

11. Орлюк А.П., Гончар О.М., Усик Л.О. Генетичні маркери пшениці. Київ : АЛЕФА. 2006. 144 с.
12. Шелепов В.В., Маласай В.М. и др. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. Мироновка. 2004. 526 с.
13. Пшениця спельта / Г.М. Господаренко, П.В. Костогриз, В. В. Любич та ін.; за заг. ред. Г.М. Господаренка. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА». 2016. 312 с.
14. Руденко В.М. Математична статистика. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 304 с.

УДК 631.811.98:632.4:633.11

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.15>

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ФОНІВ ЖИВЛЕННЯ ТА МЕТОДІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

Марковська О.Є. – д.с.-г.н., професор кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Дудченко В.В. – д.е.н., директор,
Інститут рису Національної академії аграрних наук України,
доцент кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Гречишкіна Т.А. – асистент кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Стеценко І.І. – здобувач ступеня доктора філософії,
асистент кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Розробка ефективних систем захисту посівів пшениці озимої від комплексу фітопатогенів, що знижують урожайність культури та погіршують якість отриманого зерна, є надзвичайно важливим та актуальним завданням науковців фітопатологів. Нині найбільш шкідливими хворобами пшениці озимої в Україні є септоріози *Septoria tritici* Rob.et Desm., гельмінтоспоріози *Drechslera sorociniana* Subram (син. *Bipolaris sorociniana* Subram; *Helminthosporium sativum* P.K.et B.) та кореневі гнилі *Fusarium* Link.

У статті наведено результати дослідження, проведеного у 2017–2019 рр. на темно-каштанових середньосуглинкових слабкосолонцюватих ґрунтах в умовах дослідного поля ДП ДГ «Копані» Інституту зрошуваного землеробства НААН Білозерського району Херсонської області. Досліджували вплив біологічного та хімічного методів захисту посівів від хвороб на розвиток кореневих гнилей, продуктивність рослин та урожайність пшениці озимої. Сівбу проводили в третій декаді вересня, попередник – пар чорний. Загальна площа посівної ділянки – 50 м², облікової – 25 м². Повторність у досліді – чотириразова. Використовували польовий, лабораторний, математично-статистичний методи згідно із загальнознаними в Україні методиками та методичними рекомендаціями.

Встановлено, що за вирощування стійких до збудників кореневих гнилей, адаптованих до посушливих умов сортів пшениці озимої (Марія, Благо), застосування двокомпонентного протруйника з триазольної та імідазольної хімічних груп Оріус Універсал ES, е.н. (2 л/т) та системного фунгіциду Колосаль, к.е. (1,0 л/га) із тривалою захисною дією одночасно з органічно-мінеральними фоліарними добривами ROST (2,0 л/га) на початку відновлення весняної вегетації та у фазу прапорцевого листка покращує польову схожість насіння на 8,8–15,4%, забезпечує достатній рівень захисту посівів (87,9–89,7%, Ed)

та дозволяє зберегти від 1,42 до 1,59 т/га урожаю зерна, а також отримувати урожайність пшениці озимої сорту Марія на рівні 4,8–4,9 т/га.

Ключові слова: фітопатоген, кореневі гнилі, протруйник, урожайність, схожість, розвиток хвороби, метод, ефективність дії.

Markovska O.Ye., Dudchenko V.V., Hrechyshkina T.A., Stetsenko I.I. Productivity of winter wheat varieties on different nutrition backgrounds and under plant protection methods from root rot.

Development of effective systems for protection of winter wheat crops from a complex of phytopathogens that reduce crop yields and decrease the quality of the grown crop is an extremely important and timely goal of phytopathologists. Today, the most harmful diseases of winter wheat in Ukraine are *Septoria tritici* Rob.et Desm., *Helminthosporiosis Drechslera sorociniana* Subram (syn. *Bipolaris sorociniana* Subram; *Helminthosporium sativum* P.K.et B.) and root rot *Fusarium* Link.

