МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Барановський Валерій Анатолійович

УДК 631.559:633.853.494:632.952(477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

«ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ В УМОВАХ ТОВ «АГРО-РАЙГОРОДОК» БЕРДИЧІВСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

201 «Агрономія»

_____ В. А. Барановський

Керівник роботи

Т. М. Тимощук

ЖИТОМИР 2020

АНОТАЦІЯ

Барановський В. А. «Продуктивність ріпаку озимого залежно від застосування фунгіцидів в умовах ТОВ «Агро-Райгородок» Бердичівського району Житомирської області». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія» (Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство») – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Досліджено, що фунгіциди Фолікур 250 EW та Карамба Турбо проявляють морфорегуляторну дію на рослину та запобігають надмірному росту і розвитку рослин, сприячи зниженню негативного впливу стресових чинників на ріпак озимий.

За обробки фунгіцидами з антигібереліновим механізмом дії знижується переростання рослин восени, збільшується діаметр кореневої шийки та маси кореня. Застосування фунгіцидів-ретардантів Карамба Турбо і Фолікур 250 EW підвищує уміст цукрів у рослинах перед припиненням вегетації до 20,31–20,48 %. Зазначене знижує ризик загибелі рослин у результаті дії низьких температур.

Застосування фунгіцидів Фолікур 250 EW і Карамба Турбо в осінній період забезпечує отримання урожайності насіння на рівні 2,94–3,01 т/га, що на 0,46–0,53 т/га більше ніж на контролі.

Застосування у посівах ріпаку озимого в осінній період фунгіцидів-ретардантів забезпечує отримання умовно чистого прибутку на рівні 16640–17540 грн. Рівень рентабельності зростає до 106–113 %. Собівартість зменшується на 648–816 грн/т порівняно із контролем.

Ключові слова: фунгіциди-ретарданти, густота рослин, маса рослин, перезимівля, уміст цукрів, урожайність насіння.

SUMMARY

Baranovsky V. A. "Productivity of winter rape depending on the use of fungicides in the conditions of LLC" Agro-Raigorodok "Berdychiv district of Zhytomyr region". – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in the specialty 201 "Agronomy" (Field of knowledge 20 "Agricultural Sciences and Food") – Polissia National University, Zhytomyr, 2020.

It was studied that the fungicides Follicur 250 EW and Caramba Turbo have a morphoregulatory effect on the plant and spread excessive growth and development of plants, helping to reduce the negative impact of stress factors on winter oilseed rape.

When treated with fungicides with anti-gibberellin mechanism of action, plant overgrowth in autumn decreases, the diameter of the root collar and root weight increase. The use of retardant fungicides Caramba Turbo and Follicur 250 EW increases the sugar content in plants before the end of the growing season to 20.31–20.48 %. This reduces the risk of plant death due to low temperatures.

The use of fungicides Follicur 250 EW and Caramba Turbo in the autumn provides seed yields of 2.94–3.01 t/ha, which is 0.46–0.53 t/ha more than in the control.

The use of winter fungi in winter rapeseed fungicides-retardants provides a relatively net profit at the level of 16640-17540 UAH. The level of profitability increases to 106-113%. The cost decreases by UAH 648–816 / t compared to the control.

Keywords: retardant fungicides, plant density, plant mass, overwintering, sugar content, seed yield.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ 2

ВСТУП 5

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ НА УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ
(аналітичний огляд літератури) 8

РОЗДІЛ 2. ПОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНЬ ДОСЛІДЖЕНЬ 13

РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина 16

3.1. Технічна ефективність досліджень 16

3.2. Господарська ефективність досліджень 20

3.3. Екологічна ефективність досіджень 21

3.3. Енергетична ефективність досіджень 22

3.3. Економічна ефективність досіджень 24

ВИСНОВКИ 26

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 27

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 28

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В Україні наразі стрімко зросла зацікавленість аграрних виробників до виробництва насіння ріпаку озимого, що зумовлено високим рівнем рентабельності досліджуваної культури і широким спектром застосування його продуктів переробки [1, 2]. Ріпак озимий є однією з поширених олійних рослин світового аграрного виробництва та цінним джерелом для отримання олії рослинного походження, біопалива, промислових мастил, а також білкових кормів [1, 3, 4]. Наразі в Україні відбувається значне збільшення площ посіву ріпаку озимого. Однак, урожайність зазначеної культури нижче біологічного потенціалу сучасних сортів і гібридів. Так, у середньому рожайність ріпаку озимого складає – 2,2–2,5 т/га [1, 5, 6]. Ріпак озимий – вибаглива культура до метереологічних умов, що спостерігаються впродовж восени та впливають на ріст і розвиток рослин. Основними факторами, що визначають перезимівлю рослин ріпаку озимого є кількість опадів, температурний режим та його добові перепади, товщина снігового покриву тощо. За відсутності снігу зимою у комплексі із тривалою від'ємною температурою повітря спричиняє зрідження посівів або призводить до загибелі рослин [1]. Зважаючи на зазначене, технології вирощування озимого ріпаку необхідно постійно удосконалювати із врахуванням погодних умов. Актуальним завданням сьогодення є вивчення питань щодо удосконалення агротехнологій вирощування озимого ріпаку, що будуть сприяти вирощуванню конкурентоспроможної якісної рослинницької продукції, збільшенню урожайності насіння, а також зменшувати енергетичні затрати і підвищувати рівень рентабельності культури.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – дослідити особливості впливу обробітку грунту на формування продуктивності ярого ячменю у короткоротаційних сівозмінах на фоні внесення побічної продукції попередника.

Для досягнення зазначеної мети досліджень було поставлено такі завдання:

– виявити вплив застосування фунгіцидів на показники росту і розвитку рослин в осінній та весняних періоди;

– визначити стан перезимівлі рослин ріпаку озимого залежно від застосування ріст регулюючих фунгціидів;

– визначити уміст цукру в рослинах ріпаку озимого залежно від застосування фунгціидів;

– визначити урожайність насіння ріпаку озимого за застосування ріст регулюючих фунгіцидів в осінній період;

– провести економічну та енергетичну оцінку застосування ріст регулюючих фунгіцидів в посівах ріпаку озимого.

Об'єктом досліджень процес регулювання росту і розвитку рослин ріпаку озимого залежно від впливу фунгіцидів та збільшення урожайності ріпаку озимого під дією рістрегулюючих препаратів.

Предметом досліджень були показники росту і розвитку рослин ріпаку озимого, рістрегуюючі фунгіциди, гібрид ГКХ2624.

