

DOI: 10.32636/01308521.2021-(70)-1-12

УДК 632.93:631.53.01:633.11

К. І. ЯЦУХ, кандидат біологічних наук

О. А. ВАЩИШИН, О. Н. ПРИСТАЦЬКА, наукові співробітники

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,

81115, e-mail: k_yatsukh@meta.ua

І. С. ТИМЧУК, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, e-mail: i.s.tymchuk@gmail.com

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТРУЙНИКІВ ПРОТИ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Останніми роками в Україні значно збільшилися площі посівів пшениці озимої, уражені грибними захворюваннями кореневої системи.

Наведено результати досліджень розвитку кореневих гнилей пшениці озимої в умовах Львівщини та ефективність протруйників проти них.

Вивчали такі протруйники: «Ламардор Про», т. к. с. (0,6 л/т), «Вітавак 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), «Ранкона І Мікс», м. е. (1,0 л/т), «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т).

Визначення енергії проростання насіння пшениці озимої в лабораторних умовах виявило, що в усіх варіантах упродовж 2016–2018 рр. вона була вищою, ніж на контролі, і перебувала в межах 90,7–90,9% (на контролі – 87,5%), лабораторна схожість – 89,8–90,4% (на контролі – 87,3%), польова схожість – 89,3–89,9% (на контролі – 80,0%), густина рослин – 392–406 шт/м² (на контролі – 357–361 шт/м²).

Розвиток кореневих гнилей на рослинах пшениці озимої у фазі кущіння в середньому за 2016–2018 рр. був таким: на контролі (насіння необроблене) – 11,7%; у варіанті, де насіння оброблене протруйниками «Ламардор Про», т. к. с. (0,6 л/т), та «Ранкона І Мікс», м. е. (1,0 л/т), – по 0,3%; у варіанті, де насіння оброблене протруйниками «Вітавак 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), та «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т), – по 0%.

Технічна ефективність протруйників проти кореневих гнилей у цю фазу пшениці озимої, відповідно, становила по 97,3 та 100%.

Розвиток кореневих гнилей на рослинах пшениці озимої перед збиранням урожаю в середньому за 2016–2018 рр. був таким: на контролі (насіння необроблене) – 65,0%; у варіанті, де насіння оброблене протруйником «Ламардор Про», т. к. с. (0,6 л/т), – 19,3%; у варіанті, де насіння оброблене протруйником «Ранкона І Мікс», м. е. (1,0 л/т), – 17,7%; у варіанті, де насіння оброблене протруйником «Вітавак 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), – 13,3%; у

© Яцух К. І., Ващишин О. А.,
Пристацька О. Н., Тимчук І. С., 2021

варіанті, де насіння оброблене протруйником «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т), – 15,3%.

Технічна ефективність протруйників проти кореневих гнилей у цю фазу пшениці озимої, відповідно, становила 70,5; 73,2; 79,8 та 76,8%.

Унаслідок оздоровлювальної дії протруйників урожайність пшениці озимої за роки досліджень (2016–2018) збільшилася на 0,66–0,86 т/га, зокрема, при застосуванні: протруйника «Ламардор Про», т. к. с. (0,6 л/т), – 0,66 т/га, маса 1000 насінин – 40,87 г (на контролі – 39,5 г); протруйника «Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), – 0,86 т/га, маса 1000 насінин – 41,74 г; протруйника «Ранкона І Мікс», м. е. (1,0 л/т), – 0,71 т/га, маса 1000 насінин – 41,44 г; протруйника «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т), – 0,81 т/га, маса 1000 насінин – 41,97 г. Найбільший збережений урожай пшениці озимої за роки досліджень одержано у варіантах, де зерно було протруєно препаратом «Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), та препаратом «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т), який становив 0,86 та 0,81 т/га.

Ключові слова: пшениця озима, кореневі гнилі, протруйники, технічна ефективність, господарська ефективність.

