

Оригінальна наукова стаття

УДК 633.11:632.934:632.952:631.86:631.559

**УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ
ЗА ОБПРИСКУВАННЯ ПОСІВІВ ФУНГІЦИДАМИ І МІКРОДОБРИВОМ****О. А. Заїма, О. Б. Каліцінська**

Миронівський інститут пшениці
імені В. М. Ремесла НААН
України
с. Центральне, Обухівський р-н,
Київська обл., 08853

Про авторів:

Олексій ЗАЇМА,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0001-5714-6308

Олеся КАЛІЦІНСЬКА
ORCID: 0009-0000-1661-3838

Для листування:

Олексій ЗАЇМА
e-mail: oleksii.zaima@ukr.net

Інформація про фінансування:

Національна академія аграрних
наук України

Отримано:

31 січня 2025 р.

Погоджено до друку:

24 лютого 2025 р.

Одним із основних і дієвих елементів захисту рослин пшениці озимої від збудників хвороб є застосування на посівах фунгіцидів. Воно знижує ураженість рослин хворобами, підвищує врожайність, збільшує рентабельність виробництва зерна з поліпшенням його якості. Мета досліджень – вивчення врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої за використання сучасних фунгіцидів та мікродобрива. У варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива відзначили зниження ураженості рослин листовими хворобами, а також спостерігали незначне зростання кількості зерен з головного колосу та їх маси. Застосування фунгіцидів та їх комплексу із мікродобривом забезпечувало приріст урожайності від 0,15 до 0,59 т/га за показників у контролях на рівні 5,45–6,38 т/га. Найбільше підвищення врожайності зерна сортів пшениці м'якої озимої встановлено за обробки у фазах виходу прапорцевого листка і колосіння фунгіцидом Абруста ЕС (1,0 л/га) в комбінації з мікродобривом 5 елемент (25 г/га). Лише у сорту МПП Валенсія більший приріст урожайності отримали за обробки у фазі колосіння фунгіцидом Вареон 520 ЕС у поєднанні з мікродобривом. Вплив фунгіцидів та мікродобрива на якість зерна пшениці озимої виявився для кожного сорту різним: МПП Аеліта мав високі показники якості за обробки в період колосіння фунгіцидом Абруста, МПП Відзнака і МПП Фортуна – за обробки у фазах виходу прапорцевого листка і колосіння препаратами Абруста і 5 елемент, МПП Валенсія – у варіантах Абруста (фаза колосіння) та Абруста + 5 елемент (у фазах виходу прапорцевого листка і колосіння). Тому для фунгіцидного захисту посівів пшениці м'якої озимої потрібно вибирати препарати, враховуючи особливості сорту, ступінь ураженості рослин, та поєднувати внесення фунгіцидів із позакореневим підживленням мікродобривами.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, обприскування посівів, фунгіциди, мікродобриво, врожайність, якість зерна.

Yield and quality of bread winter wheat grain after spraying crops with fungicides and microfertilizer

The V. M. Remeslo Myronivka
Institute of Wheat of NAAS
of Ukraine
Tsentralne village, Obukhiv district,
Kyiv region, 08853

About authors:

Oleksii ZAIMA
ORCID: 0000-0001-5714-6308

Olesia KALITSINSKA
ORCID: 0009-0000-1661-3838

For corresponding:

Oleksii ZAIMA
e-mail: oleksii.zaima@ukr.net

Funding information:

National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine

Received:

January 31, 2025

Accepted:

February 24, 2025

One of the main and effective elements of winter wheat plant protection against pathogens is the use of fungicides on crops. It reduces plant disease susceptibility, increases yields and the profitability of grain production while improving its quality. The purpose of the research was to study the yield and quality of bread winter wheat grain when using modern fungicides and microfertilizer. In the variants with the use of fungicides and microfertilizer, a decrease in the incidence of leaf diseases was noted. After the application of fungicides and microfertilizer, a slight increase in the number of grains from the main ear and their weight was observed. The use of fungicides and their complex with microfertilizer provided an increase in yield from 0.15 to 0.59 t/ha, while the control yield was 5.45–6.38 t/ha. The greatest increase in grain yield of winter wheat varieties was found when treated in the phases of flag leaf emergence and earing with the fungicide Abrusta EC (1.0 l/ha) in combination with the microfertilizer 5 element (25 g/ha). Only in the variety MIP Valenciia a greater increase in yield was obtained by treatment in the earing phase with the fungicide Vareon 520 EC in combination with microfertilizer. The effect of fungicides and microfertilizer on the quality of winter wheat grain was different for each variety. The variety MIP Aelita had high quality indicators when treated during the earing period with the fungicide Abrusta, varieties MIP Vidznaka and MIP Fortuna – when treated in the phases of flag leaf emergence and earing with Abrusta and 5 element, variety MIP Valenciia – in the variants of Abrusta (earing phase) and Abrusta + 5 element (in the phases of flag leaf emergence and earing). Therefore, for fungicide protection of bread winter wheat crops, it is necessary to choose products taking into account the characteristics of the variety, the degree of plant damage and combine the application of fungicides and foliar fertilization with microfertilizers.

