

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономічний

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**Терих Владислав Андрійович**

УДК: 632.9:633.11(477.41)

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**«Пероноспороз ріпаку озимого та заходи контролю  
його розвитку в умовах навчально-дослідного поля»**

202 захист і карантин рослин

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ В. А. Терих

Керівник роботи  
**Ключевич М. М.**  
доктор с.-г. н.,  
проф.

Житомир–2021

## Анотація

Терих В. А. «Пероноспороз ріпаку озимого та заходи контролю його розвитку в умовах навчально-дослідного поля». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 202 – захист і карантин рослин. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

В умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету у посівах ріпаку озимого пероноспороз проявлявся щорічно.

Обприскування посіву фунгіцидами забезпечило зменшення ступеня ураження рослин збудником *Peronospora parasitica* Pers. від 22,4 до 5,7–4.3%. Високу ефективність забезпечили фунгіциди Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га та Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га Проте після застосування препарату Аканто плюс ступінь ураження рослин фітопатогеном становив лише 4,3 %.

Встановлено, що препарат Аканто плюс забезпечив найкращі показники фотосинтетичної продуктивності ріпаку озимого. При цьому максимальна площа листя зростала від 2,5 до 5,9 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, максимальна продуктивність фотосинтезу – від 114,1 до 205,4114,1 до 205,4, а загальна біомаса – від 279 до 453 г/м<sup>2</sup>.

Залежно від застосованих фунгіцидів, збільшувалася кількість стручків на рослині від 110,5 до 123,2, кількість насіння і 1 стручку - від 19,8 до 23,4 шт. та маси 1000 насінин – від 3,70 до 4,23 г. Залежно від застосованих фунгіцидів, урожайність зерна ріпаку озимого зростала від 1,34 до 1,63 т/га.

Посівні якості насіння були вищими після обприскування посіву фунгіцидом Аканто плюс. Енергія проростання насіння становила 90,5 %, а схожість – 93,5 %.

Виявлено, що найвищий прибуток ми отримали при обробці посіву фунгіцидом Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га. При цьому окупність затрат становила 7,3 рази.

**Ключові слова:** ріпак озимий, ураження, грибна хвороба, пероноспороз, фунгіциди.

## **Annotation**

Terykh V.A. "Winter oilseed rape and measures to control its development in the educational field". - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 202 - plant protection and quarantine. - Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

In the conditions of the research field of Polissya National University in winter rapeseed crops downy mildew was manifested annually.

Spraying crops with fungicides has reduced the degree of damage to plants by the pathogen *Peronospora parasitica* Pers. from 22.4 to 5.7–4.3%. High efficiency was provided by the fungicides Follicur 250 EW, EV, 0.75 l / ha and Acanto plus 28, KS, 1.0 l / ha. However, after the application of the drug Acanto plus the degree of phytopathogen damage to plants was only 4.3%.

It was found that the drug Acanto Plus provided the best indicators of photosynthetic productivity of winter oilseed rape. The maximum leaf area increased from 2.5 to 5.9 m<sup>2</sup> / m<sup>2</sup>, the maximum productivity of photosynthesis from 114.1 to 205.4114.1 to 205.4, and the total biomass from 279 to 453 g / m<sup>2</sup>.

Depending on the applied fungicides, the number of pods per plant increased from 110.5 to 123.2, the number of seeds and 1 pod - from 19.8 to 23.4 pieces. and the weight of 1000 seeds - from 3.70 to 4.23 g. Depending on the fungicides used, the grain yield of winter rape increased from 1.34 to 1.63 t / ha.

Sowing qualities of seeds were higher after spraying with Acanto plus fungicide. Seed germination energy was 90.5% and germination was 93.5%.

It was found that the highest profit we received from the treatment of crops with the fungicide Acanto plus 28, KS, 1.0 l / ha. The cost recovery was 7.3 times.

Key words: winter rape, lesions, fungal disease, downy mildew, fungicides.

## Зміст

Вступ.....	5
Розділ 1. Огляд літератури щодо особливостей умов вирощування ріпаку озимого та заходів захисту від шкідливих організмів .....	8
1.1. Біологічні особливості та умови вирощування ріпаку озимого ...	8
1.2. Шкідливі організми ріпаку озимого та заходи їх регулювання ..	11
Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень .....	18
2.1. Програма проведення досліджень .....	18
2.2. Характеристика умов проведення досліджень .....	18
2.3. Методика проведення досліджень .....	19
Розділ 3. Експериментальна частина із дослідження розвитку пероноспорозу ріпаку озимого та заходів контролю його розвитку ...	22
Висновки.....	27
Пропозиції виробництву .....	27
Список використаних джерел.....	28

## Вступ

**Актуальність теми.** Ріпак – одна з основних олійних культур, яка за обсягами виробництва та отримання олії займає третє місце у світі. Площі під цією культурою постійно збільшуються, урожайність зростає. Найважливішими регіонами виробництва ріпаку є Китай, Канада, Індія, багато європейських країн [1–4].

Світове виробництво ріпаку збільшилося. Перше місце за обсягом виробництва насіння ріпаку в Європі належить Франції – 1 040 тис. т, у ФРН його виробляють 956 тис., у Великій Британії – 904 тис., у Данії – 600 тис. т.

Ріпак використовують як джерело рослинної олії, вважають її найкращим попередником зернових культур. Ріпакову олію використовують, головним чином, у харчовій промисловості для виробництва маргарину та комбіжирів та високобілкової макухи. Олія використовується в харчовій та хімічній промисловості, ріпакова макуха - для приготування комбікормів, понад 25% яких балансуються по забезпеченню білком за рахунок ріпакової макухи [2–7].

Велике народногосподарське значення має ця культура і нашої країні. Різноманітність ґрунтово-кліматичних умов дозволяє вирощувати ріпак озимий. В даний час стоїть завдання підвищення обсягу виробництва насіння ріпаку не за рахунок збільшення площ під культурою, а шляхом впровадження інноваційних технологій вирощування та високопродуктивних сортів, пристосованих до місцевих умов, що забезпечують отримання стійких урожаїв [4].

Для одержання високих врожаїв насіння ріпаку необхідно створення необхідної матеріально-технічної бази, впровадження інноваційних технологій, використання спеціальної техніки та засобів захисту рослин від шкідливих організмів [5].