Kateryna Yatsukh, Oksana Vashchyshyn, Oksana Prystatska

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Ivan Tymchuk

Lviv Polytechnic National University

Efficacy of pesticides against root rot of winter wheat

In recent years, the area under winter wheat crops affected by fungal diseases of the root system has significantly increased in Ukraine.

The results of research on the development of root rot of winter wheat in the Lviv region and the effectiveness of pesticides against them are shown.

The following disinfectants were studied: "Lamardor Pro", t. k. s. (0.6 l/t), "Vitavax 200 FF", v. s. k. (3.0 l/t), "Rancona I Mix", m. e. (1.0 l/t), "Scenic", t. k. s. (1.6 l/t).

Determination of germination energy of winter wheat seeds in the laboratory showed that in all variants during 2016–2018 it was higher than in the control – in the range of 90.7–90.9% (87.5% in control), laboratory germination – 89.8–90.4% (control – 87.3%), field germination – 89.3–89.9% (control – 80.0%), plant density – 392–406 pcs/m² (on control – 357–361) pcs/m².

The development of root rot on winter wheat plants in the tillering phase on average in 2016–2018 was as follows: in control (seeds not treated) – 11.7%; in the variant where the seeds are treated with pesticides "Lamardor Pro", t. k. s (0.6 l/t) and "Rancona I Mix", m. e. (1.0 l/t) – 0.3% each; in the variant where the seeds are treated with disinfectants "Vitavax 200 FF", v. s. k. (3.0 l/t) and "Scenic", t. k. s (1.6 l/t) – 0%.

The technical efficiency of pesticides against root rot in this phase of winter wheat was 97.3 and 100 percent, respectively.

The development of root rot on winter wheat plants before harvest was on average for 2016–2018 as follows: on control (seeds not treated) – 65.0%; in the variant where the seeds are treated with the disinfectant "Lamardor Pro", t. k. s. (0.6 l/t) – 19.3%; in the variant where the seeds are treated with the disinfectant "Rankona I Mix", m. e. (1.0 l/t) – 17.7%; in the variant where the seeds are treated with the disinfectant "Vitavax 200 FF", v. s. k. (3.0 l/t) – 13.3%; and in the variant where the seeds are treated with a disinfectant "Scenic", t. k. s. (1.6 l/t) – 15.3%.

The technical efficiency of pesticides against root rot in this phase of winter wheat, respectively, was 70.5; 73.2; 79.8 and 76.8 percent.

Due to the healing effect of pesticides, the yield of winter wheat over the years of research (2016–2018) increased by 0.66–0.86 t/ha, in particular when using: disinfectant "Lamardor Pro", t. k. s. (0.6 l/t) – 0.66 t/ha, weight of 1000 seeds – 40.87 g (in the control – 39.5 g); disinfectant "Vitavax 200 FF", v. s. k. (3.0 l/t) – 0.86 t/ha, weight of 1000 seeds – 41.74 g; disinfectant "Rankona I Mix", m. e. – 1.0 l/t – 0.71 t/ha, weight of 1000 seeds – 41.44 g; disinfectant "Scenic", t. k. s. (1.6 l/t) – 0.81 t/ha, weight of 1000 seeds – 41.97 g. The largest preserved harvest of winter wheat over the years of research was obtained in variants where the grain was treated with the drug "Vitavax 200 FF", v. s. k. (3.0 l/t) and the drug "Scenic" t. k. s. (1.6 l/t), which was 0.6 and 0.81 t/ha respectively.

Key words: winter wheat, root rot, pesticides, technical efficiency, economic efficiency.