The article presents the results of a study conducted in 2017–2019 on dark chestnut medium loamy slightly saline soils in the experimental field of the State Enterprise "Kopani" of the Institute of Irrigated Agriculture NAAS in Bilozerskyi district of Kherson region. The influence of biological and chemical methods of crop protection from diseases on the development of root rot, plant productivity and yield of winter wheat was studied. Sowing was carried out in the third 10-day period of September after black fallow. The total area of the sown area is 50 m², the record area is 25 m². Repetition in the experiment – four times. Field, laboratory, mathematical and statistical methods were used according to the methods and methodical recommendations generally accepted in Ukraine.

It was found that the use of two-component seed treatment pesticide from the triazole and imidazole chemical groups Orius Universal ES, e.n. (2 l/t) and systemic fungicide Colossal, k.e. (1.0 l/ha) with a long-term protective effect simultaneously with organo-mineral foliar fertilizers ROST (2.0 l/ha) at the beginning of spring vegetation restoration and in the flag leaf phase improves field germination of seeds by 8.8-15.4 %, provides a sufficient level of crop protection (87.9-89.7%, Eact) and allows you to save from 1.42 to 1.59 t/ha of grain yield, as well as to obtain the yield of winter wheat variety Maria at the level of 4.8-4.9 t/ha.

Key words: phytopathogen, root rot, pesticide, yield, germination, disease development, method, effectiveness.

Постановка проблеми. Значення пшениці озимої серед сільськогосподарських культур в Україні і світі важко переоцінити. Займаючи значну частку посівних площ серед інших зернових культур, вона щорічно забезпечує отримання понад 25 млн тонн цінного харчового зерна, гарантуючи продовольчу безпеку держави, і підтримує високий експортний потенціал країни [1, с. 4; 2, с. 96].

Одночасно із цим, за даними окремих дослідників, останніми роками в Україні значно зросла шкодочинність хвороб пшениці озимої, життєвий цикл збудників яких тісно пов'язаний із ґрунтовим середовищем [3, с. 148–150; 4, с. 63]. Серед таких фітопатогенів, що залишаються одними з найменш помітних, проте викликають надзвичайно шкідливі хвороби пшениці, є збудники кореневих гнилей рослин [5, с. 144–145]. Найбільш поширеними серед них у зоні Степу є звичайна або гельмінтоспоріозна коренева гниль та фузаріозна коренева гниль [6, с. 42–67].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Протягом останніх десятиріч в Україні та за її межами спостерігаються значні зміни у структурі патогенного комплексу посівів пшениці озимої. Якщо раніше головними хворобами рослин пшениці озимої, з точки зору шкодочинності, були бура листкова іржа *P. triticina* Erikss. (*P. recondita* Rob et Desm.), борошниста роса *Erysiphe graminis* (DC) Speer f. *sp. tritici* Em. Marchal. та сажкові хвороби *Tilletia caries* (DC.) Tul., *Tilletia foetida* та *Ustilago tritici* Pers., то тепер найбільш шкодочинними є септоріози *Septoria tritici* Rob.et Desm., гельмінтоспоріози *Drechslera sorociniana* Subram (син. *Bipolaris sorociniana* Subram; *Helminthosporium sativum* P.K.et B.) та кореневі гнилі *Fusarium* Link. [7, с. 9; 8, с. 23–24; 9, с. 74].

Кореневі гнилі пшениці озимої – це об'єднуюча назва хвороб кореневої системи рослин, прикореневої частини стебел, підземного міжвузля та вузла кушіння, що можуть бути викликані одним видом фітопатогенів чи комплексом видів напівпаразитних грибів.

