

## Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за різних варіантів обробки посівів фунгіцидами

О. А. Заїма\*, О. Л. Дергачов

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, вул. Центральна, 68, с. Центральне, Миронівський р-н, Київська обл., 08853, Україна, \*e-mail: [mwheats@ukr.net](mailto:mwheats@ukr.net)

**Мета.** Визначити варіанти ефективного фунгіцидного захисту сортів пшениці м'якої озимої від хвороб, які забезпечать найвищий рівень урожайності та якості зерна. **Методи.** У польових умовах висівали чотири сорти пшениці озимої з різною стійкістю проти хвороб: 'Берегиня миронівська', 'Господиня миронівська', 'Горлиця миронівська' та 'Подольнка' (оригінація – Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН України). У фазі трубкування культури посіви обробляли фунгіцидами Аканто Плюс 28, Таліус 20, Фалькон 460 ЕС, у фазі колосіння – Амідстар Тріо 255 ЕС, Тілт Турбо 575 ЕС, Варіон 520. **Результати.** У період молочної стиглості зерна технічна ефективність застосування фунгіцидів проти борошнистої роси була на рівні 72–100%, септоріозу листя – 58–76, бурої іржі – 100%. Найефективнішим варіантом фунгіцидного захисту є внесення Аканто Плюс 28 у фазі виходу в трубку + Амідстар Тріо 255 ЕС у фазі колосіння. За таких умов сорт 'Подольнка' формував максимальну урожайність зерна – 5,56 т/га, збережений урожай становив 0,75 т/га. Більший приріст урожайності (0,82–0,86 т/га) забезпечив сорт 'Горлиця миронівська'. Застосування фунгіцидів Аканто Плюс 28 та Амідстар Тріо 255 ЕС також сприяло формуванню найліпшої якості зерна досліджуваних сортів пшениці озимої. **Висновки.** Сорти 'Берегиня миронівська' і 'Подольнка' формували найбільшу урожайність зерна за оброблення посівів фунгіцидом Аканто Плюс 28 у фазі виходу в трубку та Амідстар Тріо 255 ЕС у фазі колосіння, 'Господиня миронівська' – Фалькон 460 ЕС + Варіон 520, сорт 'Горлиця миронівська' – Таліус 20 + Тілт Турбо 575 ЕС відповідно. Сорт 'Берегиня миронівська' забезпечує ліпші показники якості зерна в разі застосування фунгіциду Фалькон у фазі трубкування та Варіон у фазі колосіння, інші сорти – Аканто Плюс 28 + Амідстар Тріо 255 ЕС відповідно.

**Ключові слова:** пшениця озима; сорт; розвиток хвороб; ефективність фунгіцидів; урожайність; показники якості зерна.

### Вступ

Зернові культури в Україні займають понад 15 млн га ріллі, тому навіть мінімальне ураження їх хворобами призводить до великих загальних утрат урожаю [1]. З огляду на це, фунгіцидний захист посівів є важливим елементом у технології їх вирощування. Для екологізації сільськогосподарського виробництва системи захисту зернових культур треба розробляти з урахуванням чинника генетичної стійкості сорту, що сприятиме зниженню пестицидного навантаження, зокрема й завдяки зменшенню кратності обробок посівів [2].

Утрати валового збору зерна від хвороб, передусім грибних, становлять понад 30% [3, 4].

Чільне місце посідають хвороби листя й колоса [5]. Ступінь їх розвитку, перебіг та шкодочинність нерозривно пов'язані із фазою розвитку й фізіологічним станом рослин пшениці озимої, строками сівби, попередниками, наявністю первинного інокулюму та умовами доквілля [6].

Хімічні засоби захисту рослин дають змогу швидко та надійно зменшити чисельність шкідливих об'єктів до економічно прийнятної рівня [7]. Ефективним методом хімічного захисту є обприскування посівів фунгіцидами. При цьому ефективність застосування цих препаратів та їхній вплив на формування врожаю значною мірою залежать від погодних умов, ступеня розвитку хвороб, а також стійкості сорту [8–10]. Застосування фунгіцидів є найвигіднішим, коли ураженню піддаються сприйнятливі до хвороби генотипи [11]. Проте, попри зменшення рівня ураженості рослин сприйнятливих сортів, в умовах епіфі-

Oleksii Zaima

<https://orcid.org/0000-0001-5714-6308>

Oleksandr Derhachov

<https://orcid.org/0000-0001-8615-7110>

тотії цього може бути недостатньо для отримання потенційного врожаю [12, 13]. Значна частина наявних сьогодні фунгіцидних препаратів знижує ураженість рослин помірно стійких сортів на 75% ефективніше порівняно з нестійкими, до рівня нижче порогу шкідливості [14]. Стійкіші сорти забезпечують вищу ефективність фунгіцидів, і хоча сприйнятливі сорти показують поліпшену дію препаратів, цього не завжди достатньо для задовільного зниження ураженості [15].

Поряд із рівнем стійкості сорту на ефективність фунгіцидів впливає і їх рецептивність. Зокрема, різна реакція сортів на застосування фунгіцидів, за приблизно однакового рівня резистентності, може пояснюватися їх морфологічними ознаками, як-от наявність остюків, які здатні додатково уловлювати фунгіцидний спрей, чи більша висота рослин, що впливає на нанесення спрею на колос [16].