Вступ. Пшениця – важливе джерело енергії для людини й тварин. Досягнення високих рівнів урожайності пшениці озимої належить до головних трендів розвитку рослинництва в Україні [23] і всьому світі [37]. В Україні вона є основною продовольчою культурою [1, 32]. Займаючи значну частку посівних площ серед інших зернових культур, вона щорічно забезпечує отримання понад 25 млн т цінного харчового зерна, гарантуючи продовольчу безпеку держави, і підтримує високий експортний потенціал країни [17]. Завдяки роботам багатьох вітчизняних та іноземних учених доведено, що недотримання технології вирощування пшениці озимої призводить до значних втрат урожаю (20–50%) від ураження рослин хворобами та шкідниками [2, 9, 13, 17, 19, 20, 21, 27, 31, 38].

Одним із чинників, що стримують одержання високих урожаїв пшениці озимої, є кореневі гнилі, втрати від яких можуть сягати 15–32%, а в роки з епіфітотійним розвитком – 50% і більше [30, 35].

Останніми роками в Україні значно збільшилися площі посівів пшениці озимої, уражені грибними захворюваннями, зокрема кореневими гнилями, які за шкодочинністю не поступаються сажковим хворобам та фузаріозу колосу [17]. Великої шкоди посівам озимини завдають кореневі гнилі. Кореневі гнилі – це група хвороб

зернових культур, що уражують корені, прикореневу частину стебла, підземне міжвузля, вузол кущіння [17]. Негативний вплив кореневих гнилей проявляється також у порушенні водного балансу, уповільненні процесів засвоєння поживних речовин із ґрунту, закупорюванні провідної системи, що призводить до зниження кількості зерен на 48%, а маси 1000 зерен – на 13% [3, 24].

Залежно від кліматичної зони вирощування пшениці озимої змінюється видовий склад збудників та переважаючий тип ураження рослин [2, 5, 6, 7, 17]. Коренева гниль буває гельмінтоспоріозна, фузаріозна, церкоспорельозна, офіобольозна та ін. Трапляється також одночасне ураження рослини декількома збудниками, але, як правило, переважає один – найбільш шкодочинний.

Звичайна, або гельмінтоспоріозна, коренева гниль проявляється на проростках і сходах побурінням колеоптилю, пожовтінням і деформацією листків, загальним пригніченням рослин. За незначного ураження на основі стебла виникають темно-коричневі некрози у вигляді смуг. Сильний ступінь зараження призводить до загнивання основи стебла аж до найнижчого вузла. Рослини відстають у рості, спостерігаються білоколосиця й загибель продуктивних стебел. Збудник – недосконалий гриб *Bipolaris sorokiniana* Shoem (*Helminthosporium sativum* Pamel, *Drechslera sorokiniana* Subram).

Збудники фузаріозної кореневої гнилі здатні інфікувати всі органи рослини. Під назвою «коренева гниль» зазвичай розглядають ураження коренів, а також приземної частини стебел. Інфіковані органи буріють та руйнуються. У вологих умовах на них утворюються міцелій і конідіальне спорношення гриба у вигляді нальоту різних відтінків білого або рожевого кольорів. Хвороба спричиняє зрідження сходів, скорочення загальної і продуктивної кущистості, білостебловість, утворення недорозвиненого колоса з плюсклим зерном та підвищує ламкість стебел. Фузаріозна коренева гниль дуже шкідлива у фазі проростків, уповільнюючи їхній ріст і розвиток [29]. У період вегетації хвороба спричиняє зріджування посівів і відмирання продуктивних стебел. Збудники – види роду *Fusarium*.

Церкоспорельозна коренева гниль на ранньому етапі розвитку рослин спричиняє почорніння та відмирання коренів і колеоптилю, пожовтіння окремих пагонів і рослин, що нерідко призводить до їхньої загибелі. Найбільш характерним є ураження стебла на нижніх міжвузлях у вигляді еліпсоподібних білуватих плям із розпливчастим краєм або буруватим чи рожевувато-жовтуватим ореолом. Довжина таких плям – 0,5–2,5 см і більше. У них всередині часто утворюється

темна строма (мікросклероції), що дещо нагадує «око». При сильному ураженні, коли плями оперізують стебло до половини й більше, воно ламається. Це викликає хаотичний характер вилягання рослин. Збудник хвороби – недосконалий гриб *Pseudocercospora herpoitrichoiudes* (Fron.) Deighton (*Cercospora herpoitrichoiudes* Froin).