Keywords: bread winter wheat, crop spraying, fungicides, microfertilizer, yield, grain quality.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons.

Вступ. Пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum* L.) – одна з найважливіших сільськогосподарських культур та основне джерело вуглеводів і білків для людей [26]. В Україні вона за посівними площами (6,4–6,8 млн га щорічно) займає провідне місце серед усього переліку сільськогосподарських культур. Зростання попиту на зерно зумовлює підвищення позицій України у світовому рейтингу [10]. У 2021 р. за рахунок експорту України на світовий ринок продукції сільськогосподарського виробництва майже 400 млн людей були забезпечені продуктами харчування [1].

Підвищити рівень ефективності використання потенціалу сортів можна шляхом інтенсифікації та впровадження сучасних технологій вирощування рослин [22]. На теперішній час одним із найефективніших методів підвищення врожайності, стійкості до абіотичних і біотичних чинників середовища та збільшення обсягів виробництва високоякісного зерна пшениці м'якої озимої є сорт [12, 25]. Новостворені сорти повинні максимально відповідати сучасним технологіям вирощування та бути конкурентоспроможними. Впровадження у виробництво нових, кращих сортів забезпечує зростання врожайності,

підвищення адаптивності рослин до несприятливих умов вирощування, стійкість до шкідливих організмів, збільшення виходу та поліпшення якості продукції [8].

Рівень урожайності пшениці озимої формується під час взаємодії всього генотипу з навколишнім середовищем [15, 16, 24]. Встановлено, що реалізувати генетичний потенціал сорту на рівні 70–80 % можливо за умови застосування всіх передбачених агротехнологічних заходів [30, 31]. Недотримання рекомендованих технологій вирощування сільськогосподарських культур та глобальні кліматичні зміни сприяють підвищенню шкідливості бур'янів, хвороб і шкідників, що погіршує фітосанітарний стан агрофітоценозів [2, 3]. Потенційну продуктивність сорту переважно знижують такі біотичні фактори, як шкідливі організми, зокрема збудники грибкових захворювань. Після їх поширення продуктивність зерна значно знижується, відбувається псування харчових продуктів та виробів з уражених матеріалів [17].

Одним із основних та ефективних елементів захисту рослин від збудників хвороб є застосування на посівах фунгіцидів. Зокрема на пшениці озимій знижується ураженість рослин хворобами листя і колосу, підвищується врожайність та поліпшується якість зерна, збільшуються прибуток і рентабельність виробництва [5, 9, 21]. Більшу ефективність дії препаратів проти хвороб листя та колосу забезпечує проведення триразової обробки фунгіцидами у фазах виходу в трубку, цвітіння та наливу зерна [11]. Обробка посівів фунгіцидами у період цвітіння та дозрівання є особливо важливою, оскільки вона значно впливає на довготривалість роботи асиміляційного апарату [4]. А це є одним із найбільш значущих чинників подальшого підвищення потенціалу продуктивності пшениці та інших зернових культур [20, 27].

Кращий захист рослин від хвороб, що сприяє вищій урожайності і якості зерна, забезпечує застосування фунгіцидів у фазах

прапорцевого листка та колосіння [18, 28]. Їх ефективність і вплив на рівень урожайності багато в чому залежить від погодних умов, рівня ураженості рослин та стійкості сорту [6, 23]. Однак використання фунгіцидів має бути науково обґрунтованим для запобігання негативному впливу на екологію і виникненню стійких штамів збудників хвороб [29].

Застосування засобів захисту рослин, мікродобрив та регуляторів росту на посівах пшениці м'якої озимої забезпечує збільшення врожайності та поліпшення якості зерна. Дослідження свідчать, що обприскування посівів фунгіцидами у поєднанні з листовим підживленням комплексними добривами сприяє збільшенню врожайності зерна на 11,6–13,8 % [19]. Проблема захисту посівів пшениці м'якої озимої від хвороб є актуальною, що й спонукало нас до проведення досліджень.

Мета роботи – вивчення врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої в умовах Правобережного Лісостепу України за використання сучасних фунгіцидів та мікродобрива.

Матеріали і методи. Дослідження здійснювали в 2023–2024 рр. у польових та лабораторних умовах Миронівського інституту пшениці. На сортах пшениці м'якої озимої МІП Валенсія, МІП Відзнака, МІП Аеліта і МІП Фортуна досліджували фунгіциди Варен 520 ЕС, КЕ (діюча речовина (д. р.) прохлораз, тебуконазол, проквіназид) (1,0 л/га) та Абруста ЕС, к. е. (д. р. пентіопірад, ципроконазол) (1,0 л/га), а також їх комбінацію з мікродобривом 5 елемент (25 г/га). Обробку посівів згаданими препаратами здійснювали на VI (фаза ВВСН 37, вихід прапорцевого листка) та VIII (фаза ВВСН 55, колосіння) етапах органогенезу.

