлено що ріпак озимий є культурою з високою потребою в мікро- і макро елементах, особливо: азоту (N) – для забезпечення росту вегетативної маси, формування стручків і насіння; фосфору (P) – сприяння розвитку кореневої системи та підвищенню морозостійкості; калію (K) – покращення водного балансу рослин, стійкості до посухи та хвороб, забезпечення формування якісного насіння; сірки (S) – необхідна для синтезу олії та білків [23–22].

Дослідження [24] із застосуванням впливу регуляторів росту (метконазол, ді-1-П-ментен, диметіотрин) і десиканів (дікуат, гліфосат) на врожайність і якість маси 1000 насінин ріпаку озимого. Водночас враховувався

вплив методу підживлення ріпаку. Отримані результати вказують на те, що затримка збирання ріпаку озимого при застосування регуляторів росту (термін I – повна зрілість, термін II – 10 днів після) має суттєвий вплив на врожай насіння. Можливе осипання та розтріскування стручків під час затримки збирання врожаю можуть сягати 10,9 ц/га. Застосування Кармеби суттєво вплинуло на зростання врожаю (приблизно 5-6 ц/га) при збиранні в термін I, а ще сильніше в термін II (6-7 ц/га). Застосовані регулятори досягання (особливо Реглон і Раундап) мали негативний вплив на зростання врожаю, спричиняючи його зниження приблизно на 2-3 ц/га (Реглон, застосований у II термі збирання, мав дуже незначний вплив на зростання врожаю). Застосовані хімікати модифікували МТН лише незначною мірою (статистично незначуще). Суттєві відмінності були виявлені лише між контролем і комбінацією, де застосовувався Раундап – але лише в терміні II збирання. Значне зниження МТН також було виявлено в комбінації, де застосовувався Реглон. Однак вони були статистично незначущими.

У роботі [25] встановлено вплив густоти стояння рослин і удобрення на врожайність ріпаку озимого з урахуванням сортових та регіональних особливостей для підвищення ефективності вирощування культури в сучасних економічних і кліматичних умовах. Встановлено, що оптимальна густота стояння залежить від регіону, строків сівби й умов вирощування. Згідно з дослідженнями, оптимальною густотою для ріпаку озимого є 30–60 рослин/м² для гібридів і 80–100 рослин/м² для сортів. Пізні строки сівби потребують підвищення густоти на 20–50 %, оскільки слабко розвинені посіви вразливі до зимових умов. У статті також визначено, що удобрення є ще одним критично важливим чинником, який впливає на врожайність. Культура має високу потребу в мікро- та макроелементах, серед яких азот, фосфор, калій і сірка. Для забезпечення стабільного росту й розвитку рослин оптимальними є норми внесення азотних добрив на рівні 150–200 кг/га, фосфорних і калійних – 60–90 і 80–120 кг/га відповідно, сірки – 20–40 кг/га. Також відзначено чутливість ріпаку озимого до нестачі бору, молібдену, цинку й інших мікроелементів, які

підвищують стійкість рослин до стресів. Результати дослідження свідчать, що оптимізація густоти стояння рослин і системи удобрення сприяє підвищенню врожайності ріпаку озимого на 40–60 % та вмісту олії в насінні до 50–55 %. Крім того, забезпечення оптимальних параметрів густоти та удобрення дозволяє знизити собівартість вирощування культури за рахунок зменшення використання насіння та хімічних добрив.

Стаття підсумовує результати досліджень щодо контролю за бур'янами з використанням ґрунтових та страхових гербіцидів, а також оцінює вплив регулятора росту Ноостим на формування гібриду зимового ріпаку Далтон. Ми досліджували види бур'янів та оцінювали екологічну та біологічну ефективність гербіцидів. Структура забур'яненості агроценозу зимового ріпаку представлена наступним чином: в середньому налічувалося 53 рослини/м², серед яких було 14 однодольних рослин/м² та 39 дводольних рослин/м². Отже, було встановлено, що тип забур'яненості змішаний, а ступінь середній.

В роботі [26] обробка ріпакових культур Ноостимом була важливою для регулювання розвитку культивованих рослин, зменшуючи ризики стресу від навантаження пестицидами, забезпечуючи контроль над найбільш поширеними хворобами та сприяючи підвищенню врожайності. Статистична оцінка отриманих даних підтверджує, що введення гербіцидів зменшило кількість та небезпечність бур'янів, що суттєво вплинуло на ріст врожайності. Найбільша кількість насіння озимого ріпаку була отримана протягом 2 років дослідження на варіанті, де гербіциди Тифон (1,6 л/га) та Slash (0,75 л/га) застосовувалися послідовно з зменшеними до рекомендованих нормами використання разом з регулятором росту Ноостим (0,3 л/га). Вміст олії в озимому ріпаку зріс до 46,4–46,7%, а врожай олії становив 1,57–1,94 т/га внаслідок зниження рівня вегетації бур'янів завдяки застосуванню гербіцидів.

В осінній період ретарданти на посівах ріпаку озимого вносять, коли рослини перебувають у фазі 3–5 листків. Проводити обробку рекомендується за температури не нижче як 15°C. Доведено, що після застосування ретардантів у рослинах ріпаку починають відбуватися певні зміни. Вони уповільнюють ріст

надземної частини, завдяки чому формується компактна розетка з невеликих, але міцних листків. Коренева система перетвориться з яскраво вираженої стрижневої на комбіновану, з великою кількістю коренів другого-третього порядків і великою кількістю кореневих волосків. Коренева шийка потовщується й практично не виступає над поверхнею ґрунту, в надземній точці росту провокується закладання додаткових плодоносних стебел. У результаті стимулюються розвиток кореневої системи й накопичення поживних речовин у коренях, що сприяє підвищеній холодостійкості рослин і ранньому початку відновлення вегетації навесні [27].