У разі офіобольозної кореневої гнилі коренева система уражених рослин темніє, загниває і руйнується біля вузла кушіння, основа стебла темніє, під піхвою нижнього листка утворюється бурувата грибниця з великою кількістю перитеціїв. Перші симптоми проявляються на пшениці у фазі 3–4 листків на коренях і кореневій шийці у вигляді коричневих плям, які поступово стають чорними.

Протруювання насіння – першочерговий етап інтегрованого захисту зернових культур, що впливає на формування оптимального фітосанітарного стану посівів, зокрема, на динаміку розвитку корневих гнилей [14, 16, 34]. Дуже важливо те, що і хімічне навантаження на довкілля, і вартість обробки 1 га посівів при застосуванні протруйників є найнижчими. Цей захід дає змогу знезаразити посівний матеріал від збудників хвороб, розміщених на поверхні та всередині зерна, частково в ґрунті й рослинних рештках [4, 13, 15]. Застосування захисних засобів проти інфекції насіння дасть змогу збільшити врожай до 12% [4]. За сучасних умов сільськогосподарського виробництва для захисту пшениці озимої рекомендується низка протруйників, які різняться між собою спектром дії та ефективністю застосування [28].

У разі використання сучасних препаратів протруювання насіння відповідає основному принципу інтегрованої системи захисту рослин – безпечно для навколишнього середовища і дає максимальний ефект.

У «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» для знезараження зерна рекомендовано більше 20 препаратів [28], з якими проведено низку досліджень у різних зонах України [7, 9–12, 26, 29, 33, 34].

Мета наших досліджень полягала у визначенні ефективності протруйників проти корневих гнилей пшениці озимої.

Матеріали і методи. Дослідження проводили у 2016–2018 рр. на пшениці озимій лабораторії захисту рослин сорту Поліська 90, яку вирощували. Площа кожного варіанта – 100 м², повторення – триразове. Зміст дослідних варіантів наведено в табл. 1.

1. Зміст дослідних варіантів

Назва препарату	Вміст діючої речовини	Термін внесення ВВСН	Норма використання, л/т
Контроль (без протруювання насіння)			
«Ламардор Про», т. к. с.	Протіоконазол, 100 г/л, + тебуконазол, 60 г/л, + флуопірам, 20 г/л	00	0,6
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к.	Карбоксин, 200 г/л, + тирам, 200 г/л	00	3,0
«Ранкона І Мікс», м. с.	Іпконазол, 15 г/л, + імазаліл, 50 г/л	00	1,0
«Сценік», т. к. с.	Флуокастробін, 37,5 г/л, протіоконазол, 37,5 г/л, тебуконазол, 5,0 г/л	00	1,6

Дати протруювання насіння пшениці озимої: 26.09.2015 р.; 21.09.2016 р.; 06.10.2017 р. Дати висіву: 29.09.2015 р.; 23.09.2016 р.; 12.10.2017 р.

Ефективність протруйників на пшениці озимій визначали згідно зі стандартними методиками [18, 22, 25].

Урожай пшениці озимої збирали з кожної ділянки комбайном «Сампо-400» і перераховували в т/га за стандартної вологості (14%).

Одержані дані обробляли методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим [8].

Погодні умови протягом вегетації пшениці озимої 2015–2018 рр. були специфічними (табл. 2). Так, середньомісячна температура повітря перевищувала багаторічну: у вересні – всі роки досліджень; у жовтні – у 2017 р.; у листопаді – у 2015 та 2017 р.; у грудні – всі роки досліджень; у січні – у 2016 та 2018 р.; в лютому й березні – у 2016–2017 рр. та протягом квітня – липня – всі роки досліджень. Кількість опадів перевищувала багаторічну: у вересні – всі роки досліджень; у жовтні – у 2016 р.; у листопаді – всі роки досліджень; у січні – у 2016 р.; в лютому – у 2018 р.; у квітні – у 2016 р.; у травні – у 2017 р.; у червні та липні – у 2018 р.