Насіння ріпаку озимого характеризується високим вмістом олії та білка. Хімічний склад і якість їх залежать від багатьох факторів, головні з яких - сортові особливості, умови зовнішнього середовища (географічний стан,

клімат, ґрунт), технологія вирощування (термін сівби, система удобрення, забезпечення мікроелементами, збирання тощо. Отримати високий врожай насіння ріпаку не завжди вдається через масове поширення в агроценозі шкідливих організмів: шкідників, хвороб різної етіології та бур'янів [5–9].

Серед хвороб, в останні роки широкого поширення набув пероноспороз. Збудником хвороби є гриб, уражує рослини за умов підвищеної вологості. Викликає утворення жовтих плям, які з часом буріють і листя засихає. Тому актуальним є дослідження розвитку пероноспорозу ріпаку озимого та розробити ефективні заходи захисту від хвороби.

**Мета і завдання дослідження.** *Мета дослідження* – вивчення розвитку пероноспорозу ріпаку озимого та заходів контролю його розвитку в Поліссі.

*Завдання дослідження передбачалося:*

- ◆ дослідити біологічні особливості розвитку пероноспорозу ріпаку озимого залежно від умов Полісся;
- ◆ визначити ефективність фунгіцидів проти шкідливого грибного організму – пероноспорозу ріпаку озимого;
- ◆ встановити наростання рослинами площі листової поверхні ріпаку озимого залежно від використання фунгіцидів проти пероноспорозу;
- ◆ дослідити вплив фунгіцидів на урожайність зерна та його якість;
- ◆ розрахувати економічну ефективність застосування фунгіцидів проти пероноспорозу ріпаку озимого.

**Об'єкт дослідження:** процес встановлення ефективності фунгіцидів проти шкідливого грибного організму – пероноспорозу ріпаку озимого та закономірностей продуктивності в умовах навчально-дослідного поля.

**Предмет дослідження:** ріпак озимий, грибна хвороба, засоби захисту рослин, фунгіциди, урожайність.

**Методи дослідження:** польового досліду, лабораторний, статистичний.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Мікози спельти озимої та ефективність заходів їх обмеження / М. М. Ключевич, О. О. Стригун, В. А. Терих, О. В. Савіцький. *Сучасні аспекти*

*вирішення проблем у захисті і карантині рослин* : матеріали науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і фахівців у сфері захисту і карантину рослин (м. Житомир, 25 лютого 2021 р.), Житомир : Поліський національний університет. 2021. С. 38-41.

2. Основні критерії та особливості захисту рослин в умовах виробництва органічної фітопродукції / М. М. Ключевич, С. М. Вигера, Л. М. Ільчишин, М. А. Козловець, О. В. Савіцький, В. А. Терих, М. А. Ткачук. *Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 3–4 черв. 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 92–94.

3. Особливості моніторингу фітофагів і фітопатогенів польових культур / С. М. Вигера, Б. А. Медведюк, В. А. Дячук, І. М. Петрик, В. О. Сацюк, Ю. О. Стаднік, Н. Р. Оксенюк, В. А. Терих, Д. М. Шваб. *Наукові читання–2021: збірник тез доповідей науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених агрономічного факультету*, 28 трав. 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 8–11.

4. Терих В. А. Поширені грибні хвороби ріпаку озимого в умовах Полісся. *Сучасні та новітні технології захисту рослин*. / матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 27 вересня 2021 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2021. С. 37–39.

#### **Практичне значення отриманих результатів.**

Дані досліджень можна застосовувати у сільськогосподарських підприємствах з метою удосконалення системи захисту ріпаку озимого від грибних хвороб і отримання високої урожайності гарної якості.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота містить 31 сторінку, 6 таблиць, 2 рисунки. Список використаних літературних джерел налічує 44 позиції.

# Розділ 1

## Огляд літератури

### щодо особливостей, умов вирощування ріпаку озимого та заходів захисту від шкідливих організмів

#### 1.1. Біологічні особливості та умови вирощування ріпаку озимого

Ріпак – культура великих потенційних можливостей, добре пристосована до умов помірного клімату нашої країни. Насіння ріпаку – важливе джерело отримання дешевої олії та високобілкових кормів. Вони містять 40–47% олії, 21–27% білка [1–14].

Кожен гектар ріпаку (при врожайності 2,0 т/га) забезпечує отримання 1120 кг шроту, що містить 40% білка, добре збалансованого за амінокислотним складом і, крім цього, 720 кг олії. Ріпакова олія відноситься до групи харчових, використовується в натуральному вигляді як салатне, у складі кухонних жирів і маргарину, а також для технічних цілей. Шрот, отриманий з насіння низькоглюкозинолатних сортів, можна вводити в раціон: при відгодівлі свиней – до 15%, бройлерів – до 20, дійним коровам і телятам – до 25, курам-несушкам – до 25%. Переклад вирощування ріпаку на інтенсивну технологію, прискорене нарощування валових зборів – одне з головних шляхів вирішення завдань [10].

Стебло у ріпаку прямостояче, висота досягає 60–180 см, товщина – 1–3 см. На стеблі налічується до 25 гілок першого, другого та третього порядків. Забарвлення їх світло-зелене, іноді з антоціановим відтінком.

Ріпак озимий (*Brassica napus oleifera biennis*) – типова озима культура, яка в рік сівби утворює розетку листя і до стадії яровізації знаходиться в цій фазі. Така особливість дозволяє обробляти його у весняних посівах для дворазового та триразового використання на кормові цілі у вигляді зеленої маси. Проростання насіння ріпаку починається при температурі 2–3 °, але оптимальна температура – 15–18 °. За такої температури і нормального



зволоженому ґрунту сходи з'являються на 4–5-й день після сівби. При низькій температурі сходи з'являються через 8–10 днів, а за нестачі вологи можуть затриматися на 15–18 днів. Восени у фазі розетки ріпак легко переносить осінні заморозки до 5° [5].

За даними науковців, були випадки, коли після осінніх заморозків до 8–10 °, що тривали цілий тиждень, ріпак за встановленні позитивної температури продовжував вегетувати і нарощувати зелену масу. Головний недолік ріпаку озимого – невисока зимостійкість, значно нижча, ніж озимих зернових культур. Однак за наявності снігового покриву та відсутності різких температурних коливань взимку ріпак може витримувати мороз до 33° [7].

Гине ріпак найчастіше в ранньовесняний період, коли настають різкі добові коливання температури, а рослини витратили за зиму запас поживних речовин і ослаблені. Стадію яровізації ріпак озимий проходить в осінньо-зимовий період у фазі розетки під тривалим впливом знижених температур. Пройшли стадію яровізації рослини навесні швидко ростуть.