Сорти, що мають різну стійкість проти хвороб, у разі застосування фунгіцидів різняться й за показниками хлібопекарської якості зерна [17]. Поліпшення якості зерна пшениці залежить від рівня стійкості сорту та антипатогенної активності фунгіцидів. Зокрема, у дослідженнях К. Асч та ін. [18] найвищу якість зерна пшениці отримано в разі застосування препаратів на основі протіокназолу та тебуконазолу. Найкращий захист рослин від хвороб, що сприяє найвищій урожайності та якості зерна, забезпечує застосування фунгіцидів у фазах прапорцевого листка й колосіння [19].

*Мета досліджень* – визначити варіанти ефективного фунгіцидного захисту сортів пшениці м'якої озимої від хвороб, які забезпечать найвищий рівень урожайності та якості зерна.

### Матеріали та методика досліджень

Польові дослідження проводили впродовж 2016–2018 рр. в умовах Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла НААН України (МІП).

Період сівби та перших фаз розвитку пшениці озимої протягом років досліджень був посушливим, з підвищеними середньодобовими температурами, що затримувало з'явлення сходів культури та загалом не сприяло розвитку хвороб.

Метеорологічні умови вегетації пшениці озимої за період серпень 2015 р. – липень 2016 р. були не зовсім сприятливими для росту й розвитку рослин. За цей період випало 540 мм опадів, що становило 88% їх багаторічної норми (611 мм). Нестача вологи спо-

стерігалася в серпні, вересні та жовтні 2015 р. (16, 77 і 70% відповідно), а також у червні й липні 2016 р. (75 і 23%). Надмірна кількість опадів випала у квітні та травні 2016 р. – 132 і 167% норми відповідно. Середня температура повітря в цей період (10,3 °С) перевищувала багаторічну на 1,9 °С. Аномально теплими були вересень і листопад 2015 р. та березень і квітень 2016 р., середні температури повітря яких перевищували середньомісячні багаторічні показники на 2,5–5,7 °С. Активна вегетація пшениці припинилася 23 листопада. З 30 квітня відзначено раптове підвищення температури повітря та перехід через 5 і 10 °С водночас. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) восени становив 0,6, у період весняно-літньої вегетації – 1,5.

За період серпень 2016 р. – липень 2017 р. середня температура повітря (9 °С) перевищувала середню багаторічну на 0,9 °С, але в жовтні й листопаді 2016 р. була на 1,5 та 0,8 °С менше – 6,7 та 1,4 °С відповідно. Активна вегетація пшениці припинилася 13 жовтня й відновилася в першій декаді березня 2017 р. Цей місяць був аномально теплим (середня температура повітря перевищувала багаторічний показник на 4,8 °С). Із серпня 2016 р. по липень 2017 р. випало 453 мм опадів, що становило 74% від їх середньої багаторічної норми. Нестачу вологи спостерігали в серпні й особливо у вересні 2016 р. (60 та 4% відповідно), а також у березні, травні та червні 2017 р. (33, 39 і 23%). Надмірна кількість опадів – 75 мм (182%) випала в жовтні 2016 р.

Середня температура повітря за період серпень 2017 р. – липень 2018 р. (9,9 °С) перевищувала середню багаторічну на 1,7 °С, але в березні 2018 р. була на 3,0 °С менше – -1,8 °С. Аномально теплими були грудень 2017 р., квітень та травень 2018 р., середні температури повітря яких становили 2,2; 13,3 та 18,4 °С, що перевищувало середньомісячні багаторічні показники на 4,5; 4,2 та 3,1 °С відповідно. Активна вегетація пшениці припинилася 30 жовтня 2017 р., а розпочалася з 1 квітня 2018 р. У цей період середньодобові температури повітря перевищили 10 °С.

Із серпня 2017 р. по липень 2018 р. випало 697 мм опадів, що становило 114% від середньої багаторічної їх кількості. Нестачу опадів спостерігали в серпні й вересні 2017 р. (33 і 23% відповідно), а також у квітні та травні 2018 р. (49 і 57%). Максимальна кількість опадів випала в грудні та березні – 115 і 93 мм (275 та 245%).

Агротехніка вирощування пшениці – загальноприйнята для зони Лісостепу. Сіяли протруєним насінням (фунгіцид Максим

Стар 025 FS, т.к.с., 1,5 л/т) в оптимальні строки (III декада вересня) з наступним коткуванням посівів. Площа посівної ділянки становила 9,7 м<sup>2</sup>, облікової – 7,6 м<sup>2</sup>; повторність – трикратна, розміщення ділянок – рендомізоване.

Ураження рослин збудниками хвороб обліковували за загальноприйнятими методами [20, 21]. Вплив фунгіцидів на рівень урожайності досліджували на різних за стійкістю проти хвороб сортах пшениці м'якої озимої: 'Берегиня миронівська', 'Господиня миронівська', 'Горлиця миронівська' та 'Подольнянка' (оригіатор – МП).

Застосовували фунгіциди у фазі трубкування (ВВСН 32) – Аканто Плюс 28 (піоксістробін, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), Таліус 20 (проквіназид, 200 г/л), Фалькон 460 ЕС (тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л + спіроксамін, 250 г/л) та у фазі колосіння (ВВСН 59) пшениці – Амістар Тріо 255 ЕС (азоксістробін, 100 г/л + пропіконазол, 125 г/л + ципроконазол, 30 г/л), Тілт Турбо 575 ЕС (пропіконазол, 125 г/л + фенпропідин, 450 г/л), Варен 520 (прохлораз, 300 г/л + тебуконазол, 150 г/л + проквіназид, 40 г/л).

