

**В.Г. СЕРГІЄНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

**О.В. ШИТА**, кандидат сільськогосподарських наук

**С.В. МИХАЙЛЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут захисту рослин НААН,

вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна

e-mail: v-serg@ukr.net, oksanashitaya@ukr.net, mvsvzeta@gmail.com

## ФУНГІЦИДНИЙ ЗАХИСТ ПОСІВІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ВІД НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ ХВОРОБ

**Мета.** Дослідити вплив фунгіцидів на обмеження розвитку найбільш поширених хвороб ріпаку озимого в Лісостепу України. **Методи.** Польові (закладання дослідів, обліки ураження, збір урожаю), фітопатологічні (виділення збудників хвороб), інформаційно-аналітичні (збір та аналіз літературних джерел), математико-статистичні (обробка результатів дослідження). Досліджували фунгіциди з різними діючими речовинами: азоксистробін + ципроконазол, флутріяфол + тебуконазол, боскалід + дімоксістробін, металаксил-М + манкоцеб, протіоконазол + тебуконазол, тебуконазол. **Результати.** Погодні умови вегетаційного періоду в роки досліджень характеризувались підвищеною середньодобовою температурою повітря та недостатньою кількістю опадів і не сприяли широкому розповсюдженню хвороб ріпаку. Найбільше поширення і розвиток у роки досліджень мав альтернаріоз, що викликається грибами роду *Alternaria* (*A. brassicae* (Berk.) Sacc., *A. brassicicola* Wilts. (Schw.), *A. alternata* (Fr.) Keissler). В окремі роки на посівах ріпаку виявляли пероноспороз (збудник гриб *Perenospora brassicae* Gaeum) та фузаріозне в'янення (*Fusarium oxysporum* Schlecht.) з незначним ступенем поширення і розвитку. Обробки посівів фунгіцидами обмежували розвиток хвороб ріпаку протягом періоду вегетації у 2,3–4,0 разів. Технічна ефективність фунгіцидів проти альтернаріозу становила в середньому 57,2–78,5%, проти пероноспорозу — 69,5–73,9%. Найвищу ефективність дії проти альтернаріозу забезпечив фунгіцид Імпакт Т, к.с. (флутріяфол, 75 г/л + тебуконазол, 225 г/л), 1,0 л/га, проти пероноспорозу — Амістар Екстра 280 SC, к.с. (азоксистробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), 1,0 л/га. Обмеження розвитку хвороб сприяло підвищенню врожайності. За використання фунгіцидів урожайність насіння ріпаку становила 1,61–1,83 т/га проти 1,38 в контролі, тобто перевищувала на 16,7–32,6%. **Висновки.** Найбільш поширеними хворобами ріпаку ози-

мого у роки досліджень в зоні Правобережного Лісостепу України були альтернаріоз, пероноспороз та фузаріозне в'янення. Домінуюче положення в усі роки займав альтернаріоз, поширення якого становило 100%. Досліджувані фунгіциди ефективно впливали на обмеження розвитку хвороб і сприяли підвищенню врожайності культури.

### **фунгіциди; ріпак озимий; хвороби; ефективність; урожайність**

Ріпак (*Brassica napus* L.) — одна з високоприбуткових сільськогосподарських культур. За площами посівів та валовим збором насіння він займає одне з провідних місць в сільському господарстві України. У 2021 р. ріпак вирощували на площі 1011,9 тис. га. Попит на його сировину для виробництва біопалива, технічної і харчової олії з кожним роком зростає. Ріпак вирощують у багатьох країнах світу, а серед олійних культур вирощування ріпаку займає третє місце. Найбільші обсяги виробництва ріпаку зосереджені у Канаді, Франції, Німеччині, Китаї, Індії та Австралії. На них припадає 75% світового виробництва [1]. Глобальні дослідження, що проведені у 10-ти країнах, виявили 16 видів хвороб і 37 видів шкідників, що суттєво впливають на виробництво ріпаку [2]. Зниження урожайності в останні роки в Європі і Австралії пов'язане зі збільшенням стресу культури від хвороб і шкідників, високою температурою та малою кількістю опадів [3].