Залежно від кліматичної зони вирощування пшениці озимої змінюється видовий склад збудників та переважаючий тип ураження рослин. Так, якщо для Лісостепової і Поліської зон України більш поширеними та шкодочинними збудниками корневих гнилей пшениці озимої є представники видів *Pseudocercospora herpotriehoides* (Fron) Deighton (син. *Cercospora herpotriehoides* Fron, *цєркоспореельозна коренева гніль*) та *Gaeumannomyces graminis Arxetoliver* (син. *Ophiobolus graminis Saccardo*, *офіобольозна коренева гніль*), то для умов нестійкого зволоження або Степової зони України найбільш поширеними збудниками, що викликають кореневі гнилі, є представники роду *Fusarium* Link та гриб *Bipolaris sorokiniana* Shoem (син. *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subramanian et Jain). Останній може уражувати рослини за двома типами: перший – у вигляді звичайної кореневої гнилі (коренева форма), другий – у вигляді темно-бурої плямистості (листова форма), яка частіше зустрічається у південних районах із теплим кліматом за умови зволоження.

Фузаріозна коренева гніль дуже шкідлива у фазі проростків, уповільнюючи їх ріст і розвиток. У період вегетації хвороба спричиняє зріджування посівів і відмирання продуктивних стебел. Частина уражених стебел утворює недорозвинений колос із щуплим насінням, інколи спостерігається пустоколосість. Шкідливість звичайної кореневої гнилі полягає в порушенні фізіолого-біохімічних процесів у хворих рослин, затриманні росту, послабленні мінерального живлення, що призводить до зниження їх продуктивності, погіршення якості зерна [6, с. 42–67].

Усе вищевказане призводить до втрат урожаю – зменшення густоти стояння рослин, зниження маси насіння та погіршення його якісних показників. Тому суттєвим резервом для підвищення продуктивності посівів пшениці озимої та зменшення шкодочинності корневих гнилей може бути оптимізація системи живлення рослин за рахунок комплексного застосування оптимальних доз мінеральних та органо-мінеральних добрив на фоні застосування засобів хімічного захисту рослин від хвороб. За таких умов рослини пшениці озимої краще використовують елементи живлення з ґрунту і добрив, краще розвивається коренева система рослин, підвищується інтенсивність метаболічних процесів [10, с. 57–58; 11, с. 112–116].

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було визначити вплив різних методів захисту пшениці озимої в поєднанні з мінеральною та органо-мінеральною системами живлення на поширення та розвиток корневих гнилей і продуктивність рослин.

Польові та лабораторні дослідження проводили впродовж 2017–2019 рр. в умовах дослідного поля ДП ДГ «Копані» Інституту зрошувального землеробства НААН Білозерського району Херсонської області.

Об'єкт дослідження – процеси формування продуктивності посівів пшениці озимої. Технологія вирощування культури, за винятком досліджуваних факторів, була загально визнаною для умов південного Степу України. Попередник пшениці озимої – пар чорний. Сівбу проводили в третій декаді вересня. Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в шарі 0–30 см у середньому становить 2,15%, загальних азоту – 0,18%, фосфору – 0,15, калію – 2,6%.

Схема досліджувала включала нижченаведені фактори і варіанти.

Фактор А – сорт: 1) Антонівка; 2) Марія; 3) Благо.

Фактор В – система удобрення: 1) контроль ($N_{30}P_{30} + N_{30}$); 2) $N_{30}P_{30}$ + Майстер Агро, п (1,5 кг/га); 3) $N_{30}P_{30}$ + ROST, р. (2,0 л/га).

Фактор С – методи захисту: 1) контроль (без обробок); 2) біологічний – Триходерма бленд bio-green microzume tr, кс (50 мл/т) + Гуапсин, р (5,0 л/га); 3) хімічний – Оріус Універсал ES, е.н. (2 л/т) + Колосаль, к.е. (1,0 л/га).

Досліджували вплив мінеральної й органо-мінеральної системи удобрення, біологічного і хімічного методів захисту рослин від хвороб на продуктивність сортів пшениці озимої вітчизняної селекції – Антонівка, Марія та Благо.