Посіви пшениці обробляли за схемою T1 (ВВСН 32) + T2 (ВВСН 59):

1) T1 Аканто Плюс 28, к.с. (0,75 л/га) + T2 Амістар Тріо 255 ЕС, к.е. (1,0 л/га);

2) T1 Таліус 20, к.е. (0,2 л/га) + T2 Тілт Турбо 575 ЕС, к.е. (1,0 л/га);

3) T1 Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,4 л/га) + T2 Варен 520, к.е. (1,0 л/га).

Статистичну обробку результатів здійснювали за допомогою програм Statistica 6.0 та Excel 2003.

### Результати досліджень

У 2016 р. у фазі весняного куцання ураження рослин пшениці озимої септоріозом листя на сортах становило: 'Берегиня миронівська' – 4,0%, 'Господиня миронівська' – 5,0, 'Горлиця миронівська' – 3,0, 'Подольнянка' – 5%. Ураження борошністою росю рослин 'Берегиня миронівська' та 'Господиня миронівська' у цій фазі не виявлено, тоді як на сортах 'Горлиця миронівська' і 'Подольнянка' воно було незначним – на рівні 1,0%. Надалі спостерігали незначне наростання ураження збудниками хвороб. На початку фази трубкування ураження рослин борошністою росю було в межах від 1,0 до 3,0%, септоріозом листя – 4,0–5,0%. На початку фази колосіння ураження борошністою росю та септоріозом листя сорту 'Берегиня миронівська' становило 4,0 і 6,5%, 'Господиня миронівська' – 4,0 і 15,0, 'Горлиця миронівська'

– 9,0 і 22,5, 'Подольнянка' – 10,0 і 20,0% відповідно. У фазі молочної стиглості ураження рослин сорту 'Берегиня миронівська' борошністою росю було на рівні 5,0%, септоріозом – 17,5%, 'Господиня миронівська' – 4,0 і 42,5, 'Горлиця миронівська' – 5,0 і 37,5% відповідно. У фазі воскової стиглості виявлено ураження рослин сортів 'Берегиня миронівська' та 'Господиня миронівська' бурою іржею – 12,5 і 45,0% відповідно.

У весняний період 2017 р. на початку фази трубкування пшениці на сортах 'Подольнянка' і 'Берегиня миронівська' ураження рослин септоріозом листя становило 0,5%, борошністою росю – 0,1%. Рослини сортів 'Горлиця миронівська' та 'Господиня миронівська' цією хворобою уражені не були. На початку фази колосіння ураження сортів борошністою росю становило 1–3%, септоріозом – 0–1%. У фазі молочної стиглості ураження рослин сорту 'Берегиня миронівська' борошністою росю було на рівні 1%, септоріозом – 3%, 'Господиня миронівська' – 1 і 1, 'Горлиця миронівська' – 0,5 і 2% відповідно. На сорти 'Подольнянка' розвиток борошністої роси становив 1%, септоріозу листя – 3%.

У весняний період 2018 р. появу септоріозу листя на пшениці озимій зафіксовано у фазі весняного куцання, розвиток хвороби був на рівні до 1%. У фазі виходу в трубку на сортах 'Подольнянка' та 'Берегиня миронівська' ураження борошністою росю становило 5%, 'Господиня миронівська' – 1, 'Горлиця миронівська' – 3%. Ураження септоріозом на всіх сортах становило 1%. На початку колосіння розвиток борошністої роси та септоріозу листя на сорти 'Берегиня миронівська' становив відповідно 8 і 3%, 'Господиня миронівська' – 5 і 3, 'Горлиця миронівська' – 5 і 2, 'Подольнянка' – 10 і 5%. У фазі колосіння ураження рослин 'Берегиня миронівська' борошністою росю та септоріозом становило 10 і 3%, 'Господиня миронівська' – 8 і 5, 'Горлиця миронівська' – 5 і 3, 'Подольнянка' – 10 і 5%. У фазі молочної стиглості розвиток борошністої роси та септоріозу листя на сортах становив 5–15%. У фазі молочно-воскової стиглості на стійких сортах ураження бурою іржею було на рівні 1–5%, на сорти 'Подольнянка' – 12,5%.

У середньому за роки досліджень перед першим обприскуванням посівів пшениці у фазі виходу в трубку (ВВСН 32) на досліджуваних сортах ураження листя борошністою росю варіювало від 1 до 5%, септоріозом – не перевищувало 3%. До фази колосіння ураження рослин борошністою росю становило 4–9%, септоріозом – 4–10% (табл. 1).

У фазі молочної стиглості ураження борошністою росю та септоріозом листя на конт- ролі в сорту 'Подольнка' становило 18 та 27%, в інших сортів – 4–5 та 9–18% відповідно.