2. Метеорологічні дані (Гідрометеоцентр, м. Львів, Львівська гідрогеологомеліоративна станція, пункт спостереження – Оброшине)

Показник	Рік, місяць							
	Багат.	2015	2016	2017	Багат.	2015	2016	2017
	Вересень				Жовтень			
Т-ра*, °С	13,1	15,8	16,2	14,1	8,0	7,4	6,8	9,1
Опади, мм	55	79,2	61,7	117,2	57	40,5	147,8	51,2
Листопад				Грудень				
Т-ра*, °С	2,4	5,0	2,2	3,3	-1,8	2,8	-1,5	1,3
Опади, мм	48	76,2	83,7	63,7	48	17,8	56,9	93,9
Січень				Лютий				
	Багат.	2016	2017	2018	Багат.	2016	2017	2018
Т-ра*, °С	-4,6	-3,7	-6,1	-0,4	-3,7	3,6	-0,6	-4,2
Опади, мм	40	53,7	25,1	25,9	43	41,6	40,0	58,4
Березень				Квітень				
Т-ра*, °С	0,5	4,3	6,0	-0,3	7,4	8,1	8,5	13,7
Опади, мм	44	32,3	36,8	37,7	51	61,5	34,9	21,6
Травень				Червень				
Т-ра*, °С	12,9	14,4	13,8	16,9	16,3	18,7	18,2	18,3
Опади, мм	85	58,1	85,3	69,0	93	62,5	22,2	153,5
Липень								
Т-ра, °С	17,5	19,5	18,5	19,2	–	–	–	–
Опади, мм	102	66,6	57,2	116,0	–	–	–	–

Примітка. *Температура повітря, °С.

Результати та обговорення. Застосування досліджуваних протруйників для передпосівної обробки насіння мало позитивний вплив на польову схожість та густоту стояння рослин. Визначення енергії проростання насіння пшениці озимої в лабораторних умовах засвідчило, що в усіх варіантах, що вивчалися у 2016–2018 рр., вона була вищою, ніж на контролі, і трималася в межах 90,7–90,9% (на контролі – 87,5%), лабораторна схожість – 89,8–90,4% (на контролі – 87,3%), польова схожість – 89,3–89,9% (на контролі – 80,0%), густота рослин – 392–406 шт/м² (на контролі – 357–361 шт/м²) (табл. 3).

3. Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої, 2016–2018 рр.

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л/т)	Схожість, %							
	лабораторна				польова			
	2016	2017	2018	Сер.	2016	2017	2018	Сер.
Контроль	88,5	86,5	87	87,3	82,0	78	80	80,0
«Ламардор Про», т. к. с. – 0,6	90,8	89,9	90,2	90,3	90,6	89	89,4	89,7
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0	90,9	90	90,4	90,4	90,8	89,7	89,9	89,9
«Ранкона I Мікс», м. е. – 1,0	90	89	90,3	89,8	89,6	88,6	89,7	89,3
«Сценік», т. к. с. – 1,6	91	90	90	90,3	89,8	89,6	89,6	89,7
	Енергія проростання, %				Густота рослин, шт/м ²			
	2016	2017	2018	Сер.	2016	2017	2018	Сер.
Контроль	88,7	86,6	87,3	87,5	360	357	361	359,3
«Ламардор Про», т. к. с. – 0,6	91,0	90,0	91,0	90,7	395	392	398	395,0
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0	91,2	90,2	91,2	90,9	398	396	406	400,0
«Ранкона I Мікс», м. е. – 1,0	91,0	90,0	91,0	90,7	390	394	400	394,7
«Сценік», т. к. с. – 1,6	91,3	90,1	91,1	90,8	397	395	398	396,7