Методи дослідження: лабораторний та польовий – для визначення виживаності рослин, показників структури та урожайності насіння ріпаку озимого; хімічного – для визначення агрохімічних показників ґрунту, якісних показників вмісту цукрів у рослинах; статистичного – для оцінки експериментальних даних і достовірності отриманих результатів; розрахунково-порівняльний – для визначення енергетичної і економічної оцінки застосування фунгіцидів у посівах ріпаку озимого.

Наукова новизна встановлено особливості росту і розвитку рослин ріпаку озимої залежно від впливу фунгіцидів з ретардантними властивостями. Проведено оцінку дії погодних чинників на перезимівлю рослин ріпаку озимого. Встановлено позитивний вплив ріст регулюючих фунгіцидів на урожайність насіння ріпаку озимого

Практичне значення одержаних результатів полягає у покращанні показників перезимівлі рослин ріпаку озимого залежно від застосування ріст регулюючих фунгіцидів, що забезпечують отримання високих і сталих врожаїв насіння ріпаку озимого, підвищують прибуток та зменшують собівартість одиниці вирощеної продукції. Результати дослідження пройшли виробничу перевірку в умовах ТОВ «Агро-Райгородок» Бердичівського району Житомирської області та підтвердили високу ефективність внесення фунгіцидів з ретардантною дією у технології вирощування ріпаку озимого.

РОЗДІЛ 1.
ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ НА УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ

(аналітичний огляд літератури)

Ріпак озимий є надзвичайно цінною та високорентабельною культурою, що може забезпечувати конкурентоспроможність на ринку. В Україні наразі вирощування ріпаку здійснюється близько на 3,2 % загальної площі ріллі.

Однією з перспективних олійних культур у світі, що володіє унікальними хімічними та біологічними властивостями є ріпак озимий. У світі та Україні за останні 10–15 років спостерігається стійке зростання площ посіву ріпаку. Зазначене пояснюється суттєвими змінами у селекційному процесі ріпаку озимого та широким впровадженням у виробництво гібридів і сортів з низьким умістом в олії ерукової кислоти [7, 8].

Переробка однієї тонни ріпаку забезпечує отримання біля 450 л високоякісної рослинної, що вважається однієї із найбільш дешевих. Ріпакова олія використовується у багатьох сферах промисловості і відзначається широким попитом на ринку в країні та світі. Олію з насіння ріпаку використовують при приготуванні салатів і в кулінарії у натуральному вигляді. До того ж ріпакова олія є доброю сировиною у виробництві рослинних маргаринів, бутербродного масла, кондитерських жирів, майонезі та різноманітних приправ. Ріпакова олія має здатність зменшувати в крові уміст холестерину, що зменшує загрозу тромбоутворення і попереджує серцево-судинним хворобам. Жирні кислоти олії з насіння ріпаку використовують при виготовленні гуми, свічок, мила, лаків, а також пластмас що можуть легко розкладатися у навколишньому середовищі. Ріпакову олію виробники застосовують при виготовленні таких синтетичних миючих засобів як пральні порошки та розчинники [7–9]. З 1 тонни насіння ріпаку одержують до 580 кг макухи, що містить високий уміст білку та є цінним кормом для тварин. 100 кілограм ріпакового шроту містить до 90 кг

кормових одиниць (КО) та має високу перетравність. До того ж з 1 га квітучого ріпаку можна отримати близько 80 кг меду [10].

Озимий ріпак – досить вибаглива культура до метереологічних умов, що складаються впродовж осінньої вегетації рослин та взимку. Досліджено, що несприятливі погодні умови окремих років можуть зменшувати урожайність насіння ріпаку озимого на 45–50 % і навіть більше.

На зимостійкість ріпаку озимого впливають не тільки кліматичні чинники, а й біологічні особливості культури та агротехнічні прийоми (внесення різних доз мінеральних добрив, строків сівби, норми висіву насіння). Це пояснюються зміною строків висівання, що стримує або продовжує період осінній вегетаційний період. У результаті цього рослини ріпаку озимого за різних строків висівання припиняють осінню вегетацію у різних фазах розвитку, розміром кореневої шийки, кількістю та площею листя [6, 7, 11].

Сходи ріпаку озимого мають здатність переносити короткочасні заморозки майже до мінус 3–5 градусів, а після настання тепла за температури 2–3 градусів відновлювати вегетаційний період розвиватися за температури 5–6 градусів. Зимою рослини без наявності снігового покриву на рівні кореневої шийки можуть витримувати морози до –14–15 градусів, а за наявності снігового покриву аж до –25–30 градусів. Рослини культури, що не утворили розетку та зі слаборозвиненою кореневою системою можуть загинути при температурі повітря –10 градусів [1, 7, 13]. Ріпак озимий, що має недорозвинену розеткою до 4–5 листків та слабку кореневу систему з головним стрижнем до 7–9 см можуть не витримати температури –8–12 градусів та загинути. Рослини ріпаку озимого, які сформували розетку з 6-ти листків можуть витримати на рівні кореневої шийки мінусові температури (мінус 16–17 градусів). Рослини ріпаку добре перезимовують, якщо вони утворили розетку до 6–8 листів перед початком зими, а також з діаметром кореневої шийки до 6–12 мм і необхідною кількістю цукрів [1, 6, 8, 12]. Зниження урожаю насіння ріпаку озимого на території України від

несприятливих погодних чинників в окремі сезони можуть складати до 45–50%, і навіть зменшуватися до 70% і більше.

Сходи ріпаку озимого при наявності вологи у ґрунті з’являються через 4-6 діб, а через 8–10 діб утворюється 1-ша пара справжніх листків. Через наступних 10–12 діб формується розетка листя. Восени період вегетації рослин триває 75–90 днів, а далі починаєтья період зимового спокою, що продовжується до 130–145 днів. До настання зимового спокою при оптимальних строках сівби ріпак озимий утворює потужну розетку з складається з 6–8 листків довжиною до 35–45 см [1, 14, 15].

Рослини пізніх строків висівання гірше зимують, але вони не встигають сформувати потужну розетку листя завдовжки 25–30 см. Саме тому зазначені рослини не встигають накопичити достатню кількість вуглеводів, що необхідні для загартування. Ранні строки висівання також не сприяють високому рівні перезимівлі ріпаку озимого, хоча рослини мають достатньо часу для накопичення цукрів. Слід відзначити, що у переросліх рослин перед входом в зиму у кореневій шийці завжди буде менше цукрів, ніж у ріпаку озимого оптимальних строків сівби. Це спостерігається у результаті того, що частина поживних речовин (цукрів) витрачається на утворення більш потужної маси листя [4, 20].