Таблиця 1

**Технічна ефективність фунгіцидів у посівах різних сортів пшениці м'якої озимої, %  
(середнє за 2016–2018 рр.)**

Сорт	Варіант (норма витрати, л/га) T1 + T2	Фаза росту й розвитку культури				
		колосіння		молочна стиглість		молочно-воскова стиглість
		А	Б	А	Б	В
'Берегиня мIRONIVСЬКА'	Контроль (ураженість, %)	6	4	4	9	8
	Аканто Плюс 28, к.с. (0,75) + Амiстар Тріо 255 ЕС, к.е. (1,0)	79,2	68,4	100	65,1	100
	Таліус 20, к.е. (0,2) + Тiлт Турбо 575 ЕС, к.е. (1,0)	68,3	68,4	100	74,3	100
	Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,4) + Вареон 520, к.е. (1,0)	68,3	63,3	100	74,3	100
'Господиня мIRONIVСЬКА'	Контроль (ураженість, %)	4	7	5	18	25
	Аканто Плюс 28, к.с. (0,75) + Амiстар Тріо 255 ЕС, к.е. (1,0)	70,8	43,4	95,8	68,4	100
	Таліус 20, к.е. (0,2) + Тiлт Турбо 575 ЕС, к.е. (1,0)	70,8	28,4	95,8	62,5	100
	Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,4) + Вареон 520, к.е. (1,0)	70,8	28,4	95,8	57,8	100
'Горлиця мIRONIVСЬКА'	Контроль (ураженість, %)	5	9	4	15	1
	Аканто Плюс 28, к.с. (0,75) + Амiстар Тріо 255 ЕС, к.е. (1,0)	68,1	53,7	100	68,9	100
	Таліус 20, к.е. (0,2) + Тiлт Турбо 575 ЕС, к.е. (1,0)	55,9	57,4	100	60,0	100
	Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,4) + Вареон 520, к.е. (1,0)	68,1	66,7	100	60,0	100
'Подольнка'	Контроль (ураженість, %)	9	10	18	27	9
	Аканто Плюс 28, к.с. (0,75) + Амiстар Тріо 255 ЕС, к.е. (1,0)	70,0	63,3	84,7	66,2	100
	Таліус 20, к.е. (0,2) + Тiлт Турбо 575 ЕС, к.е. (1,0)	43,3	39,2	71,7	59,8	100
	Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,4) + Вареон 520, к.е. (1,0)	43,3	59,2	80,3	66,2	100

**Примітка.** А – борошніста роса; Б – септоріоз; В – буря іржа.

У фазі молочно-воскової стиглості на контрольних ділянках ураження рослин бруою іржею становило від 1 до 25%.

Технічна ефективність фунгіцидів Аканто Плюс 28, Таліус 20 і Фалькон 460 ЕС, застосованих у фазі виходу в трубку, загалом по стійких сортах у фазі колосіння проти борошністої роси становила 55,9–79,2%, септоріозу – 28,4–68,4% (табл. 1). На середньостійкому сорті 'Подольнка' фунгіциди мали ефективність на рівні 43,3–70,0% проти борошністої роси та 39,2–63,3% проти септоріозу. У цей період розвитку пшениці озимої більшу ефективність проти борошністої роси та септоріозу листя забезпечував фунгіцид Аканто Плюс 28.

У фазі колосіння (ВВСН 59) провели другу обробку фунгіцидами Вареон 520, Амiстар Тріо 255 ЕС і Тiлт Турбо 575 ЕС. Дворазове

застосування фунгіцидів у фазах трубкування й колосіння забезпечило технічну ефективність у період молочної стиглості на сортах 'Берегиня мIRONIVСЬКА', 'Господиня мIRONIVСЬКА' та 'Горлиця мIRONIVСЬКА' проти борошністої роси на рівні 95,8–100%, септоріозу листя – 57,8–74,3%, на сорті 'Подольнка' – 71,7–84,7 та 59,8–66,2% відповідно. Ефективність фунгіцидів проти бурої іржі становила 100%.

Вищі показники ефективної дії проти хвороб відзначено переважно у варіантах із застосуванням фунгіцидів Аканто Плюс 28 + Амiстар Тріо 255 ЕС. Найвищі показники технічної ефективності фунгіцидів проти хвороб листя встановлено для сорту 'Берегиня мIRONIVСЬКА'.

Оброблення посівів пшениці фунгіцидами сприяє реалізації потенційно можливого вро-

жаю високоякісної продукції. Зокрема, за дворазового застосування фунгіцидів у фазах трубкування та колосіння приріст урожайності зерна сортів становив: 'Берегиня миронівська' – 0,39–0,62 т/га, 'Господиня миронівська' – 0,64–0,88, 'Горлиця миронівська' – 0,82–0,86 і 'Подольська' – 0,58–0,75 т/га (табл. 2).

нівська' – 0,39–0,62 т/га, 'Господиня миронівська' – 0,64–0,88, 'Горлиця миронівська' – 0,82–0,86 і 'Подольська' – 0,58–0,75 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

**Урожайність сортів пшениці м'якої озимої залежно від варіанту застосування фунгіцидів, т/га (середнє за 2016–2018 рр.)**

Варіант (норма витрати, л/га) T1 + T2	Сорт							
	'Берегиня миронівська'		'Господиня миронівська'		'Горлиця миронівська'		'Подольська'	
	урожайність	приріст	урожайність	приріст	урожайність	приріст	урожайність	приріст
Контроль	4,89	–	4,56	–	4,63	–	4,81	–
Аканто Плюс 28, к.с. (0,75) + Амістар Тріо 255 ЕС, к.е. (1,0)	5,50	0,61	5,19	0,63	5,45	0,82	5,56	0,75
Таліус 20, к.е. (0,2) + Тілт Турбо 575 ЕС, к.е. (1,0)	5,43	0,54	5,19	0,63	5,48	0,85	5,53	0,72
Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,4) + Варен 520, к.е. (1,0)	5,27	0,38	5,43	0,87	5,46	0,83	5,39	0,58
НІР <sub>0,05</sub>	0,35	–	0,45	–	0,49	–	0,25	–

Максимальну врожайність зерна – 5,56 т/га сформував сорт 'Подольська' у варіанті оброблення посівів Аканто Плюс 28 у фазі виходу в трубку (Т1) та Амістар Тріо 255 ЕС у фазі колосіння (Т2). Більший приріст урожайності отримано в разі застосування фунгіцидів на сорти 'Горлиця миронівська', максимальний – у варіанті Таліус 20 (Т1) + Тілт Турбо 575 ЕС (Т2).