Розвиток кореневих гнилей на рослинах пшениці озимої у фазі кушіння в середньому за 2016–2018 рр. був таким (табл. 4, рис. 1):

- на контролі (насіння необроблене) – 11,7%;
- у варіанті, де насіння оброблене протруйником «Ламардор Про», т. к. с. (0,6 л/т), – 0,3%. Технічна ефективність препарату проти хвороби за роки досліджень становила 97,3%;
- у варіанті, де насіння оброблене протруйником «Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), – 0%. Технічна ефективність препарату проти хвороби за роки досліджень становила 100,0%;

– у варіанті, де насіння оброблене препаратом «Ранкона І Мікс», м. е. (1,0 л/т), – 0,3%. Технічна ефективність препарату проти хвороби за роки досліджень становила 97,3%;

– у варіанті, де насіння оброблене протруйником «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т), – 0%. Технічна ефективність препарату проти хвороби за роки досліджень була 100%.

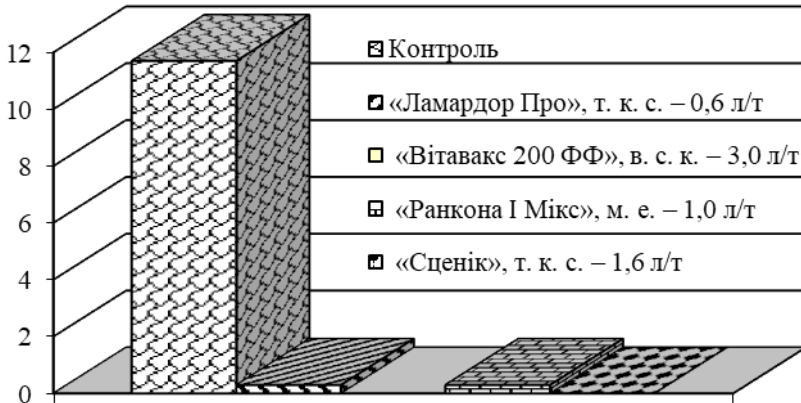


Рис. 1. Вплив протруйників на розвиток корневих гнилей пшениці озимої (фаза кущіння), 2016–2018 рр.

Розвиток корневих гнилей на рослинах пшениці озимої перед збиранням врожаю в середньому за 2016–2018 рр. був таким (табл. 4, рис. 2):

– на контролі (насіння необроблене) – 65,0%;

– у варіанті, де насіння оброблене «Ламардором Про», т. к. с. (0,6 л/т), – 19,3%. Технічна ефективність препарату проти хвороби за роки досліджень – 70,5%;

– у варіанті, де насіння оброблене «Вітаваксом 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), – 13,3%. Технічна ефективність препарату проти хвороби за роки досліджень – 79,8%;

– у варіанті, де насіння оброблене препаратом «Ранкона І Мікс», м. е. (1,0 л/т), – 17,7%. Технічна ефективність препарату проти хвороби за роки досліджень – 73,2%;

– у варіанті, де насіння оброблене препаратом «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т), – 15,3%. Технічна ефективність препарату проти хвороби за роки досліджень – 76,8%.