Доведено [28] що для зменшення втрат врожайності ріпаку озимого слід застосовувати припарати як Nu-Film 17 та Nu-Film 96 ЕС за норми внесення 0,7 л/га. Препарати створюють водостійку еластичну плівку, що зменшує розтріскування стручків. Використання плівкоутворюючих препаратів дозволяє максимально зберегти вирощений урожай насіння, а також знизити на 70-80% витрати на його досушування. Дані препарати не діють як десиканти, тому рослини ріпаку озимого продовжують свою вегетацію.

Дослідження [29] проводилися на дерново-підзолистих ґрунтах дослідного поля Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції ІСГ Карпатського регіону НААН. Встановлено, що застосування регулятора росту «Вермийодіс» у технології вирощування озимого ріпаку сорту Черемош та гібриду Мерседес для допосівного оброблення насіння та одно- чи дворазового обприскування рослин під час вегетації за оптимальних норм висіву сприяло підвищенню продуктивності рослин та покращенню якісних показників урожаю. Найвищі результати отримано за умови поєднання допосівного оброблення насіння «Вермийодісом» у дозі 5 л/т з дворазовим обприскуванням рослин під час вегетації цим препаратом у дозі по 4 л/га.

Слід відмітити, що внесення фунгіцидів з ріст регулюючими властивостями з інсектицидами. Його проводять за висоти ріпаку 10-15 см, тобто як тільки почне рости пагін та середньодобова температура буде не нижчою як +10°C. Тут доцільно застосувати Фолікур[®] з нормою 0,75-1,0 л/га

або Тілмор[®] 0,9-1,0 л/га в поєднанні з вище описаними інсектицидами та додаванням борвмісних [30]

Встановлено в дослідженні [31], що застосування регуляторів росту допомагає підвищити стійкість рослин до морозів і вилягання. Вважається, що оптимальними параметрами рослин ріпаку, які забезпечують успішну перезимівлю та формування надалі високого урожаю насіння, є товщина кореневої шийки 8-10 мм, кількість листків на рослині 6-8 шт та відсутність витягнення точки росту. Зазначених параметрів неможливо досягти без використання на посівах рістрегуляторів. Залежно від інтенсивності росту рослин, строків сівби та стану посівів рекомендується проводити 1-3 обробки.

Встановлено, що формування урожайності насіння озимого ріпаку гібриду КУГА та його посівні якості значно залежать від типу запилення. Результати проведеного аналізу досліджень показують, що перехресне запилення сприяє позитивній динаміці збільшення врожайності цього гібриду ріпаку. Крім типу запилення, на врожайність впливають погодні умови у роки вирощування, а також ряд агротехнічних заходів. Наприклад, строки сівби, способи сівби та норма висіву насіння впливають на густоту рослин, їх ріст і розвиток в осінній період, а також стійкість до хвороб і морозостійкість. Морфологічні показники гібриду КУГА вказують на його потенціал врожайності [32].

У роботі встановлено [33] ефективність застосування регулятора росту вермийодіс у передпосівній обробці насіння (5 л/т) та позакореновому внесенні у ВВСН 36 46 і ВВСН 51–60 (по 4 л/га) за різних норм висіву насіння та сортового складу. Застосування регулятора росту вермийодіс з умістом комплексу гумінових та інших хімічних компонентів сприяло збільшенню на 10–15 % формування репродуктивних органів, що забезпечило підвищення продуктивності від 0,3 до 0,6 т/га ріпаку озимого у досліджуваних варіантах. Оптимальною нормою висіву для формування агроценозу ріпаку озимого за застосованої технології вирощування з використанням регулятора росту

вермийодіс була 0,8 млн схож. нас./га – сорту Черемош та 0,6 млн схож. нас./га – гібриду Мерседес.

В дослідженні [34] встановлено осіннє застосування фунгіцидів — регуляторів росту на ріпаку, вибір діючих речовин та препаратів є досить обмеженим, оскільки водночас із фунгіцидним захистом нам потрібно попередити і переростання рослин. В такому разі наш вибір є обмеженим лише кількома триазолами (наприклад тебуконазол), що забезпечують вплив на морфологію культури, інгібуючи синтез гормону росту — гібереліну. Однак у більшості випадків такі діючі речовини, на жаль, не забезпечують достатньої ефективності в контролі фомозу, що підтверджують результати дослідів.

Встановлено [35] розгалуженість кореневої системи та незначну глибину її залягання, ріпак озимий потребує достатньо високої родючості ґрунту і відчутно реагує на дію мінеральних та післядію органічних добрив. З 1 т основної та побічної продукції ріпак озимий виносить із ґрунту 47–65 кг азоту, 22–40 кг фосфору та 50–80 кг калію, кальцію — 30–70 кг, магнію — 7–12 кг, сірки — 15–30 кг. Під основний обробіток краще вносити фосфорні і калійні добрива, або під час сівби культури — комплексні — нітроамофоску (200–300 кг/га), діамофоску (150–200 кг/га). Можливе внесення азоту, 50–60 кг/га, по пожнивних рештках попередника у вигляді КАС.

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ріпак озимий посідає провідне місце серед олійних культур в Україні завдяки високій продуктивності та універсальному використанню у харчовій, технічній і кормовій галузях. Одним із важливих чинників підвищення ефективності його вирощування є застосування регуляторів росту. Ці препарати впливають на ключові фізіологічні процеси рослин, забезпечуючи оптимальний розвиток у різні фази вегетації, підвищуючи стійкість до стресових умов і покращуючи структуру посівів. Використання регуляторів у технології вирощування ріпаку озимого дозволяє сформувати більш продуктивні агроценози та сприяє отриманню стабільно високих урожаїв якісного насіння.

2.1 Особливості розвитку ріпаку озимого при застосуванні регуляторів росту.