У польових дослідах протруєне за тиждень до сівби насіння висівали після попередника соя згідно з методикою Державного сортопробування [13]. Сівбу проводили сівалкою СН–10 Ц, норма висіву – 5 млн схожих насінин на 1 га.

Облікова площа ділянки – 10 м², повторність чотириразова. Агротехніка в досліді – загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. Урожай з дослідних ділянок збирали методом прямого комбайнування «Сампо-130» і перераховували на стандартну (14 %) вологість. У лабораторії якості зерна МПП визначали показники вмісту білка та клейковини у зерні, отриманому за різних варіантів обробки, за загальноприйнятими методиками [5, 14]. Розмелювання зерна здійснювали на млині типу Quadrumat Junior Vrabender (Німеччина) з барабаном просіювача, на який натягнуто шовкове сито № 43 (для отримання виходу борошна 25–35 %). Вміст білка в борошні (РС) визначали за допомогою спектрометра ближнього інфрачервоного відбиття (спектральний діапазон 1400–2400 нм) на приладі СПЕКТРАН 119М; вміст сирої клейковини (WGC) – відмиванням тіста,

утвореного змішуванням 25 г борошна з 13 мл проточної води, від крохмалю і оболонки.

За погодних умов 2022/23 вегетаційного року середня температура повітря у період із серпня 2022 р. до липня 2023 р. становила 9,7 °С, що на 0,7 °С більше від середньої багаторічної (табл. 1). Температурний режим осіннього періоду сприяв доброму розвитку озимини. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої показники середньомісячних температур у квітні, травні і липні були нижчі від багаторічних на 0,2–0,6 °С, в інші місяці – вищі на 0,3–2,8 °С. Із серпня 2022 р. до липня 2023 р. випало 768,9 мм опадів (більше на 181 мм від середньої багаторічної кількості). Оподи в серпні та вересні (84,4 і 117,5 мм) сприяли отриманню рівномірних сходів пшениці озимої.

1. Гідротермічні умови вегетації пшениці м'якої озимої, 2023, 2024 рр.

Місяць	Температура повітря, °С					Сума опадів, мм				
	середня багаторічна	2022/23 р.		2023/24 р.		середня багаторічна	2022/23 р.		2023/24 р.	
		фактична	* ±	фактична	* ±		фактична	* ±	фактична	* ±
Серпень	20,6	21,6	1,0	22,8	2,2	51,5	84,4	32,9	4,8	-46,7
Вересень	14,8	12,9	-1,9	18,4	3,6	55,3	117,5	62,2	7,8	-47,5
Жовтень	8,8	8,2	-0,6	12,0	3,2	38,4	30,2	-8,2	50,5	12,1
Листопад	2,6	3,8	1,2	4,5	1,9	41,7	80,9	39,2	78,8	37,1
Грудень	-1,6	0,2	1,8	0,9	2,5	42,2	43,0	0,8	60,4	18,2
Січень	-3,4	-0,1	3,3	-1,9	1,5	36,8	10,6	-26,2	23,1	-13,7
Лютий	-2,2	-0,5	1,7	3,3	5,5	31,7	27,5	-4,2	43,7	12,0
Березень	2,4	5,2	2,8	4,4	2,0	34,9	46,0	11,1	86,2	51,3
Квітень	9,9	9,3	-0,6	13,1	3,2	47,2	84,9	37,7	71,8	24,6
Травень	15,7	15,5	-0,2	15,9	0,2	50,2	21,0	-29,2	5,8	-44,4
Червень	19,4	19,7	0,3	21,4	2,0	82,4	39,4	-43,0	102,5	20,1
Липень	21,2	20,9	-0,3	24,5	3,3	75,6	183,5	107,9	7,3	-68,3
За рік	9,0	9,7	0,7	11,6	2,6	587,9	768,9	181,0	542,7	-45,2

Примітка: * ± – різниця до багаторічної.

У весняно-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали достатню зволоженість, хоча кількість опадів у травні

та червні становила менше ніж половину від середньої багаторічної. В окремі періоди вегетації пшениці озимої цей

показник переважно був нижчим від середнього багаторічного. За вологозабезпеченням рік мав оптимальне зволоження (ГТК = 1,52), а весняно-літній період – надлишкове (ГТК = 2,8).