За контроль прийнята мінеральна система удобрення, яка включала внесення сульфоамофосу у дозі $N_{30}P_{30}$ під передпосівну культивуацію та позакореневе підживлення посівів аміачною селітрою в дозі N_{30} , що проводили на початку відновлення весняної вегетації рослин пшениці озимої. Досліджувана мінеральна система удобрення являла собою поєднання фонового застосування сульфоамофосу у дозі $N_{30}P_{30}$ під передпосівну культивуацію із позакореневими підживленнями посівів на початку відновлення весняної вегетації та у фазу прапорцевого листка рослин пшениці озимої комплексним добривом із мікроелементами у формі хелатів Майстер Агро, п (1,5 кг/га), яке містить у своєму складі N – 0–35%, P_2O_5 – 0–54%, K_2O – 0–45%, MgO – 0–5%, Fe – 0–4%, Cu – 0–2%, Mn – 0–2% B – 0–2%, Zn – 0–2%, Mo – 0–0,5%, Co – 0–0,3%, амінокислоти – 0–3%. За органо-мінеральної системи удобрення в позакореневі підживлення застосовували органо-мінеральне добриво ROST, р. (2,0 л/га) – продукт високотехнологічної переробки натурального торфу, яке містить N – 10–150 г/л, P_2O_5 – 10–200 г/л, K_2O – 10–200 г/л, B – 0–10 г/л, Cu – 0–20 г/л, Mn – 0–25 г/л, Zn – 0–20 г/л, Co – 0–2 г/л, Fe – 0–30 г/л, Mo – 0–5 г/л.

Проти збудників корневих гнилей та для стимуляції росту кореневої системи за біологічного методу захисту проводили передпосівну обробку насіння біопрепаратом Триходерма бленд bio-green microzume tr, кс (50 мл/т), а у фазу прапорцевого листка – обприскування біопрепаратом інсекто-фунгіцидної дії Гуапсин (5 л/га). За хімічного методу захисту посівів пшениці озимої від комплексу грибних хвороб використовували протруйник насіння Оріус Універсал ES, е.н. (2 л/т) та у фазу прапорцевого листка проводили обприскування фунгіцидом Колосаль, к.е. (1,0 л/га). Норма робочого розчину – 200 л/га.

Для оцінки рослин на ураження корневими гнилями проби відбирали у чотириразовій повторності з 1 м погонного рядка на кожній ділянці. Корені ретельно відмивали від ґрунту. Потім усі рослини із пробного снопа розділяли на групи залежно від інтенсивності ураження – здорові, слабо, середньо і сильно уражені.

Для оцінки ступеня ураження рослин пшениці озимої корневими гнилями використовували 5-бальну шкалу А.Ф. Коршунової та ін. [6, с. 42–67]. Таким чином встановлювали загальний відсоток хворих та відмерлих рослин. Розвиток хвороби (R, %) розраховували за формулою (1):

$$R = \frac{\sum(a * b)}{N * K} * 100, \quad (1)$$

де: R – розвиток хвороби (%);

(a * b) – сума добутку числа хворих рослин (a) на відповідний бал ураження (b);

N – загальна кількість урахованих рослин (хворих і здорових);

K – вищий бал шкали обліку.

Ефективність дії засобів захисту (E, %) визначали за формулою (2):

$$E_d = \frac{100(P_k - P_d)}{P_k}, \quad (2)$$

де: E_d – ефективність дії (%);

P_k – показник розвитку хвороби в контролі;

P_o – показник розвитку хвороби в дослідному варіанті.

Польову схожість та густоту стояння рослин пшениці озимої обліковували за методикою С.О. Трибеля та ін. [12, с. 77, 94, 267].

Загальна площа посівної ділянки – 50 м², облікової – 25 м². Повторність у досліді – чотириразова. Використовували польовий, лабораторний, математично-статистичний методи згідно загальноновизнаних в Україні методик та методичних рекомендацій [13–15].