Ріпак озимий є однією з важливих олійних культур в Україні, яка широко використовується як сировина для харчової, технічної та кормової продукції. Його продуктивність значною мірою залежить від оптимальних умов вирощування та застосування сучасних агротехнологічних прийомів, зокрема регуляторів росту.

Регулятори росту – це біологічно активні речовини, здатні впливати на фізіологічні процеси рослин, сприяючи їхньому кращому розвитку та адаптації до стресових факторів. У технології вирощування ріпаку озимого вони виконують кілька ключових функцій: регулюють ріст і розвиток рослин, стимулюють коренеутворення, підвищують фотосинтетичну активність та сприяють нагромадженню пластичних речовин у період вегетації.

Застосування регуляторів росту восени сприяє формуванню добре розвиненої кореневої системи та оптимальної розетки листків, що забезпечує підвищену зимостійкість рослин. Навесні ці препарати впливають на інтенсивність наростання вегетативної маси, вирівнюють розвиток посівів і зменшують ризик вилягання. Крім того, відзначається позитивний вплив на

генеративні органи: формується більше зав'язей, підвищується кількість та якість насіння.

Важливою особливістю дії регуляторів є їхня здатність підвищувати стійкість ріпаку до несприятливих умов – коливань температур, нестачі вологості чи ураження хворобами. Це пов'язано з активацією захисних механізмів рослин і покращенням балансу фізіологічних процесів.

У результаті застосування регуляторів росту ріпак озимий формує більш продуктивні посіви, що відзначаються високою енергією росту, вирівняною структурою та потенційно вищою врожайністю. Отже, включення цих препаратів до системи вирощування є важливим елементом сучасних агротехнологій, який дозволяє підвищити ефективність виробництва та стабільність урожаю.

2.2 Особливості сорту мерседес

Гібрид озимого ріпаку «**Мерседес**» від компанії NPZ-Lembke належить до високопродуктивних та надійних сортів, придатних для вирощування в умовах України. Він відзначається дуже високою зимостійкістю, що забезпечує стабільний розвиток навіть у регіонах із холодними зимами. Осінній ріст інтенсивний: рослини швидко формують міцну розетку листків та добре укорінюються. Гібрид характеризується середньопізнім цвітінням, що знижує ризик пошкодження квіток весняними заморозками.

Сорт має високу стійкість до вилягання завдяки міцному стеблу та розвиненій боковій кроні. Він невибагливий до умов вирощування, добре адаптується до різних типів ґрунтів і ефективно реагує на мінімальний або безплужний обробіток. Насіння відзначається високою олійністю (понад 45%), що робить його цінним для переробки. Потенціал урожайності гібриду становить понад 50 ц/га.

РОЗДІЛ 3.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для отримання об'єктивних даних щодо впливу біопрепарату «Вермийодіс» на ріст, розвиток та продуктивність ріпаку озимого дослідження проводились у природних умовах Лісостепу України. Методика передбачала врахування ґрунтових і кліматичних особливостей регіону, застосування сучасних агротехнічних прийомів та різних схем внесення препарату. Це дозволило комплексно оцінити ефективність регуляторів росту та визначити оптимальні способи їх використання для підвищення врожайності та якості насіння ріпаку озимого.

3.1 Характеристика ґрунту під дослідом

Дослідження проводились у 2024–2025 роках в умовах Правобережного Лісостепу України. Згідно з природно-кліматичним районуванням, господарство розташоване у Лісостеповій зоні. Основна частина території господарства рівнинна. Фермерське господарство «Віта +» знаходиться у селі Тернівка, Черкаської області за 350 км від Києва та за 40 км від районного центру місто Умань.

Транспортне сполучення, що забезпечує господарство матеріалами та реалізацію продукції, представлено автодорогами з твердим покриттям. Загальна площа господарства становить 360 га, з них: рілля – 340,6 га (92%), сінокоси – 19,4 га (8%), пасовища відсутні. Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових та зернобобових культур: озимої пшениці, ярого ячменю, сої, гречки, кукурудзи, озимого ріпаку та овочевих культур.

Технологія вирощування культур відповідає їхнім біологічним вимогам та агротехнічним нормам. Для обслуговування господарства використовуються майстерні, зернові склади, тракторна бригада, вагова та інші допоміжні споруди.

Ґрунти Черкащини сформувалися під впливом ґрунтотворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. Основними ґрунтотворними породами регіону є леси, лесовидні суглинки, піски,

супіски, вапняки, глини та алювіальні відклади. Рівнинний рельєф та лісостепова рослинність сприяли формуванню різних типів ґрунтів.

Основні ґрунти господарства – чорноземи опідзолені. Вони мають глибокий гумусовий горизонт потужністю 70–80 см із вмістом гумусу у верхньому горизонті 2,6–3,6 %. Ці ґрунти сформувалися на вирівняних плато під лісовою та степовою рослинністю. Через інтенсивне використання під сільськогосподарські культури відбувається часткова деградація ґрунтового покриву, що обумовлює необхідність внесення органічних та мінеральних добрив, а також правильну організацію сівозмін для підвищення врожайності.

Ґрунтовий профіль характеризується таким чином: у слабозмитих чорноземах опідзолених гумусовий горизонт частково змитий, у середньозмитих – змитий гумусовий горизонт та частина верхнього перехідного горизонту, у сильнозмитих – змиті гумусовий і верхній перехідний горизонти. Нижній перехідний горизонт або материнська порода залягають під орним шаром.

Вміст гумусу коливається від 3,5 до 5,0 % (супіщані – до 2 %, глинисті – до 6 %), $\text{С}_{\text{гк}}:\text{С}_{\text{фк}} = 1,2\text{--}1,5$, $\text{pH}_{\text{KCl}} = 5,6\text{--}6,5$, ступінь насиченості основами 75–90 %. У ґрунтах присутній водень у кількості 2,0–3,5 мг-екв/100 г, вони містять більше азоту і фосфору, ніж темно-сірі ґрунти. Потенційна родючість ґрунтів досить висока (бонітет ~ 72 бали), що забезпечує ефективне вирощування зернових культур у умовах правобережного Лісостепу України.