У 2023/24 вегетаційному році середня температура повітря у період від серпня 2023 р. до липня 2024 р. становила 11,6 °С, що на 2,6 °С більше від середньої багаторічної. Протягом вегетаційного року середньомісячна температура повітря перевищувала середню багаторічну на 0,2–5,5 °С, а середня річна – була вища на 2,6 °С. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої показники середньомісячних температур були вищі від багаторічних на 0,2–3,3 °С

Із серпня 2023 р. до липня 2024 р. випало 542,7 мм опадів (менше на 45 мм від середньої багаторічної кількості). Недостатня кількість опадів у серпні та вересні (4,8 і 7,8 мм) затримувала появу сходів пшениці озимої за ранніх строків сівби. Проте надмірні опади у жовтні та листопаді сприяли накопиченню продуктивної вологи та росту і розвитку рослин. Під час відновлення вегетації пшениці озимої у березні та квітні спостерігали достатню кількість опадів, яка перевищувала багаторічну норму відповідно на 51,3 та 24,6 мм. Недостатню кількість опадів відзначали у травні (5,8 мм) та липні (7,3 мм). Червень вирізнявся більшим рівнем зволоження (102,5 мм, що на 20,1 мм більше від багаторічних значень). Кількість опадів в окремі періоди вегетації пшениці озимої переважно була нижчою від середнього багаторічного показника. Випадання опадів мало зливовий характер, що погіршувало їх акумуляцію в ґрунті. За показником вологозабезпечення 2023/24 р. відзначився сильною посухою (ГТК = 0,48), у весняно-літній період вегетації пшениці озимої ГТК = 0,1–0,37, лише у червні були оптимальні умови зволоження (ГТК = 1,59).

Результати та обговорення. Протягом років досліджень (2023–2024) більший розвиток хвороб на рослинах пшениці озимої відзначено в умовах

2023 р., який мав підвищений гідротермічний режим. Максимальне ураження рослин у фазі молочно-воскової стиглості пшениці м'якої озимої збудником *Blumeria graminis* сягало 20 %, *Septoria tritici* – 20–25 %, *Drechslera tritici-repentis* – 10 %.

За роки досліджень у варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива відзначили зниження ураженості рослин листовими хворобами. У фазі колосіння пшениці м'якої озимої ураженість рослин збудником *Blumeria graminis* становила 5 %, *Septoria tritici* – 5–10 %, *Drechslera tritici-repentis* – 5–8 %. Технічна ефективність досліджуваних варіантів дорівнювала 40–100 % проти борошнистої роси, 40–80 % – проти септоріозу листя та 40–88 % – проти піренофорозу. У фазі молочно-воскової стиглості зерна ці значення знаходилися в межах відповідно 20–80; 0–63 та 38–80 %. Розвиток хвороб у контролях становив: 8–15 % борошнистої роси та септоріозу листя, 5–8 % – піренофорозу.

У рослин пшениці м'якої озимої після застосування фунгіцидів та мікродобрива спостерігали незначне зростання кількості зерен з головного колосу та їх маси. У сорту МІП Валенсія ці показники в контролі становили відповідно 50 шт. та 2,35 г, а у варіантах із фунгіцидним захистом – 52–63 шт. та 2,37–3,00 г. Кількість зерен на ділянках без захисту від хвороб у сорту МІП Відзнака була на рівні 47 шт., МІП Аеліта – 48 шт., МІП Фортуна – 56 шт., а із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива – 47–56 шт. у сортів МІП Відзнака і МІП Аеліта та 55–62 шт. у сорту МІП Фортуна. Маса зерен з головного колосу в контролях становила 2,26–2,60 г, у варіантах із обприскуванням – 2,32–2,95 г. Більшу масу зерна з колосу (2,64–3,00 г) отримано за обприскування посівів фунгіцидом Варен у фазах виходу прапорцевого листка та колосіння. Застосування фунгіцидів та їх комплексу з мікродобривом забезпечувало приріст урожайності від 0,15 до 0,59 т/га за

показників у контролях 5,45–6,38 т/га (табл. 2).

Найбільший вплив (приріст 0,46–0,56 т/га) фунгіцидів та мікродобрива на врожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої ми відзначили за обробки у фазах виходу прапорцевого листка та колосіння фунгіцидом Абруста ЕС та мікродобривом 5 елемент, окрім сорту МП Валенсія, у якого більший приріст урожайності (0,58 т/га) отримали за обробки у фазі колосіння фунгіцидом Вареон 520 ЕС у комбінації з мікродобривом 5 елемент. Найбільшу врожайність у досліді (6,74 т/га)

отримано в сорту МП Відзнака у варіанті із застосуванням у фазах виходу прапорцевого листка і колосіння фунгіциду Абруста ЕС (1,0 л/га) та мікродобрива 5 елемент (25 г/га).

Обприскування посівів лише фунгіцидами сприяло приросту врожайності на рівні 0,20–0,39 т/га в сорту МП Валенсія, МП Відзнака – 0,27–0,36 т/га, МП Аеліта – 0,15–0,42 т/га, МП Фортуна – 0,21–0,36 т/га. Комплексне застосування фунгіциду і мікродобрива забезпечувало формування приросту врожайності від 0,32 до 0,59 т/га.