Виклад основного матеріалу дослідження. За результатами дослідження встановлено, що застосування хімічного протруйника насіння Оріус Універсал ES, е.н. нормою 2 л/т та обробка насіння біопрепаратом Триходерма бленд bio-green microzume tr, кс нормою 50 мл/т сприяло підвищенню польової схожості насіння пшениці озимої у всіх досліджуваних сортів порівняно з варіантами без обробки, де вона становила, відповідно, по сортах Антонівка – 62,5–65,0%, Благо – 63,5–65,0%, Марія – 65,8–67,5%. Найвищу польову схожість отримано у варіантах із застосуванням хімічного протруйника, де вона залежно від сорту коливалася в межах 72,8–79,0%. Збільшення показника польової схожості насіння сприяло зростанню кількості рослин на 1 м² на 8,8% при застосуванні біопрепарату Триходерма бленд bio-green microzume tr, кс (50мл/т) та на 15,4% при обробці насіння протруйником Оріус Універсал ES, е.н. (2,0 л/т). Так, чисельність рослин пшениці озимої у варіантах без застосування протруйників коливалася в межах 250–270 шт./м², у варіантах із застосуванням біологічного протруйника вона була в межах 261–298 шт./м², а у варіантах із обробкою насіння хімічним протруйником густота рослин залежно від сорту становила: у сорту Антонівка – 291–299 шт./м², сорту Благо – 296–300 шт./м², сорту Марія – 288–316 шт./м² (табл. 1). Аналогічна тенденція спостерігалася і стосовно кількості продуктивних стебел, що формувалися рослинами пшениці озимої впродовж вегетації. Так, у варіантах, де не застосовували систему захисту від хвороб, кількість продуктивних стебел на одиницю площі становила 292–365 шт./м², у варіантах із застосуванням біологічних препаратів цей показник був у межах 314–387 шт./м², а за використання хімічного методу захисту – 329–411 шт./м² (табл. 1).

Одними з головних показників продуктивності зернових культур є кількість зерен, сформованих рослиною залежно від умов та можливостей сорту, маса 1000 зерен та вага колосу, що формують продуктивність посівів загалом. Аналіз результатів нашого дослідження свідчить про те, що застосування як біологічної, так і хімічної систем захисту рослин пшениці озимої від кореневих гнилей сприяло не тільки збільшенню кількості зерен у колосі досліджуваних сортів, а й забезпечувало зростання маси 1000 насінин. Так, у контрольних варіантах (без обробки) кількість зерен у колосі була 22,3–25,3 шт., а у варіантах із застосуванням біопрепарату Триходерма бленд bio-green microzume tr, кс (50мл/т) цей показник становив 22,9–26,6 шт. За використання протруйника Оріус Універсал ES, е.н. (2,0 л/т) кількість зерен у колосі становила 23,7–27,6 шт.

Позитивний вплив на масу 1000 зерен пшениці озимої встановлено за використання протруйників (біологічного та хімічного). Найбільшим цей показник був у сорту Марія за хімічного методу захисту та становив у середньому за фактором 42,1 г, найменшою маса 1000 зерен була у сорту Антонівка у варіанті без обробки – середньофакторіальне значення 32,1 г.

Збільшення кількості зерен та маси 1000 насінин під впливом досліджуваних факторів сприяло зростанню ваги колосу.

Таблиця 1

Вплив методів захисту сортів пшениці озимої від кореневих гнилей на польову схожість насіння та формування продуктивного стеблостою (середнє за 2017–2019 рр.)

Сорт (фактор А)	Система удобрення (фактор В)	Методи захисту рослин (фактор С)								
		контроль (б/о)			біологічний*			хімічний**		
		Польова схожість, %	К-сть рослин, шт./м ²	К-сть продуктивних стебел, шт./м ²	Польова схожість, %	К-сть рослин, шт./м ²	К-сть продуктивних стебел, шт./м ²	Польова схожість, %	К-сть рослин, шт./м ²	К-сть продуктивних стебел, шт./м ²
Антонівка	Контроль (N ₃₀ P ₃₀ + N ₃₀)	63,3	253	292	65,3	261	314	74,8	299	329
	N ₃₀ P ₃₀ + Майстер Агро	62,5	250	351	69,0	276	360	72,8	291	379
	N ₃₀ P ₃₀ + ROST	65,0	260	364	70,5	282	367	73,8	295	384
Благо	Контроль (N ₃₀ P ₃₀ + N ₃₀)	64,8	259	311	70,0	280	337	74,0	296	386
	N ₃₀ P ₃₀ + Майстер Агро	63,5	252	353	70,3	281	365	74,5	298	387
	N ₃₀ P ₃₀ + ROST	65,0	260	365	71,0	284	370	75,0	300	391
Марія	Контроль (N ₃₀ P ₃₀ + N ₃₀)	65,8	263	316	71,5	286	343	72,0	288	375
	N ₃₀ P ₃₀ + Майстер Агро	66,8	267	348	74,3	297	386	77,5	310	403
	N ₃₀ P ₃₀ + ROST	67,5	270	351	74,5	298	387	79,0	316	411