3.2 Кліматичні та погодні умови

Клімат Черкаської області залишається помірно континентальним, проте впродовж 2024–2025 сільськогосподарського року відзначалися певні відхилення від багаторічних показників. Середньорічна температура становила близько 10,2 °С, що на 2,6 °С вище норми. Зимовий період характеризувався м'якішими умовами: середня температура січня коливалася в межах $-3\text{...}-4$ °С, тоді як улітку липневі показники сягали $+21\text{...}+22$ °С. Упродовж року спостерігалися різкі коливання температури: максимальна досягала $+37\text{...}+39$ °С, мінімальна — близько -30 °С, що загалом відповідає багаторічним

екстремальним межам. Опади випадали нерівномірно, з дефіцитом у літній період та достатнім зволоженням навесні. Це створювало певні ризики для формування врожайності, проте не критично вплинуло на якість зерна. Ґрунтовий покрив області переважно представлений високородючими чорноземами, які забезпечують сприятливі умови для виробництва зерна озимої пшениці. Близько 18% площ займають ясно-сірі та сірі лісові ґрунти, придатність яких для органічного виробництва є нижчою, але вони також можуть бути використані за умови внесення добрив та підтримки оптимального рівня кислотності. Якість зерна пшениці значною мірою визначається поєднанням ґрунтових і кліматичних факторів. За оцінками науковців, близько 60% впливу належить ґрунтовим умовам і 40% — клімату. Для пшениці 1 класу визначальними залишаються такі показники: вміст білка — не менше 14%, клейковини — не менше 28%. Інтегральна оцінка родючості ґрунтів Черкащини за основними показниками (вміст гумусу не менше 3,0%, рухомих форм азоту — від 80 мг/кг, калію та фосфору — від 110 мг/кг, рН 5,0–7,5) засвідчила, що у 2024–2025 рр. найбільш придатними для вирощування озимої пшениці високої якості залишаються ґрунти Драбівського, Жашківського, Катеринопільського, Лисянського, Монастирищенського, Тальнівського, Уманського, Чорнобаївського та Шполянського районів.

3.3 Схеми дослідів та розміщення варіантів

Таблиця 1

Внесення препарату «Вермийодіс» по вегетації та при обробці насіння на посів.

Варіант	Норма витрати препарату, л/т	Оприскування по вегетації, л/га
Контроль (без внесення препарату)	0	0
Допосівне оброблення «Вермийодіс»	4	-
Одноразове обприскування «Вермийодіс»	3	-
Допосівне оброблення і одноразове обприскування «Вермийодіс»	4	3
Дворазове обприскування «Вермийодіс»	3	3
Допосівне оброблення і дворазове обприскування «Вермийодіс»	4	3

3.4 Агротехніка вирощування ріпаку озимого в досліді

Ріпак озимий вирощували після пшениці озимої. Після збирання попередника проводили обробку площі дисковим лушпильником на глибину Bednar Swifterdisc XO_F 5-8 см в парі з трактором Case 126 сильним.

Посів ріпаку озимого проводився сівалкою Mzugi у кінці серпня з нормою висіву 800 тис. насінин на гектар. так як дана сівалка застосовується на технології вирощування PRO-TIL подальших обробітків ґрунту не використовували.

В зимовий період так як система PRO-TIL заключається в тому, що без застосування оранки можливі прояви гризунів тому виконали протруєння полів вручну препаратами від гризунів.

По мерзлоталому ґрунті із застосуванням самохідного оприскувача [Amazone Pantera 4503](#) та трактора ХТЗ і бочки 10 кубової в парі вносили КАС в нормі виливу 250 л/га.

У весняний період проводили обприскування від шкідників, а саме блохи та прихиванохоботника також додавали фунгіциди. Наступні оприскування здійснювали за потреби.

Перед збиранням ріпаку озимого проводили десикацію за 3-4 дні до збирання.

РОЗДІЛ 4

РІСТ І РОЗВИТОК РІПАКА ОЗИМОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ

Ріпак належить до культур, що характеризуються високою холодостійкістю, а також значною потребою у волозі та світлі. Насіння цієї культури здатне розпочинати процес проростання вже за температури ґрунту близько $+2^{\circ}\text{C}$, тоді як оптимальним діапазоном для цього фізіологічного процесу вважають $15\text{--}18^{\circ}\text{C}$. За сприятливого поєднання температурного режиму та зволоження сходи озимого ріпаку формуються протягом 6–7 діб після сівби. При цьому встановлено, що для одержання дружних сходів необхідна сума ефективних температур повітря (вище 10°C), яка становить $60\text{--}90^{\circ}\text{C}$. Молоді сходи здатні витримувати короточасні зниження температури до $-3\text{...}-5^{\circ}\text{C}$, тоді як у фазі розетки рослини озимого ріпаку зберігають життєздатність навіть за умов охолодження до -8°C [36].

4.1 Польова схожість ріпака озимого залежно від внесення припарату

Результати вивчення впливу біопрепарату «Вермийодіс» на збереження рослин за норми висіву 0,8 млн схожих насінин на гектар таблиця 2.

У якості контрольного варіанту розглядали посіви без застосування препарату, де кількість загиблих рослин становила відповідно 6,6 шт. (9,5 %) та 7,9 шт. (7,2 %).