Наразі науковцями створено нові регулятори росту рослин (РРР), що регулюють ростові процеси, сприяють підвищенню стійкості рослин до стресових чинників. Встановлено, що використання РРР забезпечують збереження довкілля [14, 21].

Застосування РРР сприяє регулюванню фізіологічних процесів у рослині, що в свою чергу знижує уміст важких металів, нітратів та радіонуклідів. Регулятори росту рослин на всіх життєвоважливих етапах беруть участь в обміні речовин починаючи від розвитку зародку і до повного завершення життєвого циклу [15, 16].

На ефективність РРР впливають зовнішні умови і біохімічний склад тканин, оскільки різні види рослин по-різному реагують на зазначений агротехнологічний захід [22].

Досліджено, що найбільш ефективно застосовувати РРР у фазі бутонізації, а також у період утворення на рослинах бічних гілок. Завдяки цьому утворюється квітучий однорідний стеблостій, покращується зав'язання насіння, густота рослин, відбувається рівномірне дозрівання стручків, що сприяє покращанню властивостей насіння [17, 22, 23].

Ученими для захисту ріпаку озимого від хвороб було запропоновано систему, що передбачає 1-ше обприскування осінню у фазі 5 справжніх листків культури рекомендованими препаратами, друге обприскування за висоти рослин 20-25 см весною, третє обприскування посівів у фазі повного цвітіння [24].

Досліджено, що застосування фунгіцидів-ретардантів на посівах озимого ріпаку попереджує переростання рослин, відбувається затримка поділу і росту меристематичних клітин точки росту. Разом з тим зазначене сприяє подальшому росту корінців, перерозподілу пластичних речовин між репродуктивними органами та стеблом, а також подальшим їх відтоком з листя у кореневу систему. Проведені численні дослідження свідчать, що дія фунгіцидів-ретардантів проявляється в затримці росту рослин, запобіганню їх витягуванню та одночасному стимулюванню кореневої системи.

Застосування фунгіцидів з ретардантними властивостями активізує утворення додаткових коренців, сприє накопиченню у кореневій шийці та коренях пластичних органічних речовин, знижу уміст вологи у підземній частині рослин, що значно підвищує їх зимостійкість. За обробки рослин зазначеними фунгіцидами формуються потовщені і вкорочені стебла, що підвищує їх продуктивність [26].

Посіви ріпаку озимого доцільно обробляти фунгіцидами-ретардантами за наявності у рослин до 4-х розвинутих листків з діаметром кореневої шийки

більше 5 мм. Проводити обробку рекомендується за сприятливих мете реологічних умов для росту і розвитку рослин озимого ріпаку [25].

Обприскувати рослини ріпаку фунгіцидами-ретардантами доцільно тільки за сонячної сухої і теплої погоди. При цьому слід дотримуватися регламентів застосування фунгіцидів-ретардантів. Норму витрати зазначених препаратів корегують враховуючи кількість листків на рослині.

Ефективним заходом є застосування у посівах ріпаку препаратів з групи азолів. Зазначені фунгіциди не лише затримують ріст рослин у висоту, але і діють для захисту від збудників захворювань [24]. Застосування фунгіцидів з ріст регулюючими властивостями забезпечують формування високопродуктивних агроценозів ріпаку озимого. Вони забезпечують зменшення висоти рослин, збільшення кількості гілок 1-го порядку, кількості стручків на рослині, кількості насінин в одному стручку та масу тисячі насінин [25].

Вченими доведено ефективність застосування суміші фунгіцидів з рістрегуляторам росту рослин, що виявляє вплив на їх висоту, діаметр стебла та збереження стручків. За застосування суміш препаратів можна сформувати рослини ріпаку ріпаку озимого ідеального габітусу з міцною структурою та стійкістю до вилягання [24, 25].

Враховуючи вищезазначене можна дійти висновку, що в літературних джерелах не повністю висвітлено питання щодо впливу фунгіцидів з ріст регулюючими властивостями на ріст і розвиток вітчизняних та зарубіжних сортів і гібридів ріпаку озимого. Наразі суттєву роль у формуванні оптимальних умов для росту і розвитку рослин відіграє удосконалення елементів технологій вирощування ріпаку озимого. Тому вивчення ефективності застосування фунгіцидів-ретардантів у агрофітоценозі ріпаку озимого має актуальне значення і потребує уточнення.

РОЗДІЛ 2.
ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце, умови, програма та методика проведення досліджень

Дослідження проводили впродовж 2019–2020 рр. на чорноземних типових грунтах в умовах ТОВ «Агро-Райгородок» Бердичівського району Житомирської області. Рельєф регіону проведення досліджень тісно пов'язаний з українським кристалічним щитом і структурою четвертинних відкладень. Природні умови Житомирської області у цілому сприятливі для всебічного розвитку аграрного виробництва. Житомирська область розташована у зоні атмосферного повітряного впливу, що часто супроводжується циклічною діяльністю. Природні умови регіону проведення досліджень у цілому були сприятливі для всебічного розвитку аграного виробництва і вирощування ріпаку озимого. Клімат помірно континентальний, достатньо зволожений, з довгим літом і короткою зимою. На території області середньорічна температура повітря складає 6,8-7,1 градусів, середня температура січня – -5 градусів. Мінімальна температура повітря становить 33–36 градусів. Максимальна температура – сягає до + 37 + 39 градусів. Обприскування посівів фунгіцидами з ретардантною дією проводили восени у фазі 3–5 листків рослин ріпаку озимого із розрахунку 300 л/га робочої суміші.

Ріпак озимий гібриду ГКХ2624 вирощували за загальноприйнятою для зони агротехнологією. Підготовка ґрунту проводили за методом мінімального обробітку, використовували лущення стерні у два сліди та передпосівну культивацію. Посів проводили забезпечуючи густоту посіву 60 шт/м^2 з широною міжряддя 15 см. Підживлення у нормі 100 кг нітроамофоски (17:17:17). Дл знищення бур’янів вносили грунтовий гербіцид Бутізан Стар з нормою 2,5 л/га. Норма витрати робочої суміші 250 л/га.

Вивчення впливу рістрегулюючих фунгіцидів на особливості перезимівлі рослин ріпаку озимого проводили за схемою:

1. Контроль (обробка водою);

2. Фолікур 250 EW, ЕВ (д.р. – тебуконазол, 250 г/л) – норма витрати 0,75 л/га;

3. Карамба Турбо, РК (д.р. – метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) – норма витрати 1,0 л/га.