Урожайність ріпаку в Україні в цілому невисока (1,5—1,9 т/га), хоча генетичний потенціал культури становить 4,0—4,5 т/га. Однією з причин недобору врожаю є ураження насіння і рослин ріпаку фітопатогенними мікроорганізмами. В період вегетації рослини ріпаку уражуються багатьма інфекційними хворобами та шкідниками. За даними Держспоживспілки найбільш поширеними хворобами у сезон 2021—2022 рр. у посівах культури були альтернаріоз і несправжня борошнеста роса. Значно менші ареали поширення займали фомоз, бактеріоз коренів, чорна ніжка, біла й сіра гнилі, циліндроспоріоз, біла плямистість, борошнеста роса. За даними Serdyuk O.A. (2021) рослини ріпаку в період вегетації найчастіше уражуються альтернаріозом, фузаріозним та вертицильозним в'яненням [4]. Інші автори серйозною загрозою для хрестоцвітих олійних культур у багатьох країнах світу, особливо у північній частині Балтійського регіону, вважають борошнесту росу (патоген *Erysiphe cruciferarum*) [5]. Derbyshire M.C. (2016) зі співавторами та Zheng X. (2020) виділяють серед найпоширеніших і небезпечних хвороб склеротинієву гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary), фомоз (*Phomaingam* Desm.), килу (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) [1, 2].

Найбільш поширеною хворобою ріпаку в останні роки є альтернаріоз. Рослини ріпаку уражуються альтернаріозом протягом усього вегетаційного періоду [6, 7]. Хвороба проявляється на всіх надземних

органах рослин. Перші її симптоми на озимій культурі можна спостерігати вже восени. Після перезимівлі та відновлення вегетаційного періоду, за сприятливих умов, альтернаріоз прогресує на листках різних ярусів рослин. Ураження рослин хворобами інтенсивно наростає у період формування стручків [8]. Недобір урожаю насіння від хвороб, залежно від сорту та технології його вирощування, варіює від 15 до 70% і більше, при цьому значно погіршуються його посівні та технологічні якості. Вченими встановлено, що найбільші втрати врожаю спричиняють біла гниль та фомоз — 20—60%. Від ураження альтернаріозом та циліндрспоріозом втрати врожаю можуть становити 15—30%, пероноспорозом — 15—25, сірою гниллю — 10—20% [9]. Озимий ріпак є культурою достатньо вимогливою до умов вологоти. Рослини формують високу продуктивність за річної суми опадів близько 600—700 мм та задовільну — за 500—600 мм, а за нестачі вологоти врожай насіння значно знижується.

Причиною розповсюдження хвороб є порушення правил сівозміни, несприятливі погодно-кліматичні умови та недотримання норм внесення добрив. Доведено, що значним чинником поширення більшості хвороб є погодні умови вегетаційного періоду ріпаку [6, 7]. За умов високої вологості, випадання рясних рос у нічні години та



*Рис. Прояв альтернаріозу на стручках ріпаку (фото автора)*

середньодобової температури повітря 8...15°C ймовірне ураження рослин несправжньою борошнистою росою, а за частих дрібних дощів — циліндрспоріозом. Підвищена вологість повітря, часті дощі з вітром за температури повітря вдень 15...24°C та вночі 12...18°C сприяють розвитку альтернаріозу та фомозу. За теплої та вологої погоди (температура 17...26°C, відносна вологість 80—100%, часті дощі, загущені посіви) рослини ріпаку найчастіше уражуються білою та сірою гнилями, бактеріозами. Хвороби значною мірою впливають і на біохімічний склад рослин та насіння ріпаку. За ураження хворобами (пероноспорозом, альтернаріозом, фомозом, циліндрспоріозом) істотно знижується вміст вітаміну С, протеїну, жиру, цукру, незамінних амінокислот, вміст олії у насінні ріпаку [9].

Ріпак має низку спільних хвороб із такими поширеними культурами, як соняшник, соя та деякі інші. Звісно, що це призводить до накопичення фітопатогенів у ґрунті та подальших проблем. Саме тому правильне включення ріпаку до сівозміни має значення для отримання високого і стабільного врожаю, а також дотримання нормального фітосанітарного стану на полі [10]. Порушення технології вирощування культури сприяє поширенню сірої і білої гнилей, фузаріозного і вертицильозного в'янення, снігової плісені, чорної ніжки, кили, вірусних і мікоплазмових хвороб [9].