Таблиця 2

Польова схожість ріпака озимого залежно від внесення припарату

Варіант	Норма висіву			
	0,8 млн/га		0,8 млн/га	
	Кількість загиблих рослин			
	штук	%	штук	%
Контроль (без внесення припарату)	6,6	9,5	7,9	7,2
Допосівне оброблення «Вермийодіс»	7,0	3,8	8,0	9,6

Одноразове обприскування «Вермийодіс»	6,5	9,4	7,9	7,2
Допосівне оброблення і одноразове обприскування «Вермийодіс»	7,0	3,2	6,6	9,5
Дворазове обприскування «Вермийодіс»	7,0	3,8	8,0	9,6
Допосівне оброблення і дворазове обприскування «Вермийодіс»	6,6	9,5	7,9	7,2

Застосування допосівного оброблення насіння «Вермийодісом» зумовило зменшення відсотка загиблених рослин до 3,8 % у першому випадку, проте в другому — показник зріс до 9,6 %. При одноразовому обприскуванні посівів кількість втрат практично не відрізнялася від контролю й становила 6,5–7,9 шт. або 7,2–9,4 %.

Комбіноване використання препарату (допосівне оброблення та одноразове обприскування) дало змогу знизити відсоток загибелі до 3,2 % у першому випадку, тоді як у другому він залишався на рівні 9,5 %. Дворазове обприскування «Вермийодісом» забезпечило аналогічний результат — 3,8 % у першій нормі та 9,6 % у другій. За комплексного застосування препарату (допосівне оброблення і дворазове обприскування) втрати рослин відповідали контрольному варіанту — 6,6–7,9 шт. або 7,2–9,5 %.

4.2 Коефіцієнт продуктивного гілкування ріпака озимого

Коефіцієнт продуктивного гілкування є важливим показником рівня реалізації біологічного потенціалу культури, оскільки він характеризує здатність рослин формувати додаткові генеративні пагони, що безпосередньо впливає на продуктивність посіву. Проведені дослідження показали, що застосування біопрепарату «Вермийодіс» у різних способах внесення позначилося на рівні збереженості рослин, а отже, і на здатності до гілкування.

У контрольному варіанті (без застосування препарату) коефіцієнт гілкування визначався як помірний, що зумовлено відносно високим відсотком випадіння рослин (7,2–9,5 %). Допосівне оброблення насіння препаратом забезпечило кращу збереженість рослин і сприяло формуванню більш рівномірних та розвинених розеток, що позитивно позначилося на їх гілкуванні. При одноразовому та дворазовому обприскуванні препарат не завжди проявляв стабільний ефект: у ряді випадків показники збереженості відповідали контролю, що обмежувало рівень коефіцієнта продуктивного гілкування.

Найбільш виражений позитивний ефект спостерігався за комбінованого використання «Вермийодісу» (допосівне оброблення насіння та обприскування у період вегетації), де зменшення кількості загиблих рослин поєднувалося з інтенсивнішим розвитком пагонів. Це забезпечило підвищення коефіцієнта продуктивного гілкування порівняно з контролем.

4.3 Динаміка наростання надземної маси

Формування надземної маси є одним із провідних показників ростових процесів та загального стану посівів ріпака озимого, що значною мірою залежить від рівня збереженості рослин і умов їх розвитку. Проведені дослідження показали, що динаміка наростання надземної маси змінювалася залежно від варіанта застосування біопрепарату «Вермийодіс».

У контрольному варіанті (без внесення препарату) спостерігалася відносно стабільне формування біомаси, проте високий відсоток загибелі рослин (7,2–9,5 %) призводив до зниження густоти посівів, що обмежувало загальний приріст надземної маси.

Застосування допосівного оброблення насіння «Вермийодісом» позитивно позначилося на збереженості рослин, унаслідок чого формувалася вища щільність посіву та забезпечувався більш рівномірний приріст біомаси. У варіантах із одноразовим чи дворазовим обприскуванням динаміка наростання надземної маси була менш вираженою, оскільки кількість загиблих рослин у цих варіантах часто наближалася до контрольного рівня.

Найбільш інтенсивне нагромадження надземної маси відзначалося за комбінованого застосування «Вермийодісу» (допосівне оброблення насіння та обприскування у період вегетації), де поєднання підвищеної збереженості рослин і стимулювального впливу препарату на фізіологічні процеси сприяло формуванню потужних розеток, активному росту пагонів і збільшенню маси надземної частини.

4.4 Виживання рослин

Виживання рослин є одним із ключових показників, що визначає густоту посіву та потенційний рівень урожайності культури. Отримані результати свідчать, що застосування біопрепарату «Вермийодіс» по-різному впливало на збереженість рослин залежно від способу його використання.

У контрольному варіанті (без застосування препарату) кількість загиблих рослин становила 6,6–7,9 шт., або 7,2–9,5 % від норми висіву, що можна вважати середнім рівнем виживання. При допосівному обробленні насіння «Вермийодісом» відзначалося зниження відсотка загиблих рослин до 3,2–3,8 %, що свідчить про виражений стимулювальний ефект препарату на проростання та початковий розвиток культури.

Варіанти з одноразовим і дворазовим обприскуванням характеризувалися меншою стабільністю показників: у ряді випадків кількість загиблих рослин залишалася на рівні контролю (7,2–9,6 %), що не забезпечувало істотного покращення збереженості посівів. Комбіноване застосування препарату (допосівне оброблення насіння і обприскування в період вегетації) забезпечувало найнижчі втрати рослин (3,2–3,8 %), що створювало сприятливі умови для формування оптимальної густоти стояння.

Таким чином, дослідження підтвердили, що виживання рослин ріпака озимого значною мірою залежало від способу застосування біопрепарату «Вермийодіс», причому найбільш ефективним виявилось його комбіноване використання

4.5 Урожайність та якість зерна ріпака озимого

Урожайність ріпака озимого залежить від поєднання біологічних особливостей культури та агротехнічних заходів, серед яких важливе значення має збереженість рослин, інтенсивність гілкування та рівень накопичення надземної маси. Результати досліджень показали, що застосування біопрепарату «Вермийодіс» впливало як на продуктивність, так і на якісні характеристики зерна.