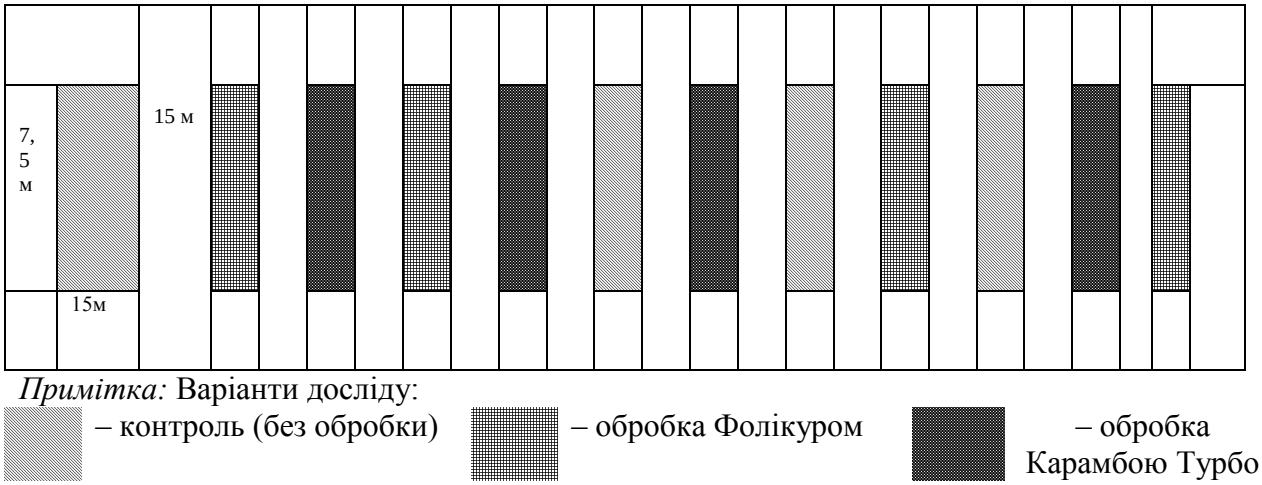


Рис. 2.1. **Схема розміщення дослідних ділянок і повторень у досліду**

Облікова площа ділянок – 100 м^2, повторність досліду – чотириразова, розміщення ділянок у повтореннях рендомізоване.

У кінці вегетації восени використовували 20 рослин, які використовували для біометричного і біохімічного аналізу.

Виробником середньостиглого гібриду ГКХ2624 є Gabonakutato (Угорщина). Рослини висотою до 100–130 см з дуже високою ступінню галуження. Маса 1000 насінин складає 6,2 г. тривалість вегетаційного періоду до 295–310 днів. Гібрид характеризується технологічними властивостями: морозостійкість – 8 балів, посухостійкість рослин – 8 балів, зимостійкість – 8 балів, а також стійкість до осипання – 9 балів. У насінні всіт олії до 46%, уміст глюкозинолатів ≤17 мкмоль, ерукової кислоти ≤ 0,2 % та олеїнової кислоти до 66 % [26].

Експериментальні дослідження проводилии згідно існуючих методик дослідницької справи [27, 28]. Уміст цукру у рослинах визначали за

допомогою йодометричного методу. Для визначення метричних показників використовували мірну лінійку, мірну стрічку, штангенциркуль. Масу рослин та окремих структур визначались за допомогою лабораторних вагів. Облік урожайності насіння ріпаку ярого проводили суцільним обмолотом з кожної окремої дослідної ділянки.

Математичну обробку результатів здійснювали за допомогою пакету статистичних програм ANOVA за методикою Б. А. Доспєхова [29]. Енергетичну ефективність застосування фунгіцидів-ретардантів розраховували за Ушкаренко В.О. [30], а економічну – за П.П. Русаком [31].

РОЗДІЛ 3.
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Біологічна ефективність досліджень

За результатами аналізу оцінки стану посівів ріпаку озимого навесні після відновлення вегетації встановлено, що внесення рістрегулюючих фунгіцидів позитивно впливає на перезимівлю рослин під час несприятливих погодних факторів. Досліджено, що на контрольному варіанті, де посіви обробляли лише водою загинуло до 18,4 % рослин (рис. 3.1).

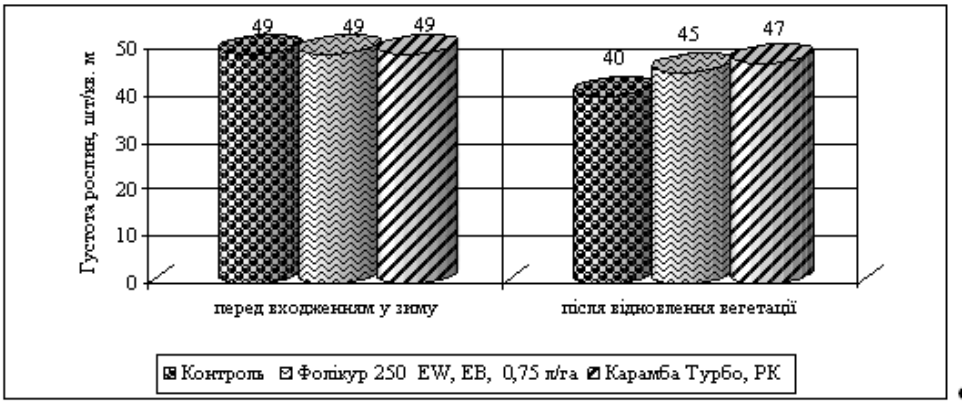


Рис. 3.1. **Густота рослин ріпаку озимого залежно від застосування рістрегулюючих фунгіцидів, (2019–2020 рр.)**

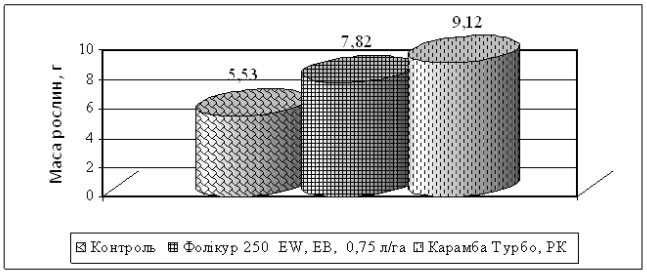
Обприскування ріпаку озимого досліджуваними рістрегулюючими фунгіцидами Фолікур 250 EW (д.р. – тебуконазол, 250 г/л) та Карамба Турбо (д. р. – метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) спричиняє загибель рослин під час перезимівлі лише до 4–8,2 %. Це на 10,2–14,4 % менше порівняно з варіантом, де посіви обробляли лише водою (контроль).