Таблиця 2

Вплив методів захисту сортів пшениці озимої від кореневих гнилей на показники структури урожаю (середнє за 2017–2019 рр.)

Сорт (фактор А)	Система удобрення (фактор В)	Методи захисту рослин (фактор С)								
		контроль (б/о)			біологічний*			хімічний**		
		К-сть зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Вага колосу, г	К-сть зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Вага колосу, г	К-сть зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Вага колосу, г
Антонівка	Контроль (N ₃₀ P ₃₀ + N ₃₀)	22,3	30,6	0,68	22,9	33,5	0,77	23,7	37,1	0,88
	N ₃₀ P ₃₀ + Майстер Агро	23,8	30,9	0,74	24,4	37,9	0,92	26,3	41,0	1,08
	N ₃₀ P ₃₀ + ROST	25,3	34,9	0,88	26,1	37,2	0,97	26,9	41,9	1,13
Благо	Контроль (N ₃₀ P ₃₀ + N ₃₀)	23,5	33,2	0,78	24,2	39,7	0,96	26,5	40,6	1,08
	N ₃₀ P ₃₀ + Майстер Агро	24,1	36,0	0,87	25,2	40,5	1,02	26,5	41,6	1,10
	N ₃₀ P ₃₀ + ROST	24,9	36,5	0,91	25,9	41,0	1,06	26,9	42,4	1,14
Марія	Контроль (N ₃₀ P ₃₀ + N ₃₀)	23,0	36,2	0,83	25,5	40,0	1,02	26,6	40,8	1,09
	N ₃₀ P ₃₀ + Майстер Агро	24,2	38,2	0,92	26,5	41,0	1,09	27,5	42,0	1,16
	N ₃₀ P ₃₀ + ROST	24,8	39,5	0,98	26,6	42,8	1,14	27,6	43,5	1,20

Таблиця 3
Вплив методів захисту сортів пшениці озимої від кореневих гнилей на розвиток хвороби та урожайність
(середнє за 2017–2019 рр.)

Сорт (фактор А)	Система удобрєння (фактор В)	Методи захисту рослин (фактор С)						хімічний**				
		контроль (б/о)		біологічний*		Збережено врожаю, т/га	Розвиток хвороби, %	Ефек- тивність дії, %	Збережено врожаю, т/га	Розвиток хвороби, %	Ефек- тивність дії, %	
		Розвиток хвороби, %	Урожай- ність, т/га	Розвиток хвороби, %	Ефек- тивність дії, %							ВВСН 23-24
Антонівка	Контроль (N ₃₀ , P ₃₀ + N ₃₀)	7,0	15,5	2,02	3,0	7,0	54,8	0,51	1,3	3,0	80,6	0,98
	N ₃₀ P ₃₀ + Майстер Агро	6,3	14,0	2,37	1,5	6,5	53,6	0,47	1,0	2,0	85,7	0,87
	N ₃₀ P ₃₀ + ROST	7,5	13,3	2,50	2,5	6,5	51,1	0,59	0,8	2,2	83,5	1,13
Благо	Контроль (N ₃₀ , P ₃₀ + N ₃₀)	8,0	16,0	2,89	2,0	8,0	50,0	0,02	1,5	3,5	78,1	0,44
	N ₃₀ P ₃₀ + Майстер Агро	7,3	15,5	3,08	1,5	7,3	52,9	0,52	1,2	2,5	83,9	1,37
	N ₃₀ P ₃₀ + ROST	7,5	15,2	3,27	3,0	7,5	50,7	0,51	1,3	2,3	84,9	1,13
Марія	Контроль (N ₃₀ , P ₃₀ + N ₃₀)	6,5	14,3	2,39	2,0	6,5	54,7	0,63	1,0	1,5	89,5	1,59
	N ₃₀ P ₃₀ + Майстер Агро	8,3	16,5	3,42	2,5	7,5	54,6	0,64	1,3	2,0	87,9	1,42
	N ₃₀ P ₃₀ + ROST	7,0	14,5	3,50	2,3	7,0	51,7	0,70	1,2	1,5	89,7	1,46