Застосування фунгіцидів загалом сприяло поліпшенню якості зерна, зокрема збіль-

шився вміст у ньому білка, показник седиментації та вміст «сирої» клейковини, а також умовний збір білка з 1 га (табл. 3, 4).

Зокрема, у контрольних варіантах умовний збір білка з 1 га залежно від сорту становив 0,561–0,597 т/га. За обробки фунгіцидами посівів пшениці 'Берегиня миронівська' цей показник збільшився на 0,052–0,077 т/га, 'Господиня миронівська' – на 0,098–0,123, 'Горлиця миронівська' – на 0,080–0,128 та 'Подольська' – на 0,101–

Таблиця 3

**Уміст білка в зерні сортів пшениці м'якої озимої та його умовний збір з 1 га залежно від варіанту застосування фунгіцидів (середнє за 2016–2018 рр.)**

Варіант (норма витрати, л/га) T1 + T2	Уміст білка, %				Умовний збір білка, т/га			
	1*	2	3	4	1	2	3	4
Контроль	12,2	12,3	12,9	11,8	0,597	0,561	0,597	0,568
Аканто Плюс 28, к.с. (0,75) + Амістар Тріо 255 ЕС, к.е. (1,0)	12,0	12,8	13,3	12,7	0,660	0,664	0,725	0,706
Таліус 20, к.е. (0,2) + Тілт Турбо 575 ЕС, к.е. (1,0)	12,4	12,7	13,0	12,6	0,673	0,659	0,712	0,697
Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,4) + Варен 520, к.е. (1,0)	12,3	12,6	12,4	12,4	0,648	0,684	0,677	0,668
НІР <sub>0,05</sub>	–				0,032			

\*Сорти: 1 – 'Берегиня миронівська'; 2 – 'Господиня миронівська'; 3 – 'Горлиця миронівська'; 4 – 'Подольська'.

Таблиця 4

**Показники якості зерна сортів пшениці м'якої озимої залежно від варіанту застосування фунгіцидів (середнє за 2016–2018 рр.)**

Варіант (норма витрати, л/га) T1 + T2	Показник седиментації, мл				Уміст «сирої» клейковини, %			
	1*	2	3	4	1	2	3	4
Контроль	59,3	57,7	65,7	74,7	24,7	25,0	27,6	25,1
Аканто Плюс 28, к.с. (0,75) + Амістар Тріо 255 ЕС, к.е. (1,0)	60,7	60,7	71,0	80,7	24,7	26,8	28,8	28,0
Таліус 20, к.е. (0,2) + Тілт Турбо 575 ЕС, к.е. (1,0)	64,3	61,7	68,0	78,7	24,9	26,5	28,0	27,6
Фалькон 460 ЕС, к.е. (0,4) + Варен 520, к.е. (1,0)	65,0	62,3	66,3	79,0	25,5	26,0	27,9	27,5
НІР <sub>0,05</sub>	2,95				–			

\*Сорти: 1 – 'Берегиня миронівська'; 2 – 'Господиня миронівська'; 3 – 'Горлиця миронівська'; 4 – 'Подольська'.

0,139 т/га. Уміст «сирої» клейковини був більшим порівняно з контролем, залежно від сорту, на 0,2–2,9%, показник седиментації – на 0,6–6,0 мл.

Застосування фунгіцидів Аканто Плюс 28 у фазі трубкування та Амістар Тріо у фазі колосіння сприяло формуванню найліпшої якості зерна сортів пшениці озимої.

### Висновки

Для захисту пшениці озимої від хвороб від фази виходу в трубку і до колосіння найвищу технічну ефективність забезпечує фунгіцид Аканто Плюс 28. Надалі для захисту й підвищення врожайності та поліпшення якості зерна посіви у фазі колосіння доцільно обробляти фунгіцидами Амістар Тріо 255 ЕС, Варен 520 або Тілт Турбо 575 ЕС.

Сорти 'Берегиня миронівська' і 'Горлиця миронівська', які найменше уражувалися збудниками хвороб, тобто виявили проти них більшу стійкість, забезпечували й вищі показники технічної ефективності фунгіцидів.

Сорти 'Берегиня миронівська' і 'Подолька' формували найбільшу врожайність зерна за оброблення посівів фунгіцидами Аканто Плюс 28 у фазі виходу в трубку та Амістар Тріо 255 ЕС у фазі колосіння, 'Господиня миронівська' – Фалькон 460 ЕС + Варен 520, сорт 'Горлиця миронівська' – Таліус 20 + Тілт Турбо 575 ЕС відповідно. Сорт 'Берегиня миронівська' забезпечує ліпші показники якості зерна в разі застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС у фазі трубкування та Варен 520 у фазі колосіння, інші сорти – Аканто Плюс 28 + Амістар Тріо 255 ЕС відповідно.