Внесння фунгіциду Фолікур 250 EW (0,75 л/га) з ретардантними властивостями сприяє збільшенню густоти стояння рослин ріпаку озимого навесні у період відновлення вегетації на 12,5 % (5 шт/м^2) у порівнянні з контролем. За обробки озимого ріпаку фунгіцидом Карамба Турбо у фазі 4–6 листків культутри густота рослин збільшується весною у період відновлення вегетації на 17,5 % (7 шт/м^2) у порівнянні з контролем. Зазначене вище можна пояснити тим, що фунгіциди Карамба Турбо та Фолікур 250 EW проявляють морфорегуляторну дію, що попереджає надмірний ріст рослин і

підвищує показники перезимівлі озимого ріпаку. Слід відмітити, що фунгіцид Карамба Турбо складається з двох діючих речовин, а саме метконазол і мепікватхлорид. Зазначені речовини діють на біосинтез гіббереллінів у різні етапи та підвищують ефективність регулюції процесів росту і розвитку рослин ріпаку озимого восени та зменшують залежність від метереологічних умов [1, 8].

Обприскування посівів ріпаку озимого у фазі 4-5 справжніх листочків сприє оптимальному росту і розвитку рослин восени, їх толерантності, збереженню густоти рослин в посівах та маси листків у період перезимівлі, а також під час занадто раннього відновлення вегетації. Визначено, що на варіанті, де застосовували фунгіцид Карамба Турбо рослини сформували найбільшу масу – 9,12 г, що на 3,59 г у порівнянні з контролем (рис. 3.2).

За застосування фунгіциду Фолікуру 250 EW маса рослин збільшується на 2,29 г порівняно з контролем.



¶

Рис. 3.2. **Вплив рістрегулюючих фунгіцидів на середню маса рослин ріпаку озимого, (2019–2020 рр.)**

Встановлено, що успішна перезимівля ріпаку озимого залежить від стану рослин на період припинення вегетації восени. Рослини повинні бути висотою до 20–25 см, з діаметром кореневої шийки до 6–8 мм, у кількістю листків – 7–9 та глибиною залягання кореневої системи до 0,65 м [32].

Обробка фунгіцидами з антигібереліновим механізмом дії спричиняє суттєві зміни у морфогенезі ріпаку озимого (рис. 3.3). За обробки ріпаку озимого рістрегулюючими фунгіцидами Фолікур 250 EW (д.р. – тебуконазол, 250 г/л) та Карамба Турбо (д.р. – метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) зменшується кількість листя на одну рослину перед осіннім припиненням вегетації на 15,2–19 % у порівнянні з контролем.

Весною у період відновлення вегетації відмічено кількість листків на одній рослині ріпаку озимого зменшується на 10,6–13,3 %. Зазначене явище можна пояснити поступовим відмиранням листя у взимку.

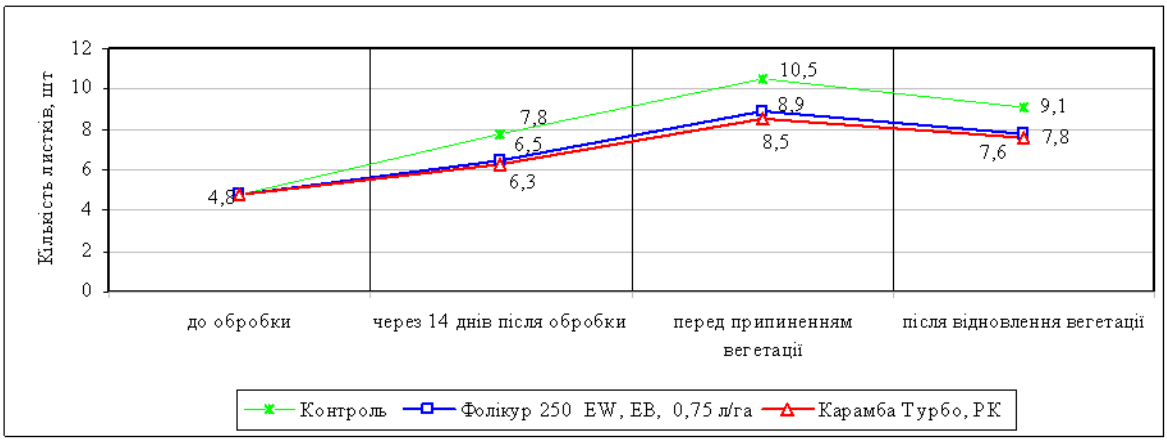


Рис. 3.3. **Вплив обробки рістрегулюючими фунгіцидами на кількість листків ріпаку озимого, 2019–2020 рр.**

Серед досліджуваних фунгіцидів найвищу ефективність забезпечив Карамба Турбо, що пояснюється сумісною дією 2-х діючих речовин. Метконазол і мепікватхлорид взаємодіють та впливають на біосинтез гіббереллінів. Зазаначена морфорегуляторна дія попереджає надмірному й передчасному росту і розвитку рослин у висоту. Карамба Турбо у порівнянні з препаратами, що містять лише азол, більш ефективно регулює зазначений процес, забезпечуючи оптимальний габітус рослин та зменшує залежність від несприятливих погодних чинників.

Обприскування ріпаку озимого осінню фунгіцидами з ретардантними властивостями знижує переростання рослин перед початком зими. Обприскування у фазі 3–5 листків ріпаку озимого фунгіцидами з ретардант ними властивостями призупиняє ріст надземної маси. Фотосинтез у той час продовжується і підсилюється, що позитивно впливає на накопичення пластичних речовин у кореневій частині рослин, прискорює ріст кореневої системи, підвищує зимостійкість і посилює інтенсивність продукційного процесу [1, 32].

Встановлено, що осінню перед припиненням вегетації у рослин ріпаку озимого діаметр кореневої шийки складає 4,7–6,8 мм (рис. 3.4).

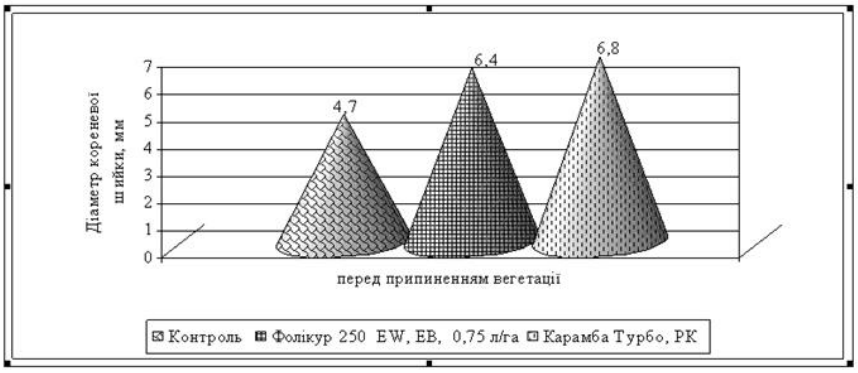


Рис. 3.4. **Вплив рістрегулюючих фунгіцидів на діаметр кореневої шийки ріпаку озимого, 2019–2020 рр.**

Обприскування рістрегулюючими фунгіцидами Фолікур 250 EW та Карамба Турбо забезпечує підвищення діаметру кореневої шийки рослин під час припинення вегетації на 1,7–2,1 мм у порівнянні з контролем.