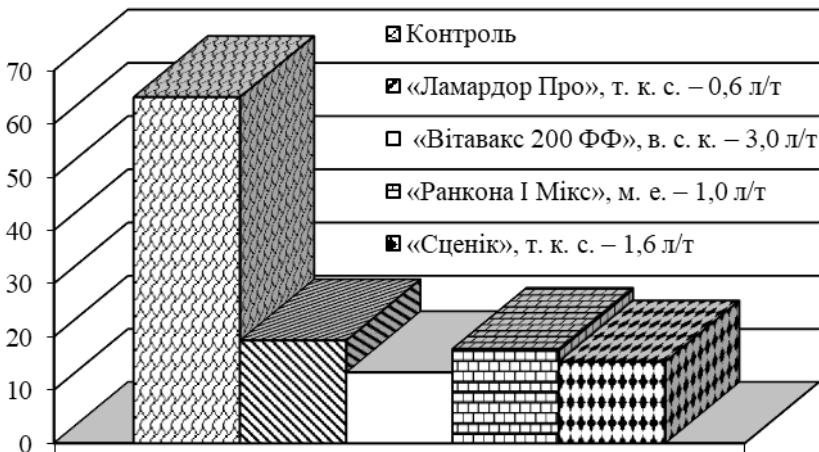


Рис. 2. Вплив протруйників на розвиток корневих гнилей пшениці озимої (перед збиранням урожаю), 2016–2018 рр.

4. Технічна ефективність протруйників проти збудників корневих гнилей на посівах пшениці озимої, 2016–2018 рр.

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л/т)	Розвиток хвороби, %				Ефективність дії препаратів, %			
	2016	2017	2018	Сер.	2016	2017	2018	Сер.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фаза кущіння								
Контроль	11,0	12,0	12,0	11,7	–	–	–	–
«Ламардор Про», т. к. с. – 0,6	0,0	0,0	1,0	0,3	100	100	92,0	97,3
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100
«Ранкона І Мікс», м. е. – 1,0	0,0	0,0	1,0	0,3	100	100	92,0	97,3
«Сценік», т. к. с. – 1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Перед збиранням урожаю								
Контроль	65,0	63,0	67,0	65,0	–	–	–	–
«Ламардор Про», т. к. с. – 0,6	16,0	22,0	20,0	19,3	75,4	65,0	71,0	70,5
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0	12,0	13,0	15,0	13,3	81,5	80,0	78,0	79,8
«Ранкона І Мікс», м. е. – 1,0	14,0	20,0	19,0	17,7	78,5	69,0	72,0	73,2
«Сценік», т. к. с. – 1,6	12,0	16,0	18,0	15,3	81,5	75,0	74,0	76,8

Завдяки оздоровлювальній дії протруйників збережений урожай пшениці озимої за роки досліджень (2016–2018) становив 0,66–0,86 т/га, зокрема, при застосуванні: протруйника «Ламардор Про», т. к. с. (0,6 л/т), – 0,66 т/га, маса 1000 насінин – 40,87 г (на контролі – 39,5 г); протруйника «Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), – 0,86 т/га, маса 1000 насінин – 41,74 г; протруйника «Ранкона І Мікс», м. е. (1,0 л/т), – 0,71 т/га, маса 1000 насінин – 41,44 г; протруйника «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т), – 0,81 т/га, маса 1000 насінин – 41,97 г. Найбільший збережений врожай пшениці озимої за роки досліджень одержано у варіантах, де зерно було протруєно препаратами «Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), та «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т), який становив, відповідно, 0,86 та 0,81 т/га (табл. 5).

5. Господарська ефективність протруйників на пшениці озимій, 2016–2018 рр.

Варіант досліду (препарат, норма витрати, л/т)	Урожайність, т/га				Маса 1000 насінин, г			
	2016	2017	2018	Сер.	2016	2017	2018	Сер.
Контроль	3,50	2,83	2,89	3,08	39,4	39,9	39,2	39,50
«Ламардор Про», т. к. с. – 0,6	4,00	3,65	3,55	3,74	41,3	40,1	41,2	40,87
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0	4,10	4,02	3,69	3,94	43,2	42,2	42,0	41,74
«Ранкона І Мікс», м. е. – 1,0	4,00	3,75	3,62	3,79	42,3	40,3	41,7	41,44
«Сценік», т. к. с. – 1,6	4,10	3,96	3,61	3,89	42,2	42,1	41,6	41,97
НІР ₀₅	0,02	0,1	0,02		0,9	1,0	0,5	

У середньому за 2016–2018 рр. умовно чистий прибуток пшениці озимої у цих варіантах становив, відповідно, 5287,53 та 4969,40 грн/га, рентабельність – 35,13 та 32,88% (табл. 6).