Ріпак озимий відноситься до швидкорослих і ранньостиглих рослин. Упродовж 30 діб весняної вегетації він збільшує 2,50–30,0 т/га зеленої маси. Дозріває ріпак озимий у наших умовах у липні – на 2–3 тижні раніше зернових культур.

Підготовку ґрунту, вибір терміну сівби та заходи захисту від бур'янів потрібно планувати так, щоб у цей період посіви були чистими від бур'янів. Від фази розетки до бутонізації та цвітіння ріпак росте дуже швидко. Бур'яни, що проростають у цей час, вже не небезпечні, оскільки вони пригнічуються і гинуть під його покривом [11].

Ріпак віддає перевагу дерново-підзолистим легко- і середньосуглинистим ґрунтам, що розвиваються на середньому суглинку. Непридатні, особливо для ріпаку озимого, торф'яно-болотні, піщані з легкопроникним підстилаючим горизонтом, а також ґрунти з близьким заляганням ґрунтових вод [14].

Гарними попередниками для ріпаку озимого є культури, рано звільняючі поля: однорічні трави на зелений корм, рання картопля, багаторічні трави після першого укусу.

За вирощування ріпаку важливо забезпечити оптимальний рівень мінерального живлення. Органічні добрива в дозі 40–60 т/га вносять під попередню культуру. Потреба в мінеральних добривах залежить від утримання в ґрунті і планованої врожайності. Середня доза добрив: азоту – 120–150 кг/га, фосфору – 60–80, калію – 80–120 кг/га. Фосфорно-калійні та азотні добрива (20–30 кг/га) вносять під основну або передпосівну обробку ґрунту, залишкову частину азоту (100–120 кг/га) – навесні в підживлення за два прийоми [17].

Восени необхідно забезпечити такий рівень живлення, щоб рослини перед відходом у зиму мали 5–7 справжніх листків, товщину кореневої шийки близько 5 мм, точка росту знаходилася на висоті не більше 3 см від поверхні ґрунту. Це досягається не тільки за рахунок добрива, а й оптимальної густоти та ранніх термінів сівби.

Для нормального утворення стручків і наливу насіння необхідно внесення бору, якого на 1 кг ґрунту в орному шарі потрібно не менше 1 мг. За нестачі бору його використовують у вигляді борвмісного суперфосфату, борної кислоти або бури. Слабокислі ґрунти вапнують до рН 6,0–6,5 [8].

Обробіток ґрунту під ріпак залежить від попередника, але у всіх випадках його проводять відразу після збирання попередника з таким розрахунком, щоб створити розрив між оранкою і сівбою 2–3 тижні для самоущільнення ґрунту. Сівба ріпаку озимого на зерно і ранньовесняний зелений корм у всіх областях слід проводити в першій декаді серпня. Урожайність зеленої маси та насіння ріпаку за запізнення з терміном сівби різко знижується. Норма висіву насіння – 4,3–5,3 кг/га [26].

Забирають насіннєві посіви ріпаку озимого прямим комбайнуванням за настання господарської зрілості. Нерівномірно дозрівають і засмічені поля бур'янами краще збирати роздільним способом або провести десикацію

Реглоном по 3 л/га. Десикацію, а також збирання у валки проводять за настання фази жовто-зеленого стручка.

Насіння, яке використовується для виробництва олії, сушиться при температурі 80° до вологості 8%, насінневий матеріал – при 30° до вологості 10–12%. Весняні посіви ріпаку озимого рекомендується розміщувати в кормових сівозмінах, розташованих ближче до ферм. Найважливішою умовою за вирощування ріпаку в поукісних та пожнивних посівах є висока організація роботи зі збирання попередника [19].

## **1.2. Шкідливі організми ріпаку озимого та заходи їх регулювання**

В даний час у технологіях вирощування ріпаку все ширше застосовують інтегровану систему захисту рослин, яка базується на комбінації агротехнічних, біологічних, хімічних, фізичних та інших методів захисту зі шкідливими організмами. І це поряд з іншими методами захисту, які б задовольняли економічні, екологічні та токсикологічні вимоги [14–27].

Щоб успішно здійснювати систему захисту рослин, необхідні глибокі знання прогнозу розвитку та шкідливості шкідливих організмів або їх комплексів з урахуванням на ці процеси біотичних і абіотичних факторів.

**Основні шкідники ріпаку.** Шкідники завдають значної (до 20%) шкоди врожаю. Найбільш шкідливі хрестоцвіті блішки, ріпаковий пильщик, стебловий хрестоцвітий потайнохоботник, ріпаковий квіткоїд, ріпаковий або насінневий довгоносик та ін.

*Хрестоцвіті блішки* (світлоногі, виїмчасті, хвилясті, сині, південні, звичайні – 3,5 мм, зимують у ґрунті та під рослинними залишками. З'являються рано весняні, виїдають на листі невеликі виразки. Найбільш небезпечні жуки для сходів. У цей час вони ушкоджують проростки ріпаку до виходу на поверхню ґрунту, харчуються сім'ядолями та молодими листочками [17–28].

За даними дослідників, теплої погоди на початку травня на необроблених ділянках сходи ріпаку були повністю знищені блішками упродовж одного дня. Найбільші пошкодження вони завдають у суху та спекотну погоду, коли ріпак росте повільно, у холодну та дощову погоду активність їх різко падає.

*Ріпаківий пильщик* – комаха червоно-жовтого кольору з чорними плямами на спині, з двома парами прозорих крил, довжина його 7–8 мм. Хибногусениця довжиною до 25 мм, брудно-зелена, зморшкувата, із чорною головкою, має 11 пар ніг. Самка надрізає пилковим яйцекладом шкірку листа і в кожен надріз вводить по одному яйцю. Може відкласти до 300 яєць. Ріпаківий пильщик розвивається у двох поколіннях, а в південних районах - у трьох [6].

*Стебловий скритнохоботник* – жук довжиною 2,5–3,2 мм, чорний, покритий густими сірими волосками і лусочками. Зимує під рослинними рештками, з'являється рано навесні. На молоді рослини самка відкладає до 40 яєць, поміщаючи по 2–4 шт. у заглиблення, що спеціально вигризаються, в черешках і стеблах.

*Ріпаківий квіткоїд* – жук довжиною 3 мм, чорний з металічним зеленим або синім відливом, плоский, з короткими ногами. Зимує у ґрунті, під рослинними залишками.