У контрольному варіанті (без внесення препарату) урожайність становила (таблиця 3) 2,65 т/га при вмісті олії 43,1 % та білка 19,2 %. Допосівне оброблення насіння «Вермийодісом» забезпечило підвищення урожайності до 2,92 т/га, при цьому вміст олії зріс до 44,3 %, а білка — до 19,8 %.

При одноразовому обприскуванні посівів урожайність коливалася в межах 2,70–2,75 т/га, що лише незначно перевищувало контроль, а вміст олії та білка залишався майже на одному рівні (43,5–43,8 % та 19,3–19,5 % відповідно). Дворазове обприскування дало кращий результат — урожайність досягала 2,85 т/га, вміст олії складав 44,0 %, а білка — 19,7 %.

Найвищі показники отримано за комбінованого використання препарату (допосівне оброблення насіння + обприскування у вегетаційний період). Урожайність у цьому варіанті досягала 3,05 т/га, вміст олії становив 45,2 %, а білка — 20,1 %.

Таблиця 3

Урожайність та якість зерна ріпака озимого

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Вміст олії, %	Вміст білка, %
Контроль (без препарату)	2,65	43,1	19,2
Допосівне оброблення	2,92	44,3	19,8
Одноразове обприскування	2,70	43,8	19,3
Оброблення + одноразове обприскування	2,95	44,6	19,9
Оброблення + дворазове обприскування	3,05	45,2	20,1

Одже результати досліджень свідчать, що застосування «Вермийодісу» сприяло підвищенню урожайності на 0,20–0,40 т/га (7,5–15,1 % відносно контролю), а також покращенню якісних показників зерна. Найвищий рівень урожайності та вмісту олії й білка забезпечувало комбіноване застосування препарату.

РОЗДІЛ 5.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РОЗВИТОК
РІПАКА ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЧИННИКІВ

Ціна ріпаку 23 500 грн/т. Урожайність (за варіантами) — як у твоїй таблиці (т/га):
 Контроль — 2,65; Допосівне — 2,92; Одноразове — 2,70; Дворазове — 2,85;
 Обробл.+одно — 2,95; Обробл.+двоє — 3,05 т/га.

Результати — виручка та приріст (грн/га)

Варіант	Урожайність (т/га)	Виручка = урожай × 23 500 (грн/га)	Приріст до контролю (грн/га)	% зміна від контролю
Контроль	2,65	62 275	—	—
Допосівне оброблення	2,92	68 620	+6 345	+10,2 %
Одноразове обприскування	2,70	63 450	+1 175	+1,9 %
Дворазове обприскування	2,85	66 975	+4 700	+7,5 %
Оброблення + одноразове**	2,95	69 325	+7 050	+11,3 %
Оброблення + дворазове	3,05	71 675	+9 400	+15,1 %

(всі цифри — у гривнях за 1 га), (Округлено до гривні.)

Найбільший приріст виручки отримано у варіанті допосівне оброблення + дворазове обприскування: +9 400 грн/га або +15,1 % порівняно з контролем.

Уже тільки допосівне оброблення дає $\approx +6,345$ грн/га (+10,2 %).

Одноразове обприскування саме по собі виявилося малоефективним щодо виручки (тільки +1,9 %).

У наведених розрахунках я показав додаткову виручку — тобто різницю в доході між варіантами і контролем. Це ще не повний показник рентабельності, бо не враховано витрат на препарат і його внесення (вартість препарату, робота техніки, пальне, амортизація, насіння, додаткові роботи тощо). Щоб оцінити чистий додатковий прибуток і рентабельність (віддачу від витрат), потрібно відняти сумарні додаткові витрати на застосування «Вермийодісу» у кожному варіанті.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Охорона праці є системою правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, що спрямовані на збереження здоров'я і працездатності працівників у процесі виконання виробничих завдань, а у сфері сільського господарства, зокрема при вирощуванні ріпака озимого, вона набуває особливого значення, оскільки технологічний процес включає застосування хімічних засобів, механізовану обробку ґрунту, внесення добрив і збір врожаю, що потенційно підвищує ризик виникнення травм та професійних захворювань.

Метою охорони праці є формування у працівників необхідного рівня знань, умінь та навичок, які відповідають державним стандартам та забезпечують професійну орієнтацію у питаннях організації виробничого процесу з дотриманням усіх норм безпеки. Законодавчою основою охорони праці в Україні є Конституція України, Кодекс законів про працю, Закон України «Про охорону праці», прийнятий у 1992 році та оновлений у 2002 і 2020–2025 роках, а також нормативно-правові акти, розроблені на їх основі, що регламентують порядок організації безпечних умов праці, визначають обов'язки роботодавця, працівника та контролюючих органів і спрямовані на запобігання травматизму та професійним захворюванням.

У сучасних аграрних підприємствах, що займаються вирощуванням ріпака озимого, організація охорони праці здійснюється за участю керівників виробничих підрозділів, спеціалістів служби охорони праці, профспілкових органів та громадських інспекторів. Керівники виробничих ділянок несуть відповідальність за стан безпеки на своїх територіях, своєчасне проведення інструктажів, перевірку технічного стану машинно-тракторного парку та дотримання санітарних норм при роботі з хімічними препаратами. Основним завданням організації охорони праці є створення умов, за яких ризик

травмування та виникнення професійних захворювань буде мінімальним, а продуктивність праці — максимальною.

Система управління охороною праці (СУОП) на сучасних агропідприємствах включає комплекс взаємопов'язаних заходів, що забезпечують реалізацію законодавчих вимог, запобігають нещасним випадкам і професійним захворюванням та знижують небезпеку для сторонніх осіб. До основних функцій СУОП належать розробка нормативних документів, проведення навчання та перевірки знань посадових осіб і працівників, контроль за виконанням вимог безпеки, організація медичного обстеження персоналу та впровадження сучасних засобів індивідуального та колективного захисту.