Для своєчасного виявлення хвороб ріпаку необхідно систематично протягом всього періоду вегетації проводити фітосанітарний моніторинг посівів. Це сприятиме прийняттю правильних рішень щодо проведення ефективних захисних заходів.

Найбільш вагомим заходом захисту посівів ріпаку від хвороб є застосування фунгіцидів. Неправильне визначення часу застосування фунгіцидів може призвести до значних втрат виробника [1].

Деякі фунгіциди не лише захищають рослини ріпаку від ураження фітопатогенами, але й проявляють рістрегулюючі властивості. Такий подвійний ефект робить застосування даних фунгіцидів на посівах ріпаків надзвичайно актуальним для підвищення його врожайності. Дослідники зазначають, що у зниженні інфекційного навантаження в період вегетації ріпаку ефективним є поєднання діючих речовин з класів триазолів та стробілуринів [7, 12]. Системне застосування фунгіцидів у найбільш критичні фази розвитку ріпаку озимого забезпечує надійний захист рослин від найбільш поширених хвороб. Г.О. Косилович та О.А. Король (2016) рекомендують вносити фунгіциди три рази: у фази 4—6 справжніх листків (ВВСН 14—16), за висоти рослин 20—25 см (ВВСН 31—53), у період цвітіння (ВВСН 61—65) [8]. Проте Черкас (2020) наголошує, що краще профілактично один раз внести якісний фунгіцид, ніж двічі — за появи видимих ознак хвороби [11]. До того ж ефективність фунгіцидних обробок значною мірою зале-

жить від стійкості сорту ріпаку [3, 4, 12]. Автори наголошують, що застосування фунгіцидів дозволяє зберегти значну частину урожаю (1,8—6,8 ц/га) [7].

**Мета роботи** — дослідити вплив фунгіцидів на обмеження розвитку найбільш поширених хвороб ріпаку озимого в зоні Лісостепу України.

**Матеріал і методи досліджень.** Роботу виконували на Державному підприємстві «Експериментальна база (ДП ЕБ) «Олександрія» Білоцерківського району Київської області. Спостереження за поширенням хвороб у посівах ріпаку озимого проводили протягом 2014—2018 рр. Ґрунт дослідного поля — чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато-середньосушлинковий з вмістом гумусу 3,15%, гідролітичною кислотністю 2,21 мг екв. на 100 г ґрунту, рН — 5,6. Площа дослідних ділянок — 25 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова. Ширина міжрядь — 15 см. Посів здійснювали в рекомендовані строки: III декада серпня — I декада вересня. Попередник — пшениця озима. Урожай ріпаку озимого збирали у III декаді липня. Досліди проводили на сорті ріпаку озимого Снігова королева згідно з вимогами методики випробування і застосування пестицидів [13].

У польових дослідах (2014—2016 рр.) використовували фунгіциди з різними діючими речовинами і різним механізмом дії: Амістар Екстра 280 SC, к.с. (азоксистробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), Імпакт Т (флутріафол, 75 г/л + тебуконазол, 225 г/л), Піктор КС (боскалід, 200 г/л + дімоксистробін, 200 г/л), Ридоміл Голд МЦ 68 WG (металаксил-М, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг), Тілмор 240 ЕС, КЕ (протіконазол, 80 г/л + тебуконазол, 160 г/л), Фолікур 250 EW, EB (тебуконазол, 250 г/л), які дозволені для використання на посівах ріпаку. Фунгіциди застосовували методом обприскування посівів у період вегетації. Обробки проводили двічі за сезон: профілактично або за появи перших ознак хвороби (як правило у фазу бутонізації — початку цвітіння) та через 12—14 діб після попередньої (за шкалою ВВСН 51—61 та 65—71). Фунгіциди Тілмор 240 ЕС, КЕ і Фолікур 250 EW, EB вносили дещо раніше (навесні за висоти культури 20 см) з метою виявлення також ретардантних властивостей.

Визначали поширення і розвиток хвороб, ефективність фунгіцидів, урожайність культури. В період вегетації культури спостерігали за метеорологічними показниками. Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали за допомогою комп'ютерної програми Statgraphicplus.