*Ріпаківий, або насіннєвий, довгоносик* – жук довжиною до 3,3 мм, чорного кольору, зимує під рослинними рештками. Самка прогризає в стручці отвір і після відкладання яйця закриває його слизом. Через 7–10 днів з'являються білі личинки з бурою головкою, покриті поперечними складками. Вони виїдають внутрішні частини насіння, закінчуючи розвиток за 2–3 тижні. Прогризають в стручці отвір, йдуть у ґрунт для залялькування. Жуки нового покоління харчуються до осені на бур'янах і йдуть у зимівлю [21–24].

*Хрестоцвітна попелиця* – самка-незаймана яйцевидної форми, безкрила, зеленувато-сіра, довжиною 1,9–2,3 мм. Самка-розселителька з двома парами

крил. Дає кілька поколінь. Розмножуються партеногенетично, народжуючи до 40 личинок.

*Хрестоцвіті листоїди (жуки)*: капустяний – довжиною 3–4 мм, синього або чорного кольору, личинка сірувато-біла з чорною головою і чотирма рядами спинних горбків; гірчичний - довжиною 4–6 мм, темно-синій, личинка буро-темна; ріпаковий-довжиною 7–10 мм, яйцевидної форми, надкрила рудувато-червоні, щиток і смуги по шву і в середині надкрил чорні, личинка темно-коричнева з бородавочками та волосками в них [26].

***Найбільш поширені хвороби ріпаку.*** Ріпак часто уражаються різними хворобами, що призводить до порушення нормальної життєдіяльності розгеній, зміни їх зовнішнього вигляду і внутрішньої будови, а нерідко і до загибелі. Через хвороби знижується врожайність культур, погіршується якість насіння, псується вже готовий, зібраний продукт.

*Коренева гниль* (чорна ніжка) особливо небезпечна серед хвороб. Вона уражує кореневу шийку, швидко переходить і на корінь, внаслідок чого він сильно витончується. Листя жовтіє і опадає, рослина гине. Найбільш поширена в районах з розвиненим рапсосіянням, де в деякі роки може знищити до 60% врожаю [24].

*Бактеріоз коренів* розвивається на озимих рапаку за поганої зимостійкості рослин і насамперед в умовах великих коливань температури в ранньовесняний період, з'являючись ще з осені та вражаючи внутрішні частини коренів. При ущільненні її до і після посіву важкими кільчастими котками, внесення підвищених доз калійних і фосфорних добрив порожнини в коренях і буруватість відзначаються рідше, рослини краще гартуються. Такі посіви добре перезимовують.

*Снігова пліснява*, збудник якої – фузаріозний гриб, з'являється у вигляді білого пухнастого нальоту на рослинах рано навесні. Листя загниють і відмирають, рослини часто випадають. Хвороба розвивається при тривалому таненні снігу та туманах [26].

*Несправжня борошниста роса, або пероноспороз* збудником хвороби є гриб *Peronospora parasitica* Pers., класу Oomycetes, порядку Peronosporales. Хвороба поширена всюди, уражує інші рослини родини Капстяних, особливо бурян свиріпу, з якої хвороба поширюється на ріпак.



**Рис. 1.1. Пероноспороз ріпаку озимого, збудник гриб – *Peronospora parasitica* Pers.**

Хвороба проявляється восени та навесні при вологій погоді на листі та стеблах у вигляді жовтих розпливчастих плям. На листі з нижнього боку утворюється світло-фіолетовий наліт. Листя всихає і опадає. Сильне розвиток несправжньої борошнистої роси призводить до зниження врожаю зеленої маси ріпаку на 20–25%, насіння на 10-15% [18-14].

Грибниця збудника розвивається у міжклітинниках, на поверхню через пори виступають конідієносці, на верхівках яких формуються конідії. В уражених тканинах гриб формує ооспори.

У період вегетації гриб поширюється конідіями. Зимують: грибниця в уражених рослинних рештках, інколи — ооспори.

Шкідливість пероноспорозу виявляється у втратах врожаю зеленої маси (15—25 %) та насіння (10—15 %).

*Борошниста роса* зазвичай вражає рослини у південних районах країни. При захворюванні на листі утворюється білий негустий, а пізніше повстяний

наліт з темно-коричневими крапками. Сильно уражене листя всихає і опадає. При захворюванні на кіло листя стає блідо-зеленим, в суху і спекотну погоду вони поникають [14].

*Біла гниль* проявляється на листі і стеблах у вигляді слизових плям з утворенням рясного ватообразного нальоту. Уражене листя відмирає, а стебла і гілки ламаються, і всередині їх виявляються чорні склероції. Збудник хвороби поширюється з насінням у вигляді склероцій, які також зимують на залишках уражених рослин та у ґрунті. Заражаються рослини навесні від сумкоспор, що утворюються, і від шматочків грибниці [18].

*Альтернاریоз* розвивається при вологій погоді у вигляді бурої плямистості на стеблах і стручках з подальшою появою чорного густого нальоту, який є суперечками патогену. Вони уражують усі капустяні рослини, зберігаються на рослинних залишках у ґрунті та насінні у вигляді грибниці та конідій. Хвороба часто викликає так зване передчасне дозрівання – утворюється недорозвинене насіння, стручки розтріскуються.

В даний час для захисту врожаю від шкідників та хвороб насамперед потрібно використовувати біологічні та інші нехімічні заходи захисту. Широке поширення у іашій країні отримав ефективний прийом використання ентомофагов методом сезонної колонізації – застосування трихограми, що у нашій країні чільне місце серед біологічних агентів, частку якої припадає близько 80% обсягів застосування біометоду [24].

Слід також диференційовано застосовувати хімічні обробки. Ефективний прийом захисту посівів ріпаку застосування біопрепаратів, мікроорганізми яких мають високу вибірковість дії, не загрожуючи людині і навколишній природі. При цьому вони не шкодять корисним комах, нефітотоксичні (не ушкоджують рослини), мають тривалу післядію, негативно впливаючи на подальші покоління, оскільки послаблюють личинки, через що різко зменшується плодючість особин шкідливих комах.

Ентобактерин – сухий порошок сірого кольору, що змочується, створений на основі спорової кристалоутворюючої бактерії бациллюс

тюрингієнзис (варіант галлерія) і містить 30 млрд, спор бактерії в 1 г препарату і стільки ж кристалів ендотоксину. Достатньо однієї обробки кожної генерації шкідника, так як ентобактерін зберігає активність протягом 10-12 діб, якщо немає сильних дощів [22].

Бактоспеїн – порошок, що змочується, що складається з спор'-кристалічного комплексу бацилюс тюрингієнзис. Застосовується проти тих самих шкідників, що й ентобактерин, в ДО' 0,4 кг/га препарату.