2. Вплив фунгіцидів та мікродобрива на врожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023, 2024 рр., т/га

Варіант	Сорт							
	МП Валенсія		МП Відзнака		МП Аеліта		МП Фортуна	
	урожайність	приріст урожайності	урожайність	приріст урожайності	урожайність	приріст урожайності	урожайність	приріст урожайності
Контроль	5,69	–	6,38	–	5,45	–	5,99	–
Вареон 520 ЕС, ВВСН 37	5,94	0,20	6,55	0,27	5,61	0,15	6,20	0,21
Абруста ЕС, ВВСН 37	6,00	0,25	6,58	0,30	5,66	0,21	6,25	0,26
Вареон 520 ЕС, ВВСН 55	6,12	0,37	6,63	0,35	5,85	0,40	6,35	0,36
Абруста ЕС, ВВСН 55	6,13	0,39	6,64	0,36	5,87	0,42	6,29	0,30
Вареон 520 ЕС + 5 елемент, ВВСН 37	6,20	0,45	6,67	0,39	5,95	0,50	6,33	0,34
Абруста ЕС + 5 елемент, ВВСН 37	6,26	0,51	6,64	0,36	5,94	0,48	6,31	0,32
Вареон 520 ЕС + 5 елемент, ВВСН 55	6,33	0,58	6,61	0,33	5,92	0,47	6,37	0,38
Абруста ЕС + 5 елемент, ВВСН 55	6,34	0,59	6,69	0,41	6,02	0,57	6,45	0,46
Вареон 520 ЕС + 5 елемент, ВВСН 37 + ВВСН 55	6,10	0,35	6,72	0,44	5,96	0,51	6,48	0,49
Абруста + 5 елемент, ВВСН 37 + ВВСН 55	6,19	0,44	6,74	0,46	6,01	0,55	6,55	0,56
НІР ₀₅	0,24		0,26		0,22		0,26	

Примітка: ВВСН 37 – фаза виходу прапорцевого листка, ВВСН 55 – фаза колосіння.

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на якість зерна сортів пшениці озимої виявився для кожного сорту по-різному: МП Аеліта дав високі показники якості за

обробки фунгіцидом Абруста в період колосіння (табл. 3), МП Відзнака – за обробок у фазі колосіння препаратами Вареон і 5 елемент, у фазах виходу

прапорцевого листка і колосіння – Абруста + 5 елемент, а також мав високий рівень седиментації (49 мл) із застосуванням у період колосіння фунгіциду Абруста з мікродобривом. Такий же показник за цієї обробки мав сорт МП Валенсія. Високий вміст білка (12,9 %) сорт МП Валенсія проявив за обробки Абруста у фазі колосіння та Абруста + 5 елемент (фази виходу прапорцевого листка і

колосіння). У цьому варіанті отримано і найвищий вміст сирі клейковини (27,5 %). У сорту МП Фортуна найвищі показники якості зерна (вміст білка – 11,9 %, клейковини – 25,2 %, показник седиментації – 43 мл) також були за цього варіанта обробки. Високий рівень седиментації (40 мл) у зерна вказаного сорту також був за обробки препаратом Абруста у фазі колосіння.

3. Вплив фунгіцидів та мікродобрива на якість зерна сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023, 2024 рр.

Варіант	Сорт											
	МП Валенсія			МП Відзнака			МП Аеліта			МП Фортуна		
	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %
Контроль	12,1	51	25,3	10,9	37	21,8	10,9	45	23,9	10,9	37	23,0
Вареон 520 ЕС, ВВСН 37	12,5	45	25,8	11,3	44	24,2	11,6	42	24,7	11,2	39	23,7
Абруста ЕС, ВВСН 37	12,1	46	25,1	11,5	41	24,2	11,7	44	25,3	11,3	37	23,8
Вареон 520 ЕС, ВВСН 55	12,3	47	25,8	11,2	41	24,0	11,5	43	24,4	11,2	37	23,6
Абруста ЕС, ВВСН 55	12,9	47	26,7	11,7	39	24,8	12,3	47	26,3	11,5	40	24,2
Вареон 520 ЕС + 5 елемент, ВВСН 37	12,6	47	26,6	11,4	46	24,2	12,1	49	25,6	11,2	36	23,4
Абруста ЕС + 5 елемент, ВВСН 37	12,5	44	26,2	11,1	39	24,1	11,3	42	24,3	11,0	37	23,4
Вареон 520 ЕС + 5 елемент, ВВСН 55	12,6	42	26,3	11,8	45	24,9	11,8	46	25,1	11,1	38	23,5
Абруста ЕС + 5 елемент, ВВСН 55	12,5	49	26,4	11,6	49	24,6	11,7	44	25,0	10,9	37	23,1
Вареон 520 ЕС + 5 елемент, ВВСН 37 + ВВСН 55	12,3	45	25,8	11,5	41	24,7	11,5	44	24,7	10,9	37	23,1
Абруста + 5 елемент, ВВСН 37 + ВВСН 55	12,9	47	27,5	11,9	41	25,5	11,7	45	24,9	11,9	43	25,2

Примітка: ВВСН 37 – фаза виходу прапорцевого листка, ВВСН 55 – фаза колосіння.