**Результати дослідження та обговорення.** Погодні умови вегетаційного періоду в роки досліджень відрізнялись підвищеною середньодобовою температурою повітря та недостатньою кількістю опадів. Практично в усі роки середньодобова температура повітря була на

1,6—2,5°C вищою, а сума опадів на 39,0—257,5 мм меншою за норму (табл. 1). Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за період травень — серпень у роки досліджень складав від 0,22 (2017 р.) до 1,15 (2014 р.). Це вказує на недостатнє зволоження території в усі роки дослідження, крім 2014 р. Такі умови не сприяли значному розповсюдженню і розвитку хвороб на посівах ріпаку озимого.

**1. Метеорологічні показники вегетаційних періодів у роки досліджень (за період травень — серпень, м. Біла Церква)**

Роки	Середньодобова температура повітря, °С*	Сума опадів, мм*	ГТК
2014	18,8	265,0	1,15
2015	19,2	144,9	0,61
2016	19,5	231,4	0,97
2017	17,3	46,5	0,22
2018	19,8	216,8	0,90

\* Середньобагаторічні показники: температура повітря — 17,2°C; сума опадів — 304 мм

Найбільше поширення в усі роки досліджень у посівах ріпаку мав альтернاریоз. Хворобу викликають гриби роду *Alternaria* (*A. brassicae* (Berk.) Sacc., *A. brassicicola* Wilts. (Schw.), *A. alternata* (Fr.) Keissler). Виявляли також в окремі роки ураження пероноспорозом (збудник гриб *Perenospora brassicae* Gaeum) та фузаріозним поширенням (*Fusarium oxysporum* (Schlecht.) за незначного поширення (15—30%). Восени за вологої погоди на деяких рослинах фіксували ураження білою гниллю (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary). Найбільший розвиток альтернاریозу спостерігали у 2014 та 2016 роках за 100% поширення.

Нерівномірне зволоження та висока середньодобова температура повітря сприяли значному розвитку альтернاریозу. Альтернاریоз, який ще донедавна не мав великого економічного і екологічного значення, в останні роки характеризується значним розвитком від початку до закінчення вегетації ріпаку. Це можна пояснити широкою спеціалізацією та пластичністю збудників хвороби до умов навколишнього середовища. Основними симптомами хвороби є утворення на листках темно-коричневих зональних плям різних розмірів з жовтим ореолом. Згодом плями зливаються, збільшуючись у розмірах. Уражена тканина зберігає зональність і набуває темно-коричневого забарвлення. За сильного розвитку хвороби листки жовтіють і засихають. На стручках з'являються чорні плями, які згодом збільшуються в розмірах і можуть перетворюватися на виразки. У вологу погоду плями покриваються чорним нальотом, що являє собою спорношення збудників

хвороби. Уражені стручки передчасно досягають і розтріскуються, насіння осипається.

Ураження рослин ріпаку хворобами активно посилюється у період формування стручків (стадія розвитку за шкалою ВВСН 71—79). Симптоми ураження в цей період спостерігаються, як правило, на листках, стеблах і стручках.

Внесення фунгіцидів суттєво обмежувало розвиток хвороб ріпаку озимого. Фунгіциди стримували розвиток альтернаріозу ріпаку протягом періоду вегетації у 2,3—3,5, а пероноспорозу — у 2,5—4,0 рази (табл. 2). Найбільш ефективно дія фунгіцидів проявлялась у початковий період за незначного розвитку хвороби, тобто за профілактичного їх застосування. В середньому за період спостережень (травень — липень) технічна ефективність фунгіцидів проти альтернаріозу становила 57,2—78,5%, проти пероноспорозу — 69,5—73,9%. Найвищу ефективність дії проти альтернаріозу забезпечили фунгіциди Тілмор 240 ЕС, КЕ (1,0 л/га), Фолікур 250 ЕВ, ЕВ (1,0 л/га) та Імпакт Т, к.с. (1,0 л/га), проти пероноспорозу — Амістар Екстра 280 СС (1,0 л/га). За використання фунгіцидів Тілмор 240 ЕС, КЕ та Фолікур 250 ЕВ, ЕВ ураження рослин ріпаку пероноспорозом не виявлено, оскільки препарати вносили у ранні строки, а ознаки ураження з'явилися пізніше.