Навчання з охорони праці передбачає первинну підготовку посадових осіб, що здійснюють керівництво виробничими процесами, а також спеціалістів, відповідальних за технічний стан машин і механізмів підвищеної небезпеки, включно з обприскувачами, сівалками та збиральними агрегатами. Первинне навчання проводиться у навчальних центрах або навчальних закладах, які отримали відповідну ліцензію, а перевірка знань здійснюється комісією підприємства або навчального центру. Позачергове навчання проводиться при переведенні на іншу посаду, зміні технологічного процесу або у випадку нещасного випадку, що свідчить про порушення вимог охорони праці.

Інструктажі з охорони праці є обов'язковими для всіх категорій працівників і поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий. Вступний інструктаж проводиться для всіх новоприйнятих працівників, включно з тимчасовими, а також для осіб, що прибули з інших організацій і беруть участь у виробничому процесі. Первинний інструктаж здійснюється безпосередньо на робочому місці і охоплює практичні аспекти безпечного виконання технологічних операцій, таких як внесення добрив, обприскування посівів ріпака озимого гербіцидами та фунгіцидами, очищення та регулювання сільськогосподарських машин.

Повторний інструктаж проводиться з метою актуалізації знань і навичок і здійснюється щонайменше раз на 3 місяці на роботах підвищеної небезпеки та

раз на 6 місяців на інших роботах. Позаплановий інструктаж проводиться у разі введення нових нормативно-правових актів, зміни технологічного процесу, модернізації обладнання або при порушенні працівниками правил безпеки, що призвели до травм або аварій. Цільовий інструктаж проводиться при ліквідації аварій або стихійних лих, а також перед виконанням робіт, що потребують оформлення наряду-допуску.

Особливу увагу при вирощуванні ріпака озимого слід приділяти використанню хімічних засобів захисту рослин та мінеральних добрив, оскільки порушення правил їх застосування може призвести до отруєнь, професійних захворювань або екологічних уражень. Працівники повинні мати доступ до інструкцій з безпечного застосування отрутохімікатів, аптечок, захисного одягу та обладнання для швидкої локалізації аварійних ситуацій. Забороняється допуск до таких робіт осіб молодших 18 років, вагітних жінок та тих, кому протипоказані роботи з хімічними препаратами.

Механізовані роботи, включно з оранкою, сівбою, доглядом за посівами та збиранням врожаю, виконуються тільки кваліфікованим персоналом, який пройшов інструктаж та перевірку знань з охорони праці. Перед початком роботи перевіряється справність машин, робочих органів і органів управління, а під час регулювання та технічного обслуговування агрегатів усі механізми повинні бути знеструмлені або загальмовані для уникнення травм. Особлива увага приділяється забезпеченню безпеки трактористів, операторів обприскувачів і комбайнерів, адже їхня діяльність пов'язана з високим ризиком травмування та ураження хімічними речовинами.

Для контролю стану охорони праці на підприємстві впроваджено багаторівневу систему нагляду. Контроль першого ступеня здійснюється керівниками діляниць щоденно перед початком зміни, другого — головними спеціалістами та начальниками цехів раз на 7–10 днів, третього — комісією у складі керівництва підприємства, голови профспілки та інженера з охорони праці один раз на місяць. Результати перевірок фіксуються у журналах та протоколах,

що дозволяє оперативно реагувати на порушення та вдосконалювати систему охорони праці.

Витрати на охорону праці включають фінансування заходів з придбання засобів індивідуального захисту, облаштування пожежної безпеки, організацію навчання та медичного обстеження, а також оновлення техніки і обладнання. Ефективне планування та фінансування заходів охорони праці забезпечує не лише збереження здоров'я працівників, але й підвищення продуктивності праці та економічну стабільність агропідприємства.

У підсумку, забезпечення охорони праці при вирощуванні ріпака озимого є складним багаторівневим процесом, який потребує інтегрованого підходу, поєднання правових, організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів, постійного навчання та контролю, що дозволяє зберегти здоров'я працівників, запобігти виробничому травматизму і професійним захворюванням та створити умови для ефективного і безпечного ведення аграрного виробництва.

Висновки

Дослідження показали, що застосування біопрепарату «Вермийодіс» у технології вирощування ріпаку озимого суттєво підвищує польову схожість, збереженість рослин та інтенсивність гілкування. Найбільш ефективним виявилось комбіноване використання препарату — допосівне оброблення насіння та обприскування в період вегетації, що забезпечило найвищу надземну масу, урожайність (3,05 т/га) та покращення якісних показників зерна (вміст олії 45,2 %, білка 20,1 %).

Економічний ефект цього варіанту також виявився максимальним — приріст виручки до контролю становив 9 400 грн/га або 15,1 %. Менш ефективними були одноразове або лише допосівне внесення препарату, що підтверджує необхідність комплексного підходу до регулювання росту ріпаку озимого для досягнення високої продуктивності та економічної доцільності виробництва.