Бітоксисабацилін – сухий бактеріальний препарат кишкової дії, заснований на базі спор бактерії бацилюс тюрингієнзис, варіант тюрингієнзис. Титр не менше 45 млрд, життя здатних спор в 1 г препарату. Містить два токсичні для комах компоненти: енто- і екзотоксин - 0,6-0,8%. Пр парат, потрапляючи з кормом в організм комах, викликає при зупинці харчування, уповільнює ріст і розвиток, а потім і згинання організму [23].

При вирощуванні ріпаку за інтенсивною технологією є обов'язковими і хімічний метод захисту.

Передпосівна обробка насіння. Перед посівом насіння протруюють. У практиці широко поширюється інкрустування насіння – новий метод обробки, пов'язаний покриттям їх препаратом з подальшим нанесенням захисту шару. Застосовувати препарат можна у будь-який період вегетації, навіть під час цвітіння [25].

Ентобактерин найбільш ефективний при температурі вище 24 ° С, при 13 ° С і нижче його дія різко знижується. Використовується для захисту від листоїдів, капустяною та ріпною білянками, капустяною міллю, капустяною вогнівкою та ріпаковим пильщиком у дозі 1,2–2,5 кг/га на початку відродження личинок. Достатньо однієї обробки кожної генерації шкідника, так як ентобактерін зберігає активність протягом 10–12 діб, якщо немає сильних дощів [26].

Бактоспеїн – порошок, що складається з споро-кристалічного комплексу бацилюс тюрингієнзис. Застосовується проти тих самих шкідників, як і ентобактерин, у дозі 0,4 кг/га препарату.



Бітосибацилін – сухий бактеріальний препарат кишкової дії, заснований на основі спор бактерії бацилюс тюрингійєнзіс, варіант тюрингійєнзіс. Титр не менше 45 млрд, життєздатна суперечка в 1 г препарату. Містить два токсичні для комах компоненти: енто- та екзотоксин - 0,6-0,8%. Препарат, потрапляючи з кормом в організм комах, викликає припинення харчування, уповільнює ріст та розвиток, а потім і загибель організму [19].

Проти альтернативної і несправжньої борошнистої роси борошнистої роси вегетуючі рослини обприскують, за необхідності обробку повторюють через 8–10 днів [19].

Обприскування рослин фунгіцидами має закінчуватися за 20 діб до збирання врожаю на насіння та зелений корм. Проти борошнистої роси на початку появи захворювання проводиться обприскування рослин розчином меленої сірки з розрахунку 20 кг/га. Обприскування рослин має бути закінчено не пізніше ніж за 5 днів до збирання. Щоб попередити виникнення стійкості шкідливих організмів до пестицидів, рекомендується дотримуватися виробничого чергування препаратів з різних груп хімічних сполук. При застосуванні хімічних засобів працюючі повинні дотримуватися заходів індивідуального захисту.

## Розділ 2

### Програма, характеристика умов та методика проведення дослідження

#### 2.1. Програма проведення дослідження

Згідно завдання дослідження передбачено вивчити наступні питання:

- проаналізувати наукову літературу вітчизняних і закордонних дослідників із питання біологічних особливостей розвитку ріпаку озимого і пероноспорозу та заходів захисту.

- розробити календарний план досліджень та ознайомитися з методиками його виконання;

- визначити площу листової поверхні формування рослинами ріпаку озимого;

- встановити ураження рослин ріпаку озимого фітопатогеном *Peronospora parasitica* Pers. залежно від застосованих фунгіцидів;

- провести облік урожайності зерна ріпаку озимого залежно від проведеного захисту;

- виконати математичну обробку отриманих експериментальних даних;

- розрахувати економічні ефективність застосування фунгіцидів на ріпаку озимому проти пероноспорозу.

#### 2.2. Характеристика умов проведення дослідження

Згідно виконання програми досліджень із вивчення розвитку пероноспорозу на ріпаку озимому та ефективності обприскування посіву фунгіцидами проти неї ми проводили дослідження упродовж 2020–2021 років в умовах навчально-дослідного поля (Черняхівський район Житомирська область).

Ґрунтові умови території проведення дослідження характеризується бідними за механічним складом ґрунтами та низьким вмістом в них поживних для рослин елементів.

Грунт дослідної ділянки території навчально-дослідного поля сірий опідзолений легкосуглинковий: гумус – 1,7 %, лужногідролізований азот – 110 мг/кг, рухомий фосфор – 109 мг/кг, обмінний калій – 96 мг/кг; гідролітична кислотність 3,1 мг-екв / 100 г ґрунту.

Метеорологічні умови у період проведення дослідження впливали на оптимальний ріст і розвиток рослин і поширення *Peronospora parasitica* Pers.

Погодні умови в період проведення дослідження представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Метеорологічні дані за роки проведення досліджень

Місяць	2020 р.		2021 р.	
	температура повітря, °С	опади, мм	температура повітря, °С	опади, мм
Січень	-6,2	59,1	-5,2	25,0
Лютий	-3,1	60,0	-0,9	23,2
Березень	1,9	31,2	-2,1	41,0
Квітень	6,8	44,5	9,4	21,6
Травень	12,0	139,0	13,8	196,0
Червень	20,9	99,0	20,4	49,0
Липень	20,6	66,0	23,5	37,6
Серпень	20,1	67,0	19,5	85,0
Вересень	16,1	7,9	12,2	84,0
Жовтень	10,2	12,0	10,2	61,1
Листопад	2,4	10,1	5,0	76,0
Грудень	-10,4	7,8	-	-

Погодні умови вегетаційних періодів 2020 і 2021 років були сприятливими для росту і розвитку ріпаку озимого і були мінливими у поширенні та розвитку пероноспорозу в агроценозі.