Висновки. Після застосування фунгіцидів та мікродобрива спостерігали незначне зростання кількості зерен з

головного колосу та їх маси. Так, у контрольних варіантах у сортів ці показники становили відповідно 47–56 шт.

та 2,26–2,60 г, а на ділянках із фунгіцидним захистом – 47–63 шт. та 2,32–3,00 г. Найбільший вплив фунгіцидів та мікродобрива на врожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої (приріст 0,46–0,56 т/га) відзначено за обробки у фазах виходу прапорцевого листка і колосіння препаратом Абруста ЕС (1,0 л/га) в комбінації із мікродобривом 5 елемент (25 г/га). Лише в сорту МП Валенсія вищий приріст урожайності (0,58 т/га)

Список використаної літератури

1. Бойко В., Бойко Л. Продовольча безпека та ризики для аграрного виробництва під час війни в Україні. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 41. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-41-27>.
2. Вміст неорганічних елементів у зерні пшениці озимої за контролювання фузаріозу / Л. М. Михальська та ін. *Фізіологія рослин і генетика*. 2019. Т. 51, № 5. С. 399–414. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2019.05.399>.
3. Вплив фунгіцидів і добрив на вміст мікотоксинів у зерні високопродуктивних сортів озимої пшениці / О. Ю. Санін та ін. *Фізіологія рослин і генетика*. 2019. Т. 51, № 1. С. 67–75. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2019.01.067>.
4. Врожайність та посівні якості насіння пшениці ярої залежно від обробки посівів фунгіцидами / С. Ф. Лісковський та ін. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія Агрономія*. 2020. № 24. С. 176–180. DOI: <https://doi.org/10.31734/agronomy2020.01.176>.
5. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. Чинний від 2019-06-10. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 21 с. (Національні стандарти України).
6. Заїма О. А., Дергачов О. Л. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за різних варіантів обробки посівів фунгіцидами. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 2. С. 135–142.
7. Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. посіб. / С. В. Станкевич та ін. Житомир : Видавництво Рута, 2023. 428 с.
8. Кириленко В. В. Традиційні та сучасні методи селекції *Triticum aestivum* L. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 4. С. 41–46.
9. Кунпан М. В. Ефективність застосування фунгіцидів в системі захисту пшениці озимої від септоріозу в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Перемога АВК» Дніпровського району Дніпропетровської області : магістер. дипломна робота : 201, Агрономія. Дніпро, 2021. 90 с. URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/3772> (last accessed: 21.02.25).

отримали за обробки у фазі колосіння фунгіцидом Вареон 520 ЕС у поєднанні з мікродобривом 5 елемент. Тому в фунгіцидному захисті посівів пшениці м'якої озимої потрібно диференційовано підходити до вибору препаратів, враховуючи сортові особливості та ступінь ураженості рослин, і поєднувати внесення фунгіцидів із позакореневим підживленням мікродобривами.

References

1. Boiko V., Boiko L. Food security and risks for agricultural production during the war in Ukraine. *Ekonomika ta suspilstvo*. 2022. Issue 41. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-41-27>.
2. Content of inorganic elements in winter wheat grain when controlling fusarium / L. M. Mykhalska et al. *Fiziologija rastenij i genetika*. 2019. Vol. 51, no. 5. P. 399–414. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2019.05.399>.
3. Influence of fungicides and fertilizers on the contents of mycotoxins in grain of highly productive winter wheat varieties / O. Yu. Sanin et al. *Fiziologija rastenij i genetika*. 2019. Vol. 51, no. 1. P. 67–75. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2019.01.067>.
4. Yield and sowing qualities of spring wheat seeds depending on the treatment of crops with fungicides / S. F. Liskovskyi et al. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia Ahronomiia*. 2020. No. 24. P. 176–180. DOI: <https://doi.org/10.31734/agronomy2020.01.176>.
5. DSTU 3768:2019. Wheat. Specifications. Valid from 2019-06-10. Kyiv : DP «UkrNDNTs», 2019. 21 p. (Natsionalni standarty Ukrainy).
6. Zaima O. A., Derhachov O. L. Yield and quality of soft winter wheat grain according to various options for treating crops with fungicides. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Vol. 15, no. 2. P. 135–142.
7. Means of protection of plants from pests : tutorial / S. V. Stankevych et al. Zhytomyr : Vydavnytstvo Ruta, 2023. 428 p.
8. Kyrylenko V. V. Traditional and modern breeding methods *Triticum aestivum* L. at the Myronivskyi Institute of wheat named after V. M. Remeslo. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn*. 2014. No. 4. P. 41–46.
9. Kunpan M. V. The effectiveness of the use of fungicides in the system of protection of winter wheat from septoriosi in the conditions of the limited liability company “Peremoha AVK” of the Dnipro district of the Dnipropetrovsk region : master. thesis : 201, Agronomy. Dnipro, 2021. 90 p. URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/3772> (last accessed: 21.02.25).