Для оцінки стану стійкості ріпаку озимого до несприятливих умов перезимівлі визначали кількість загального цукру у рослинах після завершення загартування наприкінці листопада до початку морозів. На оброблених варіантах відмічено накопичення більшої кількості цукрів у рослинах, що підвищує їх стійкість до несприятливих погодних умов осінньо-зимового періоду (рис. 3.5).

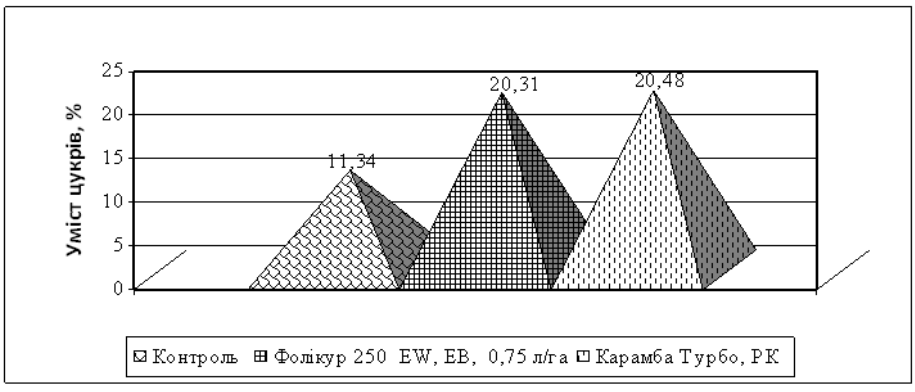


Рис. 3.5. **Вплив рістрегулюючих фунгіцидів на вміст цукрів у рослинах ріпаку озимого, 2019–2020 рр.**

Встановлено, що більше цукрів утворено до завершення загартування у рослин відібраних на варіантах, де застосували фунгіцид Карамба Турбо. Уміст цукрі становить – 20,48 %, що більше на 9,14 % у порівнянні з контролем.

3.2. Господарська ефективність досліджень

Наразі в сучасних умовах розвитку аграрного сектору озимий ріпак є конкурентоспроможною і рентабельною культурою. Ріпак озимий найбільше використовує незначну кількість опадів і забезпечує отримання повноцінного врожаю насіння. Завдяки суттєвому коефіцієнту розмноження і незначної норми висівання насіння (близько 3–6 кг/га) ріпак озимий є культурою поширеною серед аграріїв.

Аналіз отриманих даних свідчить, що обробка рослин ріпаку озимого фунгіцидами-ретардантами впливає на формування елементів структури врожаю, зокрема: стручків одній рослині змінюється від 125,5 до 138,3 шт., кількість насінин в одному стручку від 17,6 до 18,5 шт, маса насіння з однієї рослини від 7,9 до 9,5 г, маса 1000 насінин – 7,9 до 9,5 г. (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Формування елементів структури врожаю ріпаку озимого залежно від застосування фунгіцидів-ретардантів (2019–2020 рр.)

Варіант досліду	Кількість, шт.		Маса, г	
	стручків на 1 рослину	насінин у стручку	1000 насінин	насіння з рослини
Контроль (обробка водою)	125,5	17,6	3,5	7,9
Фолікур 250 EW, ЕВ (тебуконазол, 250 г/л), 0,75 л/га;	135,8	18,1	3,7	9,2
Карамба Турбо, РК (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л), 1,0 л/га	138,3	18,5	3,9	9,5

При обприскуванні фунгіцидом з ріст регулюючими властивостями Фолікур 250 EW збільшується на 12,8 шт. кількість стручків з однієї рослини, на 0,9 г кількість насінин з одного стручка, на 1,6 г маса насіння з однієї рослини та на 0,4 г маса 1000 насінин. Найкращі елементи структури врожаю ріпаку озимого отримано за обробки ріпаку озимого фунгіцидо-ретардантом

Карамба Турбо, РК (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) знормою витрати 1 л/га.

Одним із кінцевих завдань було визначення урожайності ріпаку озимого гібриду ГКХ2624 залежно від застосування фунгіцидів (табл. 3.2.)

Таблиця 3.2.

Урожайність ріпаку озимого за застосування фунгіцидів-ретардантів в умовах ТОВ «Агро-Райгородок» Бердичівського району Житомирської області (2019–2010 рр.)

Варіант досліду	Урожайність, т/га				
	2019	2020	середнє	± до контролю	в % до контролю
Контроль (обробка водою)	2,31	2,65	2,48	–	–
Фолікур 250 EW, ЕВ (тебуконазол, 250 г/л), 0,75 л/га;	2,78	3,1	2,94	+ 0,46	18,5
Карамба Турбо, РК (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л), 1,0 л/га	2,86	3,16	3,01	+ 0,53	21,4
НІР $_{05}$	0,13	0,18			

При застосуванні фунгіциду Фолікур 250 EW восени урожайність отримано 2,94 т/га, що на 0,46 т/га (18,5%) більше ніж на контролі. Найбільшу урожайність ріпаку озимого гібриду ГКХ2624 спостерігали на варіанті із застосуванням фунгіциду Карамба Турбо в осінній період – 3,0,1 т/га, приріст урожайності в порівнянні до контролю склав 0,53 т/га (21,4 %).

3.3. Екологічна ефективність досліджень

У період перезимівлі ріпак озимий зазнає впливу негативних від'ємних температур повітря та ґрунту. Досліджено, що властивість рослин витримувати температуру нижче нуля характеризується їх морозостійкістю. Загартування рослин включає два етапи: на першому – при зниженні у нічні години температури повітря до мінісових значень рослини накопичують

цукри й інші сполуки, на другому етапі загартування за більш низьких температур до 0-10 градусів морозу і інтенсивного освітлення та без різких коливань температурного режиму. Оптимальними умовами для успішного завершення рослинами 1-ої фази загартування є поступове зниження температури повітря вдень до 10 градусів, а вночі до нуля та мінус одного градуса. Після закінчення першої фази загартування спостерігається припинення росту і розвитку рослин. За другої фази, що відбувається за поступового зниження температури повітря нижче нуля градусів. При цьому Спостерігається наступне зневоднення тканин, а також підвищується у рослинах концентрація клітинного соку, що в свою чергу знижує точку його замерзання. Більш краще загартування рослин відбувається за умови наступних факторів: за поступового зниження температури ґрунту та повітря, оптимальних вологозапасів, збалансованого живлення (по фосфору і калію), сорт, фаза росту і розвитку рослин.