## 2. Ефективність застосування фунгіцидів проти хвороб ріпаку озимого (сорт Снігова королева, 2014—2016 рр.)

Варіант	Розвиток хвороби протягом вегетації, %		Технічна ефективність, %		Урожайність	
	Альтер-наріоз	Пероно-спороз	Альтер-наріоз	Пероно-спороз	т/га	% до контролю
Контроль (без препаратів)	14,8—53,0	2,8—12,5	—	—	1,38	—
Амістар Екстра 280 СС (1,0 л/га)	5,1—28,0	0,3—4,4	57,2	73,9	1,61	116,7
Імпакт Т, к.с. (1,0 л/га)	3,5—26,2	0,5—5,1	63,0	71,5	1,65	119,6
Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г. (2,5 кг/га)	3,7—27,0	0,6—5,5	59,7	69,8	1,62	117,4
Піктор КС, (0,5 л/га)	4,2—25,3	0,5—5,9	59,2	69,5	1,63	118,1
Тілмор 240 ЕС, КЕ (1,0 л/га)	5,0—15,5	—*	78,5	—	1,80	132,6
Фолікур 250 ЕВ, ЕВ (1,0 л/га)	5,0—16,8	—*	77,8	—	1,83	130,4
НІР <sub>05</sub>	—	—	—	—	2,1	—
*Не виявлено						

Зменшення ураження ріпаку хворобами сприяло підвищенню його врожайності. За використання фунгіцидів урожайність насіння ріпаку становила 1,61—1,83 т/га проти 1,38 т/га в контролі. Збережений урожай, залежно від варіанту досліду, становив 0,23—0,45 т/га. Найбільший приріст врожаю отримано у варіанті застосування фунгіцидів Тілмор 240 ЕС, КЕ та Фолікур 250 EW, ЕВ. Очевидно, це пов'язано з тим, що внесення їх за висоти рослин 20 см сприяло інгібуванню росту стебла і покращенню гілкування, що призвело до підвищення продуктивності культури.

## ВИСНОВКИ

Хвороби є вагомим чинником в обмеженні високих врожаїв насіння ріпаку. Найбільш поширеними хворобами ріпаку озимого у роки досліджень в зоні Правобережного Лісостепу України були альтернативний, пероноспороз та фузаріозне в'янення. Домінував в усі роки досліджень альтернативний, який уражував усі надземні органи рослин і мав поширення 100%.

Обробки фунгіцидами суттєво обмежували розвиток основних хвороб ріпаку. Проти альтернативного ефективність фунгіцидів становила 57,2—78,5%, проти пероноспорозу — 69,5—73,9%. Завдяки застосуванню фунгіцидів урожайність насіння зростає на 16,7—32,6%.

**Фінансування:** ПНД 12 «Наукові основи сучасних технологій прогнозу і управління фітосанітарним станом агроценозів («Захист рослин»)». 12.05.00.16 П. «Розробити технологічні регламенти застосування пестицидів оновленого асортименту при вирощуванні сільськогосподарських культур».

**Конфлікт інтересів:** автор декларує про відсутність конфлікту інтересів.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Derbyshire M.C., Denton-Giles M. The control of sclerotinia stem rot on oilseed rape (*Brassica napus*): current practices and future opportunities. First published: 13 February 2016. *Plant Pathology*. URL: <https://doi.org/10.1111/ppa.12517>
2. Zheng X., Koopmann B., Ulber B., Tiedemann von Andreas. A Global Survey on Diseases and Pests in Oilseed Rape — Current Challenges and Innovative Strategies of Control. *Front. Agron.*, 22 October 2020. Sec. Disease Management. URL: <https://doi.org/10.3389/fagro.2020.590908>
3. Balodis O., Bankina B., Gaile Z. Fungicide use efficiency for disease control on winter rape. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2008, Vol. 95, No. 3. P. 13—18.
4. Serdyuk O.A., Trubina V.S., Gorlova L.A. The breeding of spring rapeseed and brownmustard for resistance to Fusarium blight. 2021. IOP Conf. Ser.: Earth Envi-

ron. Sci. 845 012027 Science 845. 2021. 012027 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/845/1/012027

5. Runno-Paurson E., Lääniste P., Ereemeev V., Edesi L., Metspalu L., Kännaste A. Powdery mildew (*Erysiphecruciferarum*) evaluation on oilseed rape and alternative cruciferous oilseed crops in the northern Baltic region in unusually warm growing seasons. Vol. 71. 2021. Issue 6. Pages 443—452.