### Використана література

1. Борзих О. І. До поліпшення фітосанітарного стану полів. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 3–5.
2. Ретьман С. В., Довгань С. В. Фітосанітарний стан зернових колосових. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 3. С. 2–5.
3. Зерновые культуры: выращивание, уборка, хранение и использование / под ред. Д. Шпаара. 3-е изд., испр. Киев : Зерно, 2012. 704 с.
4. Figueroa M., Hammond-Kosack K. E., Solomon P. S. A review of wheat diseases – a field perspective. *Mol. Plant Pathol.* 2018. Vol. 19, Iss. 6. P. 1523–1536. doi: 10.1111/mp.12618
5. Горяинова В. В. Моніторинг хвороб пшениці ярої. *Вісн. Харківського нац. аграр. ун-ту. Сер. : Фітопатологія та ентомологія*. 2014. № 1–2. С. 54–57.
6. Петренко В. П., Лучна І. С., Боровська І. Ю. Залежність фітосанітарного стану посівів пшениці озимої від погодних умов. *Вісн. ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2016. Вип. 20. С. 60–68.
7. Василенко Л. Сутність та значення засобів захисту рослин для ефективного ведення сільського господарства. *Економічний дискурс*. 2017. № 2. С. 69–75.

8. Lopez J. A., Rojas K., Swart J. The economics of foliar fungicide applications in winter wheat in Northeast Texas. *Crop Prot.* 2015. Vol. 67. P. 35–42. doi: 10.1016/j.cropro.2014.09.007
9. Wiersma J. J., Motteberg C. D. Evaluation of five fungicide application timings for control of leaf-spot diseases and Fusarium head blight in hard red spring wheat. *Can. J. Plant Pathol.* 2005. Vol. 27, Iss. 1. P. 25–37. doi: 10.1080/07060660509507190
10. Latif M., Hassan T., Shad G. M. et al. Comparison of rust infection with area on different varieties of wheat in district Sialkot. *Int. J. Adv. Multidiscip. Res.* 2018. Vol. 5, Iss. 2. P. 1–6. doi: 10.22192/ijamr.2018.05.02.001
11. Wegulo S. N., Breathnach J. A., Baenziger P. S. Effect of growth stage on the relationship between tan spot and spot blotch severity and yield in winter wheat. *Crop Prot.* 2009. Vol. 28, Iss. 8. P. 696–702. doi: 10.1016/j.cropro.2009.04.003
12. Mesterhazy A., Bartok T., Lamper C. Influence of wheat cultivar, species of *Fusarium*, and isolate aggressiveness on the efficacy of fungicides for control of Fusarium head blight. *Plant Dis.* 2003. Vol. 87, Iss. 9. P. 1107–1115. doi: 10.1094/PDIS.2003.87.9.1107
13. Mesterhazy A., Toth B., Varga M. et al. Role of fungicides, application of nozzle types, and the resistance level of wheat varieties in the control of Fusarium head blight and deoxynivalenol. *Toxins (Basel)*. 2011. Vol. 3, Iss. 11. P. 1453–1483. doi: 10.3390/toxins3111453
14. Cowger C., Arellano C., Marshall D., Fitzgerald J. Managing Fusarium head blight in winter barley with cultivar resistance and fungicide. *Plant Dis.* 2019. doi: 10.1094/PDIS-09-18-1582-RE [Epub ahead of print]
15. Šíp V., Chrpová J., Veškrna O., Bobková L. The impact of cultivar resistance and fungicide treatment on mycotoxin content in grain and yield losses caused by Fusarium Head Blight in wheat. *Czech J. Genet. Plant Breed.* 2010. Vol. 46, Iss. 1. P. 21–26. doi: 10.17221/93/2009-CJGPB
16. Wegulo S. N., Bockus W. W., William W. et al. Effects of integrating cultivar resistance and fungicide application on Fusarium Head Blight and deoxynivalenol in winter wheat. *Plant Dis.* 2011. Vol. 95, Iss. 5. P. 554–560. doi: 10.1094/PDIS-07-10-0495
17. Castro A. C., Fleitas M. C., Schierenbeck M. et al. Evaluation of different fungicides and nitrogen rates on grain yield and bread-making quality in wheat affected by *Septoria tritici* blotch and yellow spot. *J. Cer. Sci.* 2018. Vol. 83. P. 49–57. doi: 10.1016/j.jcs.2018.07.014
18. Acs K., Lehoczki-Krsjak S., Varga M. et al. Reduction of deoxynivalenol (DON) contamination by improved fungicide use in wheat. Part 3. Reduction of Fusarium head blight and influence on quality traits in cultivars with different resistance levels. *Eur. J. Plant Pathol.* 2018. Vol. 151, Iss. 1. P. 21–38. doi: 10.1007/s10658-017-1348-9
19. Caldwell C. D., MacDonald D., Jiang Y. et al. Effect of fungicide combinations for Fusarium head blight control on disease incidence, grain yield, and quality of winter wheat, spring wheat, and barley. *Can. J. Plant Sci.* 2017. Vol. 97, Iss. 6. P. 1036–1045. doi: 10.1139/cjps-2017-0001
20. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / за ред. С. О. Трибеля. Київ : Колоб'іг, 2010. 392 с.
21. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.

### References

1. Borzykh, O. I. (2014). To improvement of the phytosanitary status of fields. *Zahist i karantin roslin* [Plant Protection and Quarantine], 60, 3–5. [in Ukrainian]
2. Retman, S. V., & Dovhan, S. V. (2010). Phytosanitary condition of cereals. *Karantin i zahist roslin* [Quarantine and Plant Protection], 3, 2–5. [in Ukrainian]
3. Shpaar, D. (2012). *Zernovye kul'tury: vyrashchivanie, uborka, khranenie i ispol'zovanie* [Grain crops: cultivation, harvesting, storage and use]. (3<sup>rd</sup> ed., rev.). Kyiv: Zerno. [in Russian]