Значна кількість фунгіцидів, що рекомендовано до застосування у захисті рослин від хвороб мають ретардантні властивості, тобто особливості морфорегуляції. Застосування ретардантів засновано на властивостях здійснювати перерозподіл потоку поживних елементів зверху униз від точки росту до кореневої системи. У результаті змінюється форма габітусу рослини за рахунок значної детермінації стебла, стручків, кількості пагонів, більш потужної кореневої системи, діаметру стебла тощо.Застосування комбінованих фунгіцидів, що складаються з декількох діючих речовин не лише запобігає звиканню шкідливих організмів до препаратів та підвищує їх економічну ефективність за рахунок зменшення кількості обробок.

3.4. Енергетична ефективність досліджень

Одним із найбільш важливих чинників збільшення виробництва рослинницької продукції є ощадне використання енергетичних ресурсів. У зв’язку з цим виникає потреба у аналізі енергетичних затрат у процесі вирощування нових сортів і гібридів із використанням агротехнологічних заходів. Енергетична оцінка ефективності вирощування

сільськогосподарських рослин дає можливість дослідити співвідношення між енергією акумульованої в урожаї та енерговитратами на його отримання. Енергетичну ефективність застосування фунгіцидів-ретардантів у період вегетації ріпаку озимого гібриду ГКХ2624 проводили враховуючи затрати енергії на основі технологічних карт (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Енергетична ефективність обробки посівів ріпаку озимого фунгіцидами-ретардантами (2019–2020 рр.)

Варіант досліду	Урожайність насіння, т/га	Енергія акумульована у врожаї	Енерговитрати на одержання врожаю	Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ)
		МДж/га		
Контроль (обробка водою)	2,48	58280	30080	1,9
Фолікур 250 EW, ЕВ (тебуконазол, 250 г/л), 0,75 л/га;	2,94	69090	30856	2,2
Карамба Турбо, РК (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л), 1,0 л/га	3,01	70735	30791	2,3

За обробки посівів ріпаку озимого фунгіцидами-ретардантами отримано енергії, що акумульована в врожаю від 58280 до 70735 Мдж. Коефіцієнт енергетичної ефективності становить 1,9–2,3 одиниці. Обприскування системнем фунгіцидом Карамба Турбо в нормі витрати 1,0 г/л забезпечує отримання енергії, що акумульована у прирості врожаю – 69090 МДж, тобто на 10810 Мдж більше у порівнянні із контролем. Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) збільшується до 2,2 одиниць.

Застосування фунгіциду з ретардант ними влативостями Фолікур 250 EW (0,75 л/га) підвищує енергію, що акумульована в врожаї до 70735 МДж, що на 12455 Мдж більше у порівняння із контрольним варіантом. Коефіцієнт енергетичної при цьому зростає 2,3 одиниць.

3.4. Економічна ефективність досліджень

Економічну ефективність внесення фунгіцидів-ретардантів у посівах озимого ріпаку розраховували із врахуванням усіх затрат, що пов'язані із виконанням сільськогосподарських робіт на основі технологічних карт вирощування культури. Визначення вартості добрив, пестицидів, насіння ріпаку озимого, а також усіх агрозаходів проводили за цінами 2020 року.

Розрахунки економічної ефективності застосування фунгіцидів-ретардантів у період вегетації ріпаку озимого гібриду ГКХ2624 в умовах ТОВ «Агро-Райгородок» Бердичівського району Житомирської області представлено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Економічна ефективність обробки посівів ріпаку озимого фунгіцидами-ретардантами (2019–2020 рр.)

Показники	Контроль (обробка водою)	Фолікур 250 EW, ЕВ, 0,75 л/га	Карамба Турбо, РК, 1,0 л/га
Урожайність, т/га	2,48	2,94	3,01
Вартість врожаю, грн.	27280	32340	33110
Затрати, грн: всього: у т.ч. на придбання і застосування препаратів	14850 –	15700 850	15570 720
Умовно чистий прибуток, грн	12430	16640	17540
Собівартість,	5988	5340	5173
Рівень рента-бельності, %	84	106	113

За обробки посівів озимого ріпаку фунгіцидами-ретардантами отримано умовно чистий прибуток на рівні 12430–17540 грн. Рівень рентабельності вирощування ріпаку озимого гібриду ГКХ2624 становить 84–113%. При обрискуванні системним фунгіцидом-ретардантом Фолікур 250 EW (0,75 л/га) умовно чистий прибуток збільшується на 4210 грн. у

порівнянні із контрольним варіантом. Рентабльність підвищується на 22%. При цьому знижується мобівартість знижується на 648 грн/т порівняно з контрольним варіантом.

Обробка ріпаку озимого фунгіцидом з ретардантними властивостями Карамба Турбо, РК (1 л/га) підвищує умовно чистий прибуток на 5110 грн. у порівнянні з контролем. При цьому рівень рентабельності на 29 % підвищується у порівняно з контрольним варіантом. На цьому варіанті собівартість зменшується на 816 грн/т у порівнянні з контрольним варіантом, порівняно з застосуванням Карамба на 168 грн/т.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено вплив рістрегулюючого фунгіциду Карамба Турбо (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) на перезимівлю рослин під час несприятливих умов. За обробки посівів ріпаку озимого фунгіцидом Карамба Турбо, РК (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) збільшується на 8,2 % кількість рослин, що відновили весною вегетацію у порівнянні з контролем.

2. Обробка ріпаку озимого фунгіцидом Карамба Турбо (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) забезпечує зростання маси рослин на 3,59 г порівняно з контролем.

3. Внесення рістрегулюючого фунгіциду Карамба Турбо (д.р. – метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) зменшує на 19 % кількість листя на 1 рослину та на 2,1 мм підвищує діаметр кореневої шийки рослин перед припиненням вегетації восени порівняно з контролем.

4. Уміст цукрів при застосування фунгіциду Карамба Турбо (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) збільшується до 20,48 %, що на 9,71 % більше порівняно з контролем.

5. Застосування фунгіцидів-ретардантів восени Фолікур 250 EW (тебуконазол, 250 г/л) і Карамба Турбо (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) підвищує урожайність насіння на 18,5–21,4 % порівняно з контролем.