6. Ash G. Blackleg of oilseed rape. 2000. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-1111-01 Updated 2005.

7. Лешкевич Н.В. Эффективность фунгицидов в защите озимого рапса от альтернариоза. *Защита растений*. 2017. (41):167-173.

8. Косилович Г.О., Король О.А. Захист ріпаку озимого від хвороб. *Вісник ЛНАУ. Серія: агрономія*. 2016. № 20. С. 127—13.

9. Марков І. Хвороби ріпаку. *Агрономія Сьогодні*. 14 липня 2010. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/59-khvoroby-ripaku.html#:~:text>

10. Луговський К.П. Контроль хвороб у посівах озимого ріпаку. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 1. С. 19—22.

11. Черкас В. Захист посівів ріпаку від хвороб: як зберегти врожай. *Агрономія Сьогодні*. 2020. Вересень. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/18987-zakhyst-posiviv-ripaku-vid-khvorob-iak-zberehty-vrozhai.h>

12. Fortune J.A., QiA., FayeR., Chinthani S., Dewage K., Fitt Br. D.L., Yong-Ju H. Effects of cultivar resistance and fungicide application on stem canker of oilseed rape (*Brassica napus*) and potential interseasonal transmission of *Leptosphaeria* spp. inoculum. *Plant Pathology*. December 2021. Volume 70, Issue 9. Pages 2115-2124. <https://doi.org/10.1111/ppa.13453>

13. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Иващенко О.О. та ін. Методи випробування і застосування пестицидів ; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001.448 с.

**Sergienko V.**, ORCID: 0000-0003-4386-9307

**Shyta O.**, ORCID: 0000-0002-0795-5120

**Mykhailenko S.**, ORCID: 0000-0003-1746-7419

Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasylkivska str., Kyiv 03022, Ukraine  
e-mail: v-serg@ukr.net, oksanashitaya@ukr.net, mvsvzeta@gmail.com

## **Fungicide protection of winter canola crops against the most common diseases**

**Goal.** *To investigate the effect of fungicides on limiting the development of the most common diseases of winter rapeseed in the Forest Steppe of Ukraine.*

**Methods.** *Field (setting up experiments, damage records, harvesting), phytopathological (identification of pathogens), information-analytical (collection and analysis of literary sources), mathematical-statistical (processing of research results).* The work was carried out on the experimental fields of the Oleksandriya SE EB of the Belotserkiv district of the Kyiv region. Fungicides with different active substances were studied: azoxystrobin + cyproconazole, flutriafol + tebuconazole, boscalid + dimoxystrobin, metalaxyl-M + mancozeb, prothioconazole + tebuconazole, tebuconazole. **Results.** *The weather conditions of the growing season during the research years were characterized by high average daily air temperature and insufficient rainfall and did not contribute to the widespread spread of rapeseed diseases. Alternaria caused by fungi of the Alternaria genus (A. brassicae (Berk.) Sacc., A. brassicicola Wilt. (Schw.), A. alternata (Fr.) Keissler) had the greatest spread and development during the years of research. In some years, downy mildew (the causative agent of the fungus Peronospora brassicae Gaeum) and fusarium wilt (Fusarium oxysporum Schlecht.) were detected on rapeseed crops with a small degree of spread and development. Treatment of crops with fungicides limited the development of rapeseed diseases during the growing season by 2.3–4.0 times. The technical efficiency of fungicides against Alternaria was on average 57.2–78.5%, against downy mildew — 69.5–73.9%. The highest effectiveness against Alternaria was provided by the Impact T fungicide, k.s. (flutriafol, 75 g/l + tebuconazole, 225 g/l), 1.0 l/ha, against downy mildew — Amistar Extra 280 SC (azoxystrobin, 200 + cyproconazole, 80), 1.0 l/ha. Limiting the development of diseases helped to increase its yield. With the use of fungicides, the yield of rapeseed was at the level of 1.61–1.83 t/ha against 1.38 in the control, i.e. it was 16.7–32.6% higher. Conclusions.* *The most common diseases of winter rape during the years of research in the Right Bank Forest Steppe zone of Ukraine were Alternaria, Peronosporosis and Fusarium wilt. The dominant position in all years was occupied by Alternaria, the prevalence of which was 100%. The investigated fungicides had an effective effect on limiting the development of diseases and contributed to an increase in crop yield.*