<http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/3772>
(дата звернення: 21.02.25).

10. Лотиш О. Я. Стратегічний аналіз зернової галузі України: стан та перспективи розвитку. *Інтелект XXI*. 2018. № 3. С. 74–79.

11. Марютін Ф. М., Пантелєєв В. К., Білик М. О. Фітопатологія : навч. посіб. Харків : Еспада, 2008. 552 с.

12. Маханьова Ю. М. Експорт зернових культур України, ЄС і країн світу в умовах сучасних інтеграційних процесів. *Проблеми економіки*. 2015. № 1. С. 27–36.

13. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур / ред. В. В. Волкодав ; Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. Вип. 1 : Загальна частина. Б. м. : б. в., 2000. 100 с.

14. Технологічна оцінка рослинницької продукції сортів сільськогосподарських видів. *Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва* / за ред. С. О. Ткачик. 4-те вид. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. С. 6–64.

15. Тищенко В. М., Томіна М. В., Дубенець М. В. Формування та мінливість ознак у пшениці м'якої озимої в стресових умовах середовища. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2014. № 2 (23). С. 18–22.

16. Adaptability and stability as selection criterion for wheat cultivars in Paraná State / L. C. V. Tavares et al. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*. 2015. Vol. 36, no. 5. P. 2933–2942. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n5p2933>.

17. Distribution of species of *Fusarium* and *Alternaria* genera on cereals in Ukraine / L. M. Mykhalska et al. *Biosystems Diversity*. 2019. Vol. 27, no. 2. P. 186–191. DOI: <https://doi.org/10.15421/011925>.

18. Effect of fungicide combinations for *Fusarium* head blight control on disease incidence, grain yield, and quality of winter wheat, spring wheat, and barley / C. D. Caldwell et al. *Canadian Journal of Plant Science*. 2017. Vol. 97, no. 6. P. 1036–1045.

19. Evaluation of different levels of potassium and zinc fertilizer on the growth and yield of wheat / M. Arif et al. *International Journal of Biosensors and Bioelectronics*. 2017. No. 3 (2). P. 242–246. DOI: [10.15406/ijbsbe.2017.03.00057](https://doi.org/10.15406/ijbsbe.2017.03.00057).

20. Evans J. R., Lawson T. From green to gold: agricultural revolution for food security. *Journal of Experimental Botany*. 2020. 71 (7). P. 2211–2215.

21. Influence of plant protection products on yield and sowing qualities of spring wheat seeds / S. Liskovskyi et al. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2021. No. 65. P. 3–9. DOI: <https://doi.org/10.24412/3453-9875-2021-65-1-3-9>.

22. Investigation of species composition of the fungi of the *Fusarium* genus and the resistance of the

10. Lotysh O. Ya. Strategic analysis of the grain industry of Ukraine: state and prospects of development. *Intelekt XXI*. 2018. No. 3. P. 74–79.

11. Mariutin F. M., Pantieliev V. K., Bilyk M. O. *Phytopathology : study manual*. Kharkiv : Espada, 2008. 552 p.

12. Makhanova Yu. M. Export of grain crops of Ukraine, the EU and countries of the world in the conditions of modern integration processes. *Problemy ekonomiky*. 2015. No. 1. P. 27–36.

13. Methods of state variety testing of crops / red. V. V. Volkodav ; Derzhavna komisiiia Ukrainy po vyprobuvanniu ta okhoroni sortiv roslyn. Issue 1 : Zahalna chastyna. B. m. : b. v., 2000. 100 p.

14. Technological assessment of crop production of varieties of agricultural species. *Metodyka derzhavnoi naukovo-tekhnichnoi ekspertyzy sortiv roslyn. Metody vyznachennia pokaznykiv yakosti produktsii roslynnytstva* / ed. by S. O. Tkachyk. 4th ed. Vinnytsia : TOV «Nilan-LTD», 2015. P. 6–64.

15. Tyshchenko V. M., Tomina M. V., Dubenets M. V. Formation and variability of signs in soft winter wheat under stressful environmental conditions. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2014. No. 2 (23). P. 18–22.

16. Adaptability and stability as selection criterion for wheat cultivars in Paraná State / L. C. V. Tavares et al. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*. 2015. Vol. 36, no. 5. P. 2933–2942. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n5p2933>.

17. Distribution of species of *Fusarium* and *Alternaria* genera on cereals in Ukraine / L. M. Mykhalska et al. *Biosystems Diversity*. 2019. Vol. 27, no. 2. P. 186–191. DOI: <https://doi.org/10.15421/011925>.

18. Effect of fungicide combinations for *Fusarium* head blight control on disease incidence, grain yield, and quality of winter wheat, spring wheat, and barley / C. D. Caldwell et al. *Canadian Journal of Plant Science*. 2017. Vol. 97, no. 6. P. 1036–1045.