4. Figueroa, M., Hammond-Kosack, K. E., & Solomon, P. S. (2018). A review of wheat diseases – a field perspective. *Mol. Plant Patol.*, 19(6), 1523–1536. doi: 10.1111/mpp.12618
5. Horiainova, V. V. (2014). Monitoring of spring wheat diseases. *Visnik Harkivs'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu. Seriâ Entomologîâ ta fitopatologîâ* [The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series: Phytopathology and Entomology], 1–2, 54–57. [in Ukrainian]
6. Petrenkova, V. P., Luchna, I. S., & Borovska, I. Yu. (2016). Dependence of the phytosanitary condition of winter wheat crops on weather conditions. *Visnik Centru naukovoï zabezpechennâ APV Harkivs'koi oblasti* [Bulletin of the Center for Science Provision of Agribusiness in the Kharkiv region], 20, 60–68. [in Ukrainian]
7. Vasylenko, L. (2017). The essence and importance of plant protection products for the effective management of agriculture. *Ekonomichnyi dyskurs* [The Economic Discourse], 2, 69–75. [in Ukrainian]
8. Lopez, J. A., Rojas, K., & Swart, J. (2015). The economics of foliar fungicide applications in winter wheat in Northeast Texas. *Crop Prot.*, 67, 35–42. doi: 10.1016/j.cropro.2014.09.007
9. Wiersma, J. J., & Motteberg, C. D. (2005). Evaluation of five fungicide application timings for control of leaf-spot diseases and Fusarium head blight in hard red spring wheat. *Can. J. Plant Pathol.*, 27(1), 25–37. doi: 10.1080/07060660509507190
10. Latif, M., Hassan, T., Shad, G. M., Gulzar, Sh., Allah, A., Sajjid, R., ... Ahmad, M. (2018). Comparison of rust infection with area on different varieties of wheat in district Sialkot. *Int. J. Adv. Multidiscip. Res.*, 5(2), 1–6. doi: 10.22192/ijamr.2018.05.02.001
11. Wegulo, S. N., Breathnach, J. A., & Baenziger, P. S. (2009). Effect of growth stage on the relationship between tan spot and spot blotch severity and yield in winter wheat. *Crop Prot.*, 28(8), 696–702. doi: 10.1016/j.cropro.2009.04.003
12. Mesterhazy, A., Bartok, T., & Lamper, C. (2003). Influence of wheat cultivar, species of *Fusarium*, and isolate aggressiveness on the efficacy of fungicides for control of Fusarium head blight. *Plant Dis.*, 87(9), 1107–1115. doi: 10.1094/PDIS.2003.87.9.1107
13. Mesterhazy, A., Toth, B., Varga, M., Bartok, T., Szabo-Hever, A., Farady, L., & Lehoczki-Krsjak, S. (2011). Role of fungicides, application of nozzle types, and the resistance level of wheat varieties in the control of Fusarium head blight and deoxynivalenol. *Toxins* (Basel), 3(11), 1453–1483. doi: 10.3390/toxins3111453
14. Cowger, C., Arellano, C., Marshall, D., & Fitzgerald, J. (2019). Managing Fusarium head blight in winter barley with cultivar resistance and fungicide. *Plant Dis.* doi: 10.1094/PDIS-09-18-1582-RE [Epub ahead of print]
15. Šíp, V., Chrprová, J., Veškrna, O., & Bobková, L. (2010). The impact of cultivar resistance and fungicide treatment on mycotoxin content in grain and yield losses caused by Fusarium Head Blight in wheat. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 46(1), 21–26. doi: 10.17221/93/2009-CJGPB
16. Wegulo, S. N., Bockus, W. W., William, W., Nopsa, J. H., de Wolf, E. D., Eskridge, K. M., Peiris, K. H. S., & Dowell, F. E. (2011). Effects of integrating cultivar resistance and fungicide application on Fusarium Head Blight and deoxynivalenol in winter wheat. *Plant Dis.*, 95(5), 554–560. doi: 10.1094/PDIS-07-10-0495
17. Castro, A. C., Fleitas, M. C., Schierenbeck, M., Gerard, G. S., & Simon, M. R. (2018). Evaluation of different fungicides and nitrogen rates on grain yield and bread-making quality in wheat affected by Septoria tritici blotch and yellow spot. *J. Cer. Sci.*, 83, 49–57. doi: 10.1016/j.jcs.2018.07.014
18. Acs, K., Lehoczki-Krsjak, S., Varga, M., Kotai, C., Acs, E., Salgo, A., & Mesterhazy, A. (2018). Reduction of deoxynivalenol (DON) contamination by improved fungicide use in wheat. Part 3. Reduction of Fusarium head blight and influence on quality traits in cultivars with different resistance levels. *Eur. J. Plant Pathol.*, 151(1), 21–38. doi: 10.1007/s10658-017-1348-9
19. Caldwell, C. D., MacDonald, D., Jiang, Y., Cheema, M. A., & Li, J. (2017). Effect of fungicide combinations for Fusarium head blight control on disease incidence, grain yield, and quality of winter wheat, spring wheat, and barley. *Can. J. Plant Sci.*, 97(6), 1036–1045. doi: 10.1139/cjps-2017-0001
20. Trybel, S. O. (Ed.). (2010). *Metodolohiia otsiniuvannia stiikosti sortiv pshenytsi proty shkidnykiv i zbudnykiv khvorob* [Methodology of assessing wheat varieties resistance to pests and pathogens]. Kyiv: Kolobih. [in Ukrainian]
21. Trybel, S. O. (Ed.). (2001). *Metodyky vyprovuvannia i zastosuvannia pestytsydiv* [Methods of testing and pesticide application]. Kyiv: Svit. [in Ukrainian]