**fungicides; winter rapeseed; diseases; efficiency; productivity**

## REFERENCES

1. Derbyshire M. C., Denton-Giles M. (2016). The control of sclerotinia stem rot on oilseed rape (*Brassica napus*): current practices and future opportunities. First published: 13 February *Plant Pathology*. URL: <https://doi.org/10.1111/ppa.12517>
2. Zheng X., Koopmann B., Ulber B., Tiedemann von A. (2020). A Global Survey on Diseases and Pests in Oilseed Rape — Current Challenges and Innovative Strategies of Control. *Front. Agron.*, 22 October. Sec. Disease Management. URL: <https://doi.org/10.3389/fagro.2020.590908/>

3. Balodis O., Bankina B., Gaile Z. (2008). Fungicide use efficiency for disease control on winter rape. *Zemdirbyste-Agriculture*. Vol. 95, No. 3. P. 13–18.

4. Serdyuk O.A., Trubina V.S., Gorlova L.A. (2021). The breeding of spring rapeseed and brownmustard for resistance to Fusarium blight. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 845 012027 Science 845. 012027 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/845/1/012027

5. Runno-Paurson E., Lääniste P., Ereemeev V., Edesi L., Metspalu L., Kännaste A. (2021). Powdery mildew (*Erysiphecruciferarum*) evaluation on oilseed rape and alternative cruciferous oilseed crops in the northern Baltic region in unusually warm growing seasons. Vol. 71. Issue 6. Pages 443–452.

6. Ash G. (2005). Blackleg of oilseed rape. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-1111-01 Updated 2005.

7. Leshkevich N.V. (2017). Effektivnost' fungitsidov v zashchiteozimogorapsaotal'ternarioza. [Efficiency of fungicides in the protection of winter rapeseed from Alternaria]. *Zashchita rasteniy*. (41):167–173. (in Russian).

8. Kosylovych H.O., Korol O.A. (2016). Zakhyst ripaku ozymoho vid khvorob. [Protection of winter rapeseed from diseases]. *Visnyk LNAU. Seriya :ahronomiya*. No 20. S. 127–13. (in Ukrainian).

9. Markov I. (2010). Khvoroby ripaku. [Rape diseases]. *Ahronomiya Sohodni*. 14 lypnya. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/59-khvoroby-ripaku.html#:~:text=> (in Ukrainian).

10. Luhovskyy K.P. (2010). Kontrol khvorob u posivakh ozymoho ripaku. [Disease control in winter rapeseed crops]. *Karantyn i zakhyst roslyn*. № 1. S. 19–22. (in Ukrainian).

11. Cherkas V. (2020). Zakhyst posiviv ripaku vid khvorob: yak zberehty vrozhay [Protection of rapeseed crops from diseases: how to save the crop]. *Ahronomiya Sohodni*. Veresen. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/18987-zakhyst-posiviv-ripaku-vid-khvorob-iak-zberehty-vrozhai.h> (in Ukrainian).

12. Fortune J.A., QiA., Faye R., Chinthani S., Dewage K., FittBr. D.L., Yong-Ju H. (2021). Effects of cultivar resistance and fungicide application on stem canker of oilseed rape (*Brassica napus*) and potential interseasonal transmission of *Leptosphaeria* spp. inoculum. *Plant Pathology*. December. Vol. 70(9). Pages 2115–2124. URL: <https://doi.org/10.1111/ppa.13453>

13. Trybel S.O., Siharova D.D., Sekun M.P., Ivashchenko O.O. ta in. (Trybel S.O. Ed.). (2001). Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv. [Test methods and application of pesticides]. Kyiv: Svit. 448 s. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 24.10.2022. Прийнята до друку: 27.10.2022

Надруковано й онлайн опубліковано: квітень, 2023