19. Evaluation of different levels of potassium and zinc fertilizer on the growth and yield of wheat / M. Arif et al. *International Journal of Biosensors and Bioelectronics*. 2017. No. 3 (2). P. 242–246. DOI: [10.15406/ijbsbe.2017.03.00057](https://doi.org/10.15406/ijbsbe.2017.03.00057).

20. Evans J. R., Lawson T. From green to gold: agricultural revolution for food security. *Journal of Experimental Botany*. 2020. 71 (7). P. 2211–2215.

21. Influence of plant protection products on yield and sowing qualities of spring wheat seeds / S. Liskovskyi et al. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2021. No. 65. P. 3–9. DOI: <https://doi.org/10.24412/3453-9875-2021-65-1-3-9>.

22. Investigation of species composition of the fungi of the *Fusarium* genus and the resistance of the Chernobyl radio-mutants to *Fusarium* head blight for the purposes of winter wheat breeding in the Forest-steppe of Ukraine / Y. A. Dolhalova et al. *Agricultural Science and Practice*. 2022. Vol. 9, no. 2. P. 51–63.

Chornobyl radio-mutants to Fusarium head blight for the purposes of winter wheat breeding in the Forest-steppe of Ukraine / Y. A. Dolhalova et al. *Agricultural Science and Practice*. 2022. Vol. 9, no. 2. P. 51–63.

23. 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: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.09.007>.

24. Macholdt J., Honermeier B. Impact of climate change on cultivar choice: adaptation strategies of farmers and advisors in German cereal production. *Agronomy*. 2016. Vol. 6, iss. 3, no. 40. 14 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy6030040>.

25. Macholdt J., Honermeier B. Yield stability in winter wheat production: A survey on German farmers' and advisors' views. *Agronomy*. 2017. Vol. 7, iss. 3, no. 45. 18 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy7030045>.

26. Mickky B., Aldesuquy H., Elnajar M. Effect of drought on yield of ten wheat cultivars linked with their flag leaf water status, fatty acid profile and shoot vigor at heading. *Physiol. Mol. Biol. Plants*. 2020. 26. P. 1111–1117.

27. Photons to food: genetic improvement of cereal crop photosynthesis / R. T. Furbank et al. *Journal of Experimental Botany*. 2020. 71 (7). P. 2226–2238.

28. Ransom J. K., McMullen M. V. Yield and disease control on hard winter wheat cultivars with foliar fungicides. *Agronomy Journal*. 2008. Vol. 100. P. 1130–1137. DOI: 10.2134/agronj2007.0397.

29. Sameer W. Compatibility of biological control agents with fungicides against root rot diseases of wheat. *Al-Azhar Journal of Agricultural Research*. 2019. Vol. 44 (2). P. 146–155. DOI: 10.21608/ajar.2019.102808.

30. Senapati N., Brown H. E., Semenov M. A. Raising genetic yield potential in high productive countries: Designing wheat ideotypes under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2019. Vol. 271. P. 33–45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.02.025>.

31. The effect of location, sowing date and genotype on seed quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum*) / W. A. Babiker et al. *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. Vol. 7, iss. 3. P. 24–28.

23. 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: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.09.007>.

24. Macholdt J., Honermeier B. Impact of climate change on cultivar choice: adaptation strategies of farmers and advisors in German cereal production. *Agronomy*. 2016. Vol. 6, iss. 3, no. 40. 14 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy6030040>.

25. Macholdt J., Honermeier B. Yield stability in winter wheat production: A survey on German farmers' and advisors' views. *Agronomy*. 2017. Vol. 7, iss. 3, no. 45. 18 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy7030045>.

26. Mickky B., Aldesuquy H., Elnajar M. Effect of drought on yield of ten wheat cultivars linked with their flag leaf water status, fatty acid profile and shoot vigor at heading. *Physiol. Mol. Biol. Plants*. 2020. 26. P. 1111–1117.

27. Photons to food: genetic improvement of cereal crop photosynthesis / R. T. Furbank et al. *Journal of Experimental Botany*. 2020. 71 (7). P. 2226–2238.

28. Ransom J. K., McMullen M. V. Yield and disease control on hard winter wheat cultivars with foliar fungicides. *Agronomy Journal*. 2008. Vol. 100. P. 1130–1137. DOI: 10.2134/agronj2007.0397.

29. Sameer W. Compatibility of biological control agents with fungicides against root rot diseases of wheat. *Al-Azhar Journal of Agricultural Research*. 2019. Vol. 44 (2). P. 146–155. DOI: 10.21608/ajar.2019.102808.

30. Senapati N., Brown H. E., Semenov M. A. Raising genetic yield potential in high productive countries: Designing wheat ideotypes under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2019. Vol. 271. P. 33–45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.02.025>.

31. The effect of location, sowing date and genotype on seed quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum*) / W. A. Babiker et al. *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. Vol. 7, iss. 3. P. 24–28.