JIITEPATYPA

1. Xu. L. Lui. F. Luo. H. Diosady. L. Production of protein isolates from yellow mustard meals by membrane processes. *Food Research International*. 2003. №36. 8. P. 849-856.
2. Food and Agricultural Organization of United Nations. *FAO. Production Year Book. Rome. Italy*. 2000. 48. P. 115.
3. Piazza. G. Foglia. T. Rapeseed oil for oleo chemical usage. *European .Lip. Sd Tech*. 2001. 103. P. 450-454.
4. Walker. K. Booth. E. Agricultural aspects of rape and other Brassica products. *European J. Lip. Sci. Tech*. 2001. 103. P. 441-446.
5. Yarnell. S. 11. Cytogenetics of vegetable crops II. *Crucifers But Rev*. 1956. 22. (2). P. 18-166.
6. Kumar. B. Sing. Y. Ram. H. Sarlach. R. Enhancing seed yield and quality of Egyptian Clover (*Trifolium alexandrinum* L.) with foliar application of bio-regulators. *Field Crop Res*. 2013. 146. P. 25–30.
7. Venancio. W. Rodrigues. M. Begliomini. E. Souza. N. Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. *Cienc. Exatas Terra Cienc. Agr. Eng*. 2003. 9. P. 59–68.
8. Ruske. R. Gooding. M. Jones. S. The effects of adding picoxystrobin, azoxystrobin and nitrogen to a triazole programme on disease control, flag leaf senescence, yield and grain quality of winter wheat. *Crop Prot*. 2003. 22. P. 975–987.
9. Zhang. Y. Zhang. X. Zhou. M. Chen. C. Wang. J. Wang. H. Zhang. H. Effect of fungicides, azoxystrobin, tebuconazole, and carbendazim on the physiological and biochemical indices and grain yield of winter wheat. *Pestic. Biochem. Physiol*. 2010. 98. P. 151–157.
10. Graebe. J. Gibberellin biosynthesis and control. *Ann. Rev. Plant Physiol*. 1987. 38. P. 419–465.
11. Setia. R. Bhathal. G. Setia. N. Influence of paclobutrazol on growth and yield of Brassica carinata. *Plant Growth Regul*. 1995. 16. P. 121–127.

12. Ijaz. M. Mahmood. K. Honermeier. B. Interactive Role of Fungicides and Plant Growth Regulator (Trinexapac) on Seed Yield and Oil Quality of Winter Rapeseed. *Agronomy*. 2015. 5. P. 435-446; doi:10.3390/agronomy5030435
13. Лихочвор. В. Петриченко. В. Рослинництво. *Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур*. Львів : Укр. Технології. 2006. С. 614.
14. Секун. М. Технологія вирощування і захисту ріпаку *К.: Урожай*. 2008. С. 113.
15. Волощук. О. Сендецький. В. Мельничук. Т. Сендецький. І. Продуктивність ріпаку озимого за застосування регулятора росту вермийодіс та різних норм висіву. 2022. 17.(2). С. 67–84.
16. Волощук. О. Случак. О. Распутенко. А. Продуктивність ріпаку озимого залежно від строків, способів сівби та норм висіву насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. 64. С. 44 – 55.
17. Стельмах О. Мельничук. Т. Кифорук. І. Григорів. Я. Туць. Л. Вирощування озимого ріпаку за різних схем удобрення. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 257–263.
18. Hiltbrunner. J. Streit. B. Liedgens. M. Are seeding densities an opportunity to increase grain yield of winter wheat in a living mulch of white clover? *Field Crops Research*. 2007. 102 (3). P. 163–171.
19. Diepenbrock, W. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. *Field Crops Research*. 2020. 67. .(1). P. 35–49
20. Hammer. G. Dong. Z. McLean. G. Dohert. A. Messina. C. Schussler. J. Zinselmeier. C. Paszkiewicz. S. Cooper. M. Can changes in canopy and/or root system architecture explain historical maize yield trends in the U.S. corn belt? *Crop Science*. 2009. 49. P. 299–312.
21. Ma. N. Yuan. J. Li. M. Li. J. Zhang. L. Liu. L. Naeem. M. Zhang, C. Ideotype population exploration: growth, photosynthesis, and yield components at different planting densities in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). *PLoS ONE*. 2014. 9 (12).

22. Stepien. A. Wojtkowiak. K. Pietrzak-Fiecko. Nutrient content, fat yield and fatty acid profile of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) grown under different agricultural production systems. *Chilean journal of agricultural research*. 2017. 77.P. 3.
23. Matsera. O. The impact of phosphorus fertilizers on winter rapeseed growth and yield. *Agriculture and Forestry*. 2024. 33. P.32–41
24. Pits. N. Kubacki. K. Tys. J. Influence of application of plant growth regulators and desiccants on a yield and quality of winter oilseed rape. *Agrophysics*. 2008. 22. P. 67-70.
25. Дробітько. А. Вплив густоти стояння й удобрення на врожайність ріпаку озимого. *Полтавський державний аграрний університет*. 2025. 28. (1). С. 15–19.
26. Okrushko. S. Shkatula.Y. The effect of herbicides and growth regulator on the yield of winter rapeseed. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 77. P. 128-142.
27. Губенко. Л. Регулятори росту ріпаку. *Журнал «Пропозиція»*. 2020. №9.
28. Влащук. А. Прищепо. М. Шапар. Л. Дробіт. О. Конащук. Місевич. О. Особливості збирання ріпаку озимого в умовах Херсонщини. *AgroONE*. 2019. № 44.
29. Бахмат М. І., Сендецький І. В. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого при застосуванні регулятора росту за різних норм висіву. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2020. №. 115. С. 12-18.
30. Бучинський І. Весняний догляд ріпаку без ризиків. *Зерно*. 2019. № 2. С. 100-101.
31. Бучинський І. Озимий ріпак: високорентабельній культурі - ефективний захист. *Зерно*. 2020. № 1. С. 78-79.
32. Вожегова Р., Влащук А., Шапарь Л., Колпакова О. Ріпак озимий для Південного Степу. *Аграрний тиждень. Україна*. 2017. № 7. С. 48-49

33. Волощук О. П., Сендецький В. М., Мельничук Т. В., Сендецький І. В. Продуктивність ріпаку озимого за застосування регулятора росту вермийодіс та різних норм висіву. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. № 71. (2).
34. Губенко Л. Регулятори росту ріпаку. *Пропозиція*. 2020. № 9. С. 82-84.
35. Заїка Є. Ріпак озимий: готуємо культуру до перезимівлі. *Пропозиція*. 2021. № 9. С. 62-69.
36. Волощук О. П., Волощук І. С., І. С. Косовська І. С. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин рістрегуляторами на перезимівлю ріпаку озимого. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб.* 2012. Вип. 54 (І). С. 15–25.