НІР₀₅, т/га: А-0,12; В-0,17; С-0,16

Так, значення цього показника залежно від сортового складу у варіантах без обробки коливалися в межах 0,68–0,98 г, що не відповідало біологічному потенціалу сортів. Застосування біопрепарату Триходерма бленд bio-green microzyme tr, кс (50 мл/т) сприяло збільшенню ваги колосу, в середньому по фактору, на 17,0% при абсолютних значеннях 0,77–1,14 г залежно від сортового складу (табл. 2).

Максимальні значення ваги колосу відповідали варіанту із застосуванням протруйника Оріус Універсал ES, е.н. (2,0 л/т), що сприяло збільшенню досліджуваного показника в середньому по фактору на 31,0%, при цьому найбільшою вага колосу була у сорту Марія – 1,09–1,20 г залежно від системи живлення рослин.

Відомо, що основною метою застосування будь-яких захисних заходів у посівах сільськогосподарських культур є максимальна реалізація біологічного потенціалу сортів. За результатами нашого дослідження застосування різних методів захисту не тільки сприяло зниженню ураженості рослин збудниками кореневих гнилей, а й забезпечувало кращу реалізацію генетичного потенціалу сортів пшениці озимої.

У середньому за три роки дослідження розвиток хвороби у стадію пшениці озимої 75–77 за шкалою ВВСН у варіантах без застосування протруйників був на рівні 13,3–16,5% (табл. 3).

Використання біопрепарату Триходерма бленд bio-green microzyme tr, кс. (50 мл/т) та обприскування посівів біопрепаратом Гуапсин (5 л/га) у фазу прапорцевого листка сприяли зниженню ураженості рослин, в середньому по фактору, у 2,1 раза. Розвиток хвороби у стадію 75–77 за шкалою ВВСН становив 6,5–8,0%. Застосування хімічного методу контролю розвитку кореневих гнилей знижувало цей показник порівняно з контролем у 6,2 раза. Найменшим ураження рослин пшениці озимої було у варіанті із використанням протруйника Оріус Універсал ES, е.н. (2 л/т) та фунгіциду Колосаль, к.е. (1,0 л/га) у фазу прапорцевого листка у сорту Марія, де розвиток хвороби становив 1,7%.

Найвищу ефективність дії отримано від застосування фунгіциду Колосаль, к.е. (1,0 л/га) у фазу прапорцевого листка. Так, залежно від сорту вона коливалась у межах 78,1–89,7%. Ефективність дії біологічних препаратів була дещо нижчою та становила 50,0–54,8%

Найкращі показники урожайності мали досліджувані сорти за умов застосування хімічного методу захисту, що давало змогу отримати в середньому по фактору 1,15 т/га збереженого врожаю, порівняно з контролем (без обробки), де урожайність зерна сорту Антонівка в середньому становила 2,3 т/га, сорту Благо та Марія – 3,1 т/га. Найбільшу кількість збереженого врожаю – 1,49 т/га – отримано в сорту Марія за умов застосування протруйника Оріус Універсал ES, е.н. (2 л/т) та фунгіциду Колосаль, к.е. (1,0 л/га) у фазу прапорцевого листка за врожайності 4,59 т/га в середньому по фактору.