### 2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження ефективності системних фунгіцидів на ріпаку озимому проти пероноспорозу проводили за наступною схемою:

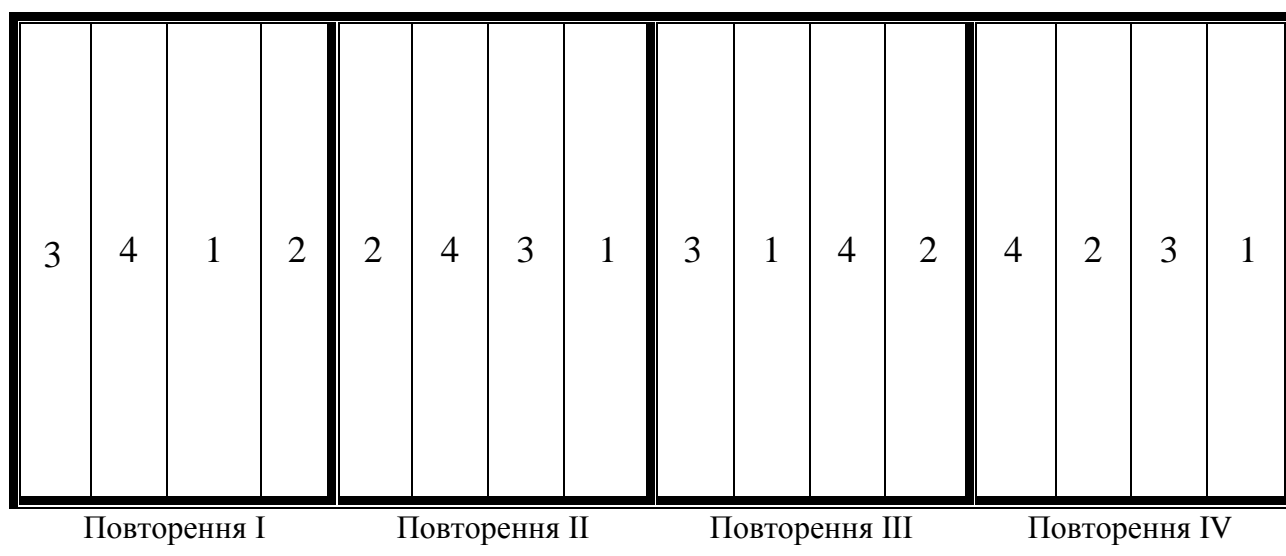
- 1 Контроль (обробка водою);
- 2 Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га (еталон);
- 3 Бенорад, ЗП, 0,7 кг/га;
- 5 Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га.

Аканто плюс 28, КС – фунгіцид (хімічний препарат проти збудників грибної етіології), двокомпонентний фунгіцид на основі стробілурину із фізіологічним ефектом для захисту ріпаку озимого.

Бенорад, ЗП, – фунгіцид (хімічний препарат проти збудників грибної етіології), має системну лікувальну та профілактичну дію завдяки діючій речовині – беноміл.

Фолікур 250 EW, EB – фунгіцид (хімічний препарат проти збудників грибної етіології), є стандартом у захисту ріпаку від хвороб.

Розмір облікових ділянок становив по 40 м<sup>2</sup>, повторність - чотириразова, варіанти у досліді було розміщено рендомізовано (рис. 2.1).



**Рис. 2.1. Схема розміщення варіантів у польовому досліді**

Для досліджень використовували сорт ріпаку озимого Чемпіон України.

Сорт виведений ННЦ «Інститут землеробства УААН». Сорт призначений для одержання харчової олії і шроту. Урожайність 5,5 ц/га, вегетаційний період - 272 діб, вміст олії в насінні - 46,2 %.

Посів обприскували у фазу розвитку рослин ріпаку озимого С 33 (початок бутонізації) обприскувачем «Ера». Витрата робочої розчину 350 400 л/га.

Ступінь ураження ріпаку озимого збудником пероноспорозу визначали за В.П. Омелютою та співавторами [36];

Фотосинтезуючу поверхню ріпаку озимого визначали за загальноприйнятою методикою [37-40].

Урожайність зерна ріпаку озимого сорту Чемпіон України на дослідних ділянках проводили обмолотом комбайном Samro і зважуванням зерна.

Статистичний аналіз експериментальних даних проводили за методикою Б. О. Доспехова [42].

Економічну ефективність розраховували за загальноприйнятою методикою за діючими нормативами на 2020-2021 р. [44].

**Розділ 3**  
**Експериментальна частина**  
**із дослідження розвитку пероноспорозу ріпаку озимого**  
**та заходів контролю його розвитку**

Результати дослідження свідчать про те, що упродовж 2020–2021 рр. в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету у посівах ріпаку озимого пероноспороз проявлявся щорічно. Хвороба проявляла на листі у вигляді, спочатку хлоротичних плям, а згодом – бурих. Листя засихало, асиміляційна поверхня втрачалася. У місцях плям патоген формував конідіальне спороношення у вигляді сіро-фіолетового нальоту.

Обліки ступеня ураження ріпаку озимого (табл. 3.1) показали, що пероноспороз на контрольному варіанті проявлявся 22,4 %.

*Таблиця 3.1*

Ступінь ураження ріпаку озимого пероноспорозом залежно від застосування фунгіцидів в умовах навчально-дослідного поля, 2020–2021 рр.

№ з/п	Варіант	Ступінь ураження, %
1	Контроль (обробка водою)	22,4
2	Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га (еталон)	5,7
3	Бенорад, ЗП, 0,7 кг/га	9,1
4	Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га	4,3

Обприскування посіву фунгіцидами забезпечило зменшення ступеня ураження рослин збудником *Peronospora parasitica* Pers. Від 22,4 до 5,7–4.3%.

Високу ефективність проти ураження рослин пепроноспорозом забезпечили фунгіциди Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га та Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га Проте після застосування препарату Аканто плюс ступінь ураження рослин фітопатогеном становив лише 4,3 %.

Встановлено, що обприскування посіву ріпаку озимого системними фунгіцидами позитивно впливало на оздоровлення рослин і покращення їх фотосинтетичної продуктивності (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Фотосинтетична продуктивність ріпаку озимого залежно від застосування фунгіцидів в умовах навчально-дослідного поля, I декада травня 2020–2021 рр.

№ з/п	Варіант	Максимальна площа листя, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Максимальна чиста продуктивність фотосинтезу, г/(м <sup>2</sup> ·дек)	Загальна біомаса, г/м <sup>2</sup>
1	Контроль (обробка водою)	2,5	114,1	279
2	Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га (еталон)	4,1	185,4	431
3	Бенорад, ЗП, 0,7 кг/га	3,2	145,2	308
4	Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га	5,9	205,4	453

Встановлено, що препарат Аканто плюс забезпечив найкращі показники фотосинтетичної продуктивності ріпаку озимого. При цьому максимальна площа

листя зростала від 2,5 до 5,9 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, максимальна продуктивність фотосинтезу – від 114,1 до 205,4114,1 до 205,4, а загальна біомаса – від 279 до 453 г/м<sup>2</sup>.

Застосування системних фунгіцидів сприяло формуванню рослинами кращих елементів структури врожаю (табл. 3.3).