6. За обприскування посівів ріпаку озимого фунгіцидами-ретардантами Фолікур (тебуконазол, 250 г/л) і Карамба Турбо (метконазол, 30 г/л + мепікватхлорид, 210 г/л) енергія, що акумульована у врожаю збільшується на 10810– 12455 Мдж.

7. Застосування фунгіцидів-ретардантів у посівах ріпаку озимого підвищує на 4210–5110 грн умовно чистий прибуток та на 22–29 % рівень рентабельност порівняно з контролем. Собівартість отриманої продукції за зазначеного заходу зменшується на 648–816 грн/т порівняно із обробкою посівів водою.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою попередження переростанню, поліпшенню перезимівлі ріпаку озимого, оптимізації габітусу рослин та збільшенню урожайності насіння рекомендується проводити в осінній період обприскування фунгіцидами-ретардантами з антигібереліновим механізмом дії. Зазначений захід забезпечує отримання приросту врожаю 0,46–0,53 т/га та вирішує питання збільшення отримання сировини для виготовлення олії та біопалива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тимощук Т. М. Барановський В. А. Перезимівля ріпаку озимого залежно від застосування рістрегулюючих фунгіцидів. Сучасні проблеми ведення сільського та лісового господарства в умовах глобальної зміни клімату: Всеукр. наук.-практ. конф. (11 березня 2020 р., м. Житомир). Житомир: ЖАТК, С. 128–130.

2. Мойсеєва М. Світовий ринок олійних. Пропозиція. 2006. № 10. С. 46–49.

3. Кириченко В. В. Енергетичні культури і їх використання у виготовленні альтернативних видів палива. *Посібник українського хлібороба.* 2009. С. 229–232.

4. Стратегічні культури; За ред. С. О. Трибеля. Київ: Фенікс, Колообіг, 2012. 368 с.

5. Секун М. П., Лапа О. М., Марков І. Л. та ін. Технологія вирощування і захисту ріпаку Київ, 2018. 116 с.

6. Ситник І. Д. Технологія вирощування озимого і ярого ріпаку. Посібник українського хлібороба. 2008. С. 77–90.

7. Бабій С. (2015). Основні аспекти селекції ріпаку у сьогоденні Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/585-osnovni-aspekty-selektsii-ripaku-u-sohodenni.html

8. Тимощук Т. М. Барановський В. А. Вплив рістрегулюючих фунгіцидів на ріст і розвиток ріпаку озимого. Наукові читання – 2020: Зб. тез доп. наук.-практ. конф. науково-педаг. працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених агрон-го ф-ту). 2020. С. 80–83.

9. Гауе О. Догляд за посівами ріпаку озимого навесні. *Пропозиція*. 2004. № 2. С. 34-35.

10. Жаркова О. Озимий ріпак – нові пропозиції. *Пропозиція*. 2014. № 7. С. 72–77.

11. Плетень С. Догляд за озимим ріпаком у зимовий період. *Пропозиція*. 2011. № 1. С. 56.

12. Домарацький Є.О. Позакореневі азотні підживлення та рістрегулюючі препарати як фактори формування фотосинтетичного потенціалу рослин ріпаку озимого. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2018. Вип. 101. – С. 22–28.

13. Ковальчук Д. Оцінка перезимівлі озимого ріпаку. Спецвипуск журналу Пропозиція. Озимий ріпак технології прибутковості, 2016. С. 32–34.

14. Гарбар Л. А., Яцишина Т. П., Самолюк О. П. Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2018. № 1. С. 74–77.

15. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Ріпак. НВФ Українські технології. Львів, 2005. 88 с.

16. Седляр Ф. Ф., Андрусевич А. М. Продуктивность озимого рапса в зависимости от сроков внесения регуляторов роста растений. Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. 2013. Т. 22: Агрономия. С. 172–181.

17. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні / [Лазар Т.І., Лапа О.М., Чехов А.В., Свидинюк І.М. та ін.]. 2006, 102 с.

18. Камінська Т. В. Вміст олії у насінні ріпака ярого залежно від технології вирощування Вісник ЖНАЕУ, 2009. № 1. С. 262–268.

19. Гусєв, М. Г., Коковіхін С. В., Пелех І. Я. Ріпак – перспективна кормова і олійна культура на півдні України. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2011. 208 с.

20. Поляков О., Нікітенко О. Оптимізація вирощування озимого ріпаку восени. Режим доступу: https://propozitsiya.com/ua/optymizaciya-vyroshchuvannya-ozymogo-ripaku-voseny

21. Кабанець В.М., Собко М.Г., Нагорний В. І. Визначення стану перезимівлі ріпаку озимого та методи визначення його життєздатності. Агроном. 2013. № 4. С. 15–18.

22. Анішин Л. А., Пономаренко С. П., Грицаєнко З. М. Регулятори росту рослин. Рекомендації по застосуванню. Посібник українського хлібороба. 2012. Т. 1. С. 163–170.

23. Рожкован В., Поляков О. Ретарданти на посівах ріпаку. Пропозиція, 2012. № 10 (208). С. 70–71.

24. Завірюха П.Д., Косилович Г.О., Коханець О.М., Голячук Ю.С., Петросюк Д.Т. Використання фунгіцидів для захисту озимого ріпаку. Вісник Львівського Вісник аграрногого університету, 2015. Вип.19. С. 154–160

25. Антоненко О. Ф., Манішевський В. М. Стійкість сортів ріпаку озимого та ярого проти фомозу. Біоресурси і природокористування. 2012. Т. 4, № 3–4. С. 63-66.

26. Őszi fajtaajánlat. Gabonakutato. Hungary. https://www.gabonakutato.hu/uploads/brochure/5ed64ac335d90712707399.pdf

27. Особливості проведення досліджень з хрестоцвітими олійними культурами / [В. Ф. Сайко., В. Ф. Камінський., П. С. Вишнівський та ін.]; за ред. П. С. Вишнівського. Київ, 2011. 76 с.

28. Дослідна справа у агрономії: навч. посібн: Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи/ А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін.; За ред. А.О. Рожкова. Харків : Майдан, 2016. 316 с.

29. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

30. Ушкаренко В.О., Лазар П.Н., Остапенко А.І., Бойко І.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур. – Херсон: Колос, 1997. – 21 с.

31. Економіка сільського господарства / П.П. Русак, В.В. Жобка та ін. Київ: Урожай, 1998. 320 с.

32. Барановський В. А. Вплив застосування фунгіцидів на уміст цукрів у рослинах ріпаку озимого. Проблеми та їх вирішення у системі захисту сільськогосподарських культур: матеріали ІІІ-ї наук.-практ. конф. студентів (5 грудня 2019, м. Житомир). Житомир, 2019. С. 55–57.