Висновки та пропозиції. Для максимальної реалізації біологічного потенціалу сортів пшениці озимої за умов нестійкого зволоження на Півдні України та ураження рослин збудниками кореневих гнилей варто застосовувати хімічний метод захисту посівів, використовуючи для цього двокомпонентні протруйники триазольної та імідазольної – Оріус Універсал ES, е.н. (2 л/т) й системні фунгіциди триазольної групи – Колосаль, к.е. (1,0 л/га), що характеризуються високою ефективністю проти збудників фузаріозної та звичайної кореневих гнилей і тривалим періодом захисної дії від широкого спектра патогенів. Більш ефективному застосуванню фунгіцидів сприяє одночасне їх внесення з органічно-мінеральними добривами, що містять окремі елементи, яким властива фунгіцидна активність

(Fe, Cu, Mn, B, Zn) за умов вирощування адаптивних до посушливих умов Півдня України сортів пшениці озимої (Марія, Благо), стійкість яких до збудників кореневих гнилей знаходиться на рівні 7–8 балів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Протопіш І.Г. Формування врожаю та якості зерна пшениці озимої залежно від строків сівби, попередників та сорту в умовах Лісостепу правобережного : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / ДВНЗ «Вінницький національний аграрний університет». Вінниця, 2016. С. 4, 39.
2. Марковська О.Є., Гречишкіна Т.А. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. *Агробіологія*. 2020. Вип. 1. С. 96–103. DOI: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-96-103.
3. Марковська О.Є., Гречишкіна Т.А. Ефективність елементів технології для контролю *Drechslera sorociniana* Subram пшениці озимої. *Науково практичні основи формування інноваційних агротехнологій – новітні підходи молодих вчених* : матеріали міжнародної науково-практичної online конференції молодих вчених, присвяченої Дню науки, Херсон : ІЗЗ НААН, 2020. С. 148–150.
4. Грицюк Н.В. Вплив комплексних препаратів для передпосівної обробки насіння на ураженість кореневими гнилями та продуктивність пшениці озимої. *Захист і карантин рослин*. 2013. Вип. 59. С. 63.
5. Красиловець Ю.Г., Кузьменко Н.В., Непочатов М.І. Кореневі гнилі озимої пшениці. *Захист і карантин рослин*. 2007. Вип. 53. С. 144–145.
6. Хвороби кореневої системи рослин : метод. посібник / Кирик М.М. та ін. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2010. 163 с.
7. Крючкова Л.О., Грицюк Н.В. Кореневі гнилі пшениці озимої – поширення в Північному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 9.
8. Швартау В.В., Михальська Л.М., Зозуля О.Л., Санін О.Ю. Вплив композицій фунгіцидів на ефективність контролювання видів *Fusarium* та продуктивність пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 7-8. С. 23–24.
9. Ковалишина Г.М., Муха Т.І., Мурашко Л.А., Кривов'яз І.З, Заїма О.А. Насіннева інфекція зерна пшениці озимої та захист від неї. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 74.
10. Грицюк Н.В., Дереча О.А., Бакалова А.В., Складовська Я.М., Попелянська Т.В. Ефективність комплексного застосування препаратів різного походження проти фузаріозної кореневої гнилі пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 3. С. 57–58.
11. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив для захисту пшениці озимої від хвороб в умовах Північного Лісостепу / О. Дереча, Н. Грицюк, А. Бакалова. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Агрономія*. 2018. № 22(2). С. 112–118. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_act_2018_22\(2\)_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_act_2018_22(2)_28), <https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.112>
12. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С.О. та ін. Київ : Світ, 2001. 448 с.
13. Димов О.М., Бояркіна Л.В. Метод кореляційно-регресійного аналізу як інструмент оцінки ефективності технологій вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях. *Зрошуване землеробство*. 2019. № 71. С. 44–52. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.10>
14. Єщенко В.О, Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогрив П.В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Київ : Дія, 2005. 288 с.
15. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : навч. посібник / Ушкаренко В.О. та ін. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.