Залежно від застосованих фунгіцидів, збільшувалася кількість стручків на рослині від 110,5 до 123,2, кількість насіння і 1 стручку - від 19,8 до 23,4 шт. та маси 1000 насінин – від 3,70 до 4,23 г.

*Таблиця 3.3*

Структурні показники ріпаку озимого залежно від застосування фунгіцидів в умовах навчально-дослідного поля, I декада травня 2020–2021 рр.

№ з/п	Варіант	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насіння в 1 стручку, шт.	Маса 1000 насінин, г
1	Контроль (обробка водою)	110,5	19,8	3,70
2	Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га (еталон)	119,1	21,5	4,14
3	Бенорад, ЗП, 0,7 кг/га	117,6	20,2	4,01
4	Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га	123,2	23,4	4,23

Покращення фотосинтетичної продуктивності ріпаку озимого сприяло формуванню рослинами, відповідно, вищої урожайності зерна (табл. 3.3).

Залежно від застосованих фунгіцидів, урожайність зерна ріпаку озимого зростала від 1,34 до 1,63 т/га.

Розрахунки найменшої істотної різниці (НІР<sub>05</sub>) показали, що усі прибавки врожаю є достовірними, оскільки не перевищують показники НІР<sub>05</sub>.



Таблиця 3.4

Урожайність насіння ріпаку озимого залежно від застосування фунгіцидів в умовах навчально-дослідного поля

Варіанти	Урожайність, т/га			
	2020 р.	2021 р.	середня	+,- до контролю
Контроль (обробка водою)	1,24	1,44	1,34	-
Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га (еталон)	1,54	1,62	1,58	+ 0,24
Бенорад, ЗП, 0,7 кг/га	1,42	1,56	1,49	+ 0,15
Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га	1,55	1,71	1,63	+ 0,29
НІР <sub>05</sub>	0,15	0,18		

Захист посіву від грибних хвороб забезпечив формування насіння із вищими показниками якості (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Посівні якості насіння ріпаку озимого залежно від застосування фунгіцидів в умовах навчально-дослідного поля 2020–2021 рр.

№ з/п	Варіант	Енергія проростання, %	Схожість, %
1	Контроль (обробка водою)	76,9	87,2
2	Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га (еталон)	88,4	91,8
3	Бенорад, ЗП, 0,7 кг/га	86,3	90,4
4	Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га	90,5	93,5

Посівні якості насіння були вищими після обприскування посіву фунгіцидом Аканто плюс. Енергія проростання насіння становила 90,5 %, а схожість – 93,5 %.

Розраховано економічну ефективність застосування фунгіцидів на ріпаку озимому (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Економічна ефективність застосування фунгіцидів на ріпаку озимому проти пероноспорозу в умовах навчально-дослідного поля, 2020–2021 рр.

Варіант	Приріст урожайності, т/га	Вартість приросту врожаю, грн.	Затрати на придбання і застосування препаратів, грн.	Прибуток грн.	Окупність, разів
Контроль (обробка водою)	-	-	-	-	-
Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га (еталон)	+ 0,24	4728	897	5625	6,2
Бенорад, ЗП, 0,7 кг/га	+ 0,15	2955	676	3631	5,3
Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га	+ 0,29	5713	901	6614	7,3

Виявлено, що найвищий прибуток ми отримали при обробці посіву фунгіцидом Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га. При цьому окупність затрат становила 7,3 рази.

Отже, застосування способом обприскування посіву ріпаку озимого системним фунгіцидом Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га дало можливість оздоровити рослини в агроценозі, підвищити стійкості рослин до пероноспорозу, зростанню площі фотосинтетичної поверхні культури, підвищення врожайності зерна і його якості.

## ВИСНОВКИ

1. В умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету у посівах ріпаку озимого пероноспороз проявлявся щорічно.

2. Обприскування посіву фунгіцидами забезпечило зменшення ступеня ураження рослин збудником *Peronospora parasitica* Pers. від 22,4 до 5,7–4,3%. Високу ефективність забезпечили фунгіциди Фолікур 250 EW, EB, 0,75 л/га та Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га Проте після застосування препарату Аканто плюс ступінь ураження рослин фітопатогеном становив лише 4,3 %.

3. Встановлено, що препарат Аканто плюс забезпечив найкращі показники фотосинтетичної продуктивності ріпаку озимого. При цьому максимальна площа листя зростала від 2,5 до 5,9 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, максимальна продуктивність фотосинтезу – від 114,1 до 205,4114,1 до 205,4, а загальна біомаса – від 279 до 453 г/м<sup>2</sup>.

4. Залежно від застосованих фунгіцидів, збільшувалася кількість стручків на рослині від 110,5 до 123,2, кількість насіння і 1 стручку - від 19,8 до 23,4 шт. та маси 1000 насінин – від 3,70 до 4,23 г.

5. Залежно від застосованих фунгіцидів, урожайність зерна ріпаку озимого зростала від 1,34 до 1,63 т/га.

6. Посівні якості насіння були вищими після обприскування посіву фунгіцидом Аканто плюс. Енергія проростання насіння становила 90,5 %, а схожість – 93,5 %.

7. Виявлено, що найвищий прибуток ми отримали при обробці посіву фунгіцидом Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га. При цьому окупність затрат становила 7,3 рази.

### Пропозиції виробництву

З метою ефективного захисту ріпаку озимого проти пероноспорозу і отримання високого врожаю зерна і його якості ми рекомендуємо в сільськогосподарських підприємствах різних форм власності проводити обприскування посіву на початку бутонізації рослин системним фунгіцидом Аканто плюс 28, КС, 1,0 л/га.

## Список використаних джерел

1. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні технології вирощування основних польових культур / Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. . Львів: НВФ „Українські технології”, 2006. 730 с.
2. Ковальчук Г.М. Ріпак озимий – цінна олійна і кормова культура. К.: Урожай, 1987. 112 с.
3. Маслак О. Перспективи вирощування та реалізації ріпаку. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 13(332). С. 58–62.
4. Біологічні особливості озимого ріпаку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agroscience.com.ua/plant/biologichni-osoblyvosti-ozymogo-ripaку>.
5. Іншин М. А. Строки сівби озимого ріпаку. *Вісник аграрної науки*. 1995. № 4. С. 91-96.
6. Зайцев Н. И. Технология получения высоких урожаев озимого рапса / Н. И Зайцев, А. Г. Бочач. *Технические культуры*. 1992. № 3. С. 25-27.
7. Ріпак. Біологічні особливості та технологія вирощування ріпаку [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://agroua.net/plant/catalog/cg-5/c-19/info/cag-244/>.
8. Каленська С. М. Рослинництво / [С. М. Каленська, О. Я. Шевчук, М. Я. Дмитрошак та ін.]. К. : НАУУ, 2005. 502 с.
9. Гойсальюк Я. С. Оптимізація строків сівби гібридів і сортів озимого ріпаку в умовах Західного Лісостепу України. *Вчені Львівського національного аграрного університету* виробництву: каталог наукових розробок / за заг. ред. В. В Снітинсько, В. І. Лапушняка. – Вип. 10. – Львів. : ЛНАУ, 2010. – С. 19-20
10. Костенко Н. П. Продуктивність та адаптивність сортів і гібридів ріпаку озимого. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2011. № 2. С. 23-24.
11. Сортівий та репродукційний склад ріпаку озимого по Херсонській області під посів озимих на 2019 рік // Дані Державної інспекції сільського господарства в Херсонській області. 2013-2014 рр.