УДК 633.11: 632.952

**Заима А. А.\* , Дергачев А. Л.** Урожайность и качество зерна пшеницы мягкой озимой при разных вариантах обработки посевов фунгицидами // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 2. С. 135–142. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.2.2019.173559>

*Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН Украины, ул. Центральная, 68, с. Центральное, Мироновский р-н, Киевская обл., 08853, Украина, \*e-mail: mwheats@ukr.net*

**Цель.** Определить варианты эффективной фунгицидной защиты сортов пшеницы мягкой озимой от болезней, обеспечивающие наибольший уровень урожайности и качества зерна. **Методы.** В полевых условиях высевали четыре сорта пшеницы озимой с разной устойчивостью к болезням: 'Берегиня миронівська', 'Господиня миронівська', 'Горлиця миронівська' и 'Подольнка' (оригинатор – Мироновский институт пшеницы им. В. Н. Ремесло НААН Украины). В фазе трубкования культуры посеы обрабатывали фунгицидами Аканто Плюс 28, Талиус 20, Фалькон 460 ЕС, в фазе колошения – Амистар Трио 255 ЕС, Тилт Турбо 575 ЕС, Варен 520. **Результаты.** В период молочной спелости техническая эффективность применения фунгицидов против мучнистой росы была на уровне 72–100%, септориоза листьев – 58–76, бурой ржавчины – 100%. Наиболее эффективным вариантом фунгицидной защиты является внесение Аканто

Плюс 28 в фазе выхода в трубку + Амистар Трио 255 ЕС в фазе колошения. При таких условиях сорт 'Подольнка' сформировал максимальную урожайность зерна – 5,56 т/га, сохраненный урожай составил 0,75 т/га. Большой прирост урожайности (0,82–0,86 т/га) обеспечил сорт 'Горлиця миронівська'. Применение фунгицидов Аканто Плюс 28 и Амистар Трио 255 ЕС также способствовало формированию наилучшего качества зерна исследуемых сортов пшеницы озимой. **Выводы.** Сорта 'Берегиня миронівська' и 'Подольнка' формировали наибольшую урожайность зерна при обработке посевов фунгицидом Аканто Плюс 28 в фазе выхода в трубку и Амистар Трио 255 ЕС в фазе колошения, 'Господиня миронівська' – Фалькон 460 ЕС + Варен 520, сорт 'Горлиця миронівська' – Талиус 20 + Тилт Турбо 575 ЕС соответственно. Сорт 'Берегиня миронівська' обеспечивает лучшие показатели качества зерна при применении фунгицидов Фалькон

460 EC в фазе трубкования и Варен 520 в фазе колошения, другие сорта – Аканто Плюс 28 и Амистар Трио 255 EC соответственно.

UDC 633.11: 632.952

**Zaima, O. A.\***, & **Derhachov, O. L.** (2019). Yield and quality of soft winter wheat grain under different types of crops treating with fungicides. *Plant Varieties Studying and Protection*, 15(2), 135–142. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.2.2019.173559>

*The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, NAAS of Ukraine, 68 Tsentralna St., Tsentralne, Myronivka district, Kyiv region, 08853, Ukraine, \*e-mail: mwheats@ukr.net*

**Purpose.** Determine the best options for effective fungicidal protection of soft winter wheat varieties against diseases that will ensure a high yield and grain quality. **Methods.** Four winter wheat varieties with different disease resistance were sown in the field: 'Berehynia myronivska', 'Hospodynina myronivska', 'Horlytsia myronivska' and 'Podolianka' (originator – The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat NAAS of Ukraine). In the shooting phase, the crops were treated with fungicides Acanto Plus 28, Talius 20, Falcon 460 EC, and in the heading phase – Amistar Trio 255 EC, Tilt Turbo 575 EC, Vareon 520. **Results.** During the period of milky stage, the technical effectiveness of the use of fungicides against powdery mildew was at the level of 72–100%, septoria leaf spot – 58–76, brown rust – 100%. The most effective option for fungicidal protection is the application of Acanto Plus 28 in the shooting phase + Amistar Trio 255 EC in the heading phase. Under such conditions, 'Podolianka' variety formed the maximum grain yield – 5.56 t/ha, the preserved

**Ключевые слова:** пшеница озимая; сорт; болезни; эффективность фунгицидов; урожайность; показатели качества зерна.

yield was 0.75 t/ha. Greater yield increase (0.82–0.86 t/ha) was provided by 'Horlytsia myronivska' variety. The use of Acanto Plus 28 and Amistar Trio 255 EC fungicides also contributed to the formation of the best grain quality of the studied winter wheat varieties. **Conclusions.** The varieties 'Berehynia myronivska' and 'Podolianka' formed the highest grain yield during the processing of crops with the fungicide Acanto Plus 28 in the shooting phase and Amistar Trio 255 EC in the heading phase, 'Hospodynina myronivska' – Falcon 460 EC + Vareon 520, variety 'Horlytsia myronivska' Talius 20 + Tilt Turbo 575 EC, respectively. The variety 'Berehynia myronivska' provides the best indicators of grain quality when using the fungicide Falcon 460 EC in the shooting phase and Vareon 520 in the heading phase, other varieties – Acanto Plus 28 + Amistar Trio 255 EC, respectively.

**Keywords:** winter wheat variety; disease development; the effectiveness of fungicides; level of productivity; quality indicators.

*Надійшла / Received 09.04.2019  
Погоджено до друку / Accepted 14.06.2019*