12. Кляченко О. Л. Озимий та ярий ріпак. Біологія. Селекція. Біотехнологія : [монографія] / О. Л. Кляченко, І. Д. Ситнік, О.К.Гальчинська. К. : Фітосоціоцентр, 2012. 244 с.
13. Трибель С. О. Ріпак: проблеми фіто санітарії та підвищення ефективності захисних заходів / С. О. Трибель, О. О. Стригун . *Насінництво*. 2012. № 2. С. 6–13.
14. Науково-технічна програма «Олійні культури» на 2011-2015 рр. *Запоріжжя*. 2010. С. 123 с.
15. Маслак О. Вітчизняне виробництво. *Пропозиція*. 2013. №7. С. 5.
16. Васалатій Н. В. Агрометеорологічні умови росту та розвитку озимого ріпаку в весняно–літній період вегетації. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2012. вип. 14. С. 132-141.
17. Иншин Н.А. Влияние удобрений на продуктивность озимого рапса. *Агрехимия*. 1992. №7. С. 77-82.
18. Інтенсивна технологія вирощування ріпаку. *Агробізнес сьогодні* (тематич. додаток. Агрономія сьогодні ). 2011. № 10(209). С. 1 – 23.
19. Собко М. Г. Способи і методи регулювання зрідженими посівами ріпаку озимого / М. Г. Собко, В. І. Нагорний, О. О. Кубраков. *Агроном*. 2014. №1. С. 150.
20. Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур: В 3 т. / Пересыпкин В.Ф., Кирик М.М., Лесовой М.П. и др.; Под ред. В.Ф. Пересыпкина. – Т. 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур. К.: Урожай, 1989. 216 с.
21. Яковенко Т. М. Олійні культури України. К. Урожай 2005.
22. Вдовиченко В.К. Агротехника и продуктивность озимого рапса / В.К. Вдовиченко, Ю.В. Шелестов, Е.И. Вдовиченко. *Технические культуры*. 1991. №5. С. 24-30.
23. Абрамик М. І. Вплив способів основного обробітку ґрунту та мінерального живлення на формування асиміляційної поверхні та накопичення сухої речовини ріпаку озимого в умовах Передкарпаття

[Електронний ресурс] / М. І. Абрамик, Н. М. Лис // Наукові доповіді НУБіП. 2010. № 6 (22). Режим доступу: [http://www.nbuiv.gov.ua/e-journals/Nd/2010\\_6/10lnmfsc.pdf](http://www.nbuiv.gov.ua/e-journals/Nd/2010_6/10lnmfsc.pdf).

24. Горленко М.В. Фитопатология. Л.: Колос, 1980. 320с.

25. Бублик Л.І. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.

26. Марков І.Л. Фітосанітарний стан посівів ріпаку та заходи щодо обмеження хвороб у 2007 році / І.Л. Марков, В.Є. Полотенко, І.М. Шолонкевич. *Агроном.* 2007. № 2. С. 130 – 136.

27. Шкаликів В.А. Защита растений от болезней / Шкаликів В.А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. и др.: Под ред. В.А. Шкаликова. М.: Колос, 2011. 248 с.

28. Фадеева Ю.Н. Интегрированная защита растений; Под ред. Ю.Н. Фадеева, К.В. Новожилова; Сост. В.Э. Савздарг. М.: Колос, 1981. 335с.

29. Evans E.I., Ludeke F. Effect of sowing date on oil-seed rape cultivars // *Ann. Appl. Biol.* 1987 – vol. 110: P. 170–171.

30. Geisler G., Stoy A. Untersuchungen zum Einfluss der Bestandesdichte auf des Ertragspotential von Rapspflanzen // *J. Agron. Crop Sc.* 1987. N. 4. S. 232–240.

31. Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття // Матер. міжнар. наук.-практ. конференції. К.: ІЗР УААН, 2004. 771 с.

32. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія / Пересипкін В.Ф.. К.: Аграрна освіта, 2000. 414 с.

33. Реєстр сортів сільськогосподарських рослин України на 2020 р., К: Еспада. 415 с.

34. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційних робіт студентами спеціальності 202 «Захист і карантин рослин галузі знинь 20 Агрорні науки і продовольство». Житомир: ЖНАЕУ, 2019. 21 с.

35. Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні, 2020 р. 487 с.

36. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. / [Омелюта

- В.П., Григорович І.В., та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. 296 с.
37. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений / А.А. Ничипорович. – М.: Академия наук СССР, 1963. 157 с.
38. Бескамерный способ изучения фотосинтеза // Методическое указание. Л., 1974. 18 с.
39. Васалатій Н.В. Вплив агрометеорологічних умов на формування площі листової поверхні та фотосинтетичну продуктивність озимого ріпаку в осінньо-зимовий період вегетації / Н.В. Васалатій // Вісник Одеського державного екологічного університету. 2013. вип. 15. С. 110-119.
40. Жабенюк Л. В. О методах определения площади листьев / Жабенюк Л.В., Тец А.Г. // Биология и агротехника с.-х. культур: Сб. науч. тр. Горко, 1970. Т. 64. С. 156–158.
41. Городній М.Г. Рослинництво: Лабораторно-практ. заняття; За ред. М.Г. Городнього. – 2-е вид., перероб. і доп. К.: Вища шк., 1981. 344 с.
42. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- 43 Доля М.М. Фітосанітарний моніторинг / М.М. Доля, Й. Т. Поколій, Р. М. Мамчур та ін.. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 294 с..
44. Економіка сільського господарства / П.П. Руснак, В.В. Жебка, М.М. Рудий, А.А. Чалий; За ред. П.П. Руснака. К.: Урожай, 1998. 320 с.