6. Економічна ефективність застосування протруйників на посівах пшениці озимої, 2016–2018 рр.

Варіант дослідю (препарат, норма витрати, л/т)	Урожайність, т/га	Вартість урожаю, грн	Затрати на вирощування урожаю, грн/га	Додатковий урожай, т/га	Собівартість виробництва, грн/т	Умовно чистий прибуток, грн/т	Рентабельність, %
1	2	3	4	5	6	7	8
2016							
Контроль	3,5	15 750	12 700,0	–	3628,5	3050,0	24,0
«Ламардор Про», т. к. с. – 0,6	4,0	18 000	13 642,0	0,5	3410,5	4358,0	31,9
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0	4,1	18 450	13 725,0	0,6	3347,6	4725,0	34,4
«Ранкона І Мікс», м. е. – 1,0	4,0	18 000	14 013,0	0,5	4340,1	3987,0	28,5
«Сценік», т. к. с. – 1,6	4,1	18 450	13 793,0	0,6	4422,7	4657,0	33,8
2017							
Контроль	2,83	15 780	13 060,0	–	5674,9	2720,0	21,0
«Ламардор Про», т. к. с. – 0,6	3,65	21 900	16 602,0	0,82	4548,5	5298,0	32,0
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0	4,02	24 120	16 485,0	1,19	4100,8	7635,0	47,0
«Ранкона І Мікс», м. е. – 1,0	3,75	22 500	16 773,0	0,92	4472,8	5727,0	35,0
«Сценік», т. к. с. – 1,6	3,96	23 760	16 552,0	1,13	4179,8	7208,0	44,0
2018							
Контроль	2,89	14 450	13 890,0	–	4806,2	560,00	4,00
«Ламардор Про», т. к. с. – 0,6	3,55	17 750	14 898,3	0,66	4196,7	2851,7	20,00

1	2	3	4	5	6	7	8
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0	3,69	18 450	14 947,4	0,80	4050,7	3502,6	24,00
«Ранкона І Мікс», м. е. – 1,0	3,62	18 100	15 020,0	0,73	4149,1	3080,0	21,00
«Сценік», т. к. с. – 1,6	3,61	18 050	15 006,8	0,72	4157,0	3043,2	21,00
Середнє за 2016–2018 рр.							
Контроль	3,08	15 327	13 216,7	–	4291,1	2110,0	16,0
«Ламардор Про», т. к. с. – 0,6	3,74	19 217	15 047,4	0,66	4023,4	4169,2	27,71
«Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0	3,94	20 340	15 052,5	0,86	3820,4	5287,5	35,13
«Ранкона І Мікс», м. е. – 1,0	3,79	19 533	15 268,6	0,71	4028,7	4264,7	27,93
«Сценік», т. к. с. – 1,6	3,89	20 087	15 117,3	0,81	3886,2	4969,4	32,88

Висновки. Застосування досліджуваних протруйників для передпосівної обробки насіння мало позитивний вплив на польову схожість та густоту стояння рослин. Найвищу технічну ефективність проти кореневих гнилей на посівах пшениці озимої за 2016–2018 рр. відмічено у варіантах, де насіння було оброблено протруйниками «Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. – 3,0 л/т, та «Сценік», т. к. с. – 1,6 л/т, яка на кінець вегетації пшениці озимої у 2016–2018 рр., відповідно, становила 79,8 та 76,8%. Збережений урожай пшениці озимої відносно контролю при застосуванні протруйника «Вітавакс 200 ФФ», в. с. к. (3,0 л/т), в середньому за 2016–2018 рр. становив 0,86 т/га, протруйника «Сценік», т. к. с. (1,6 л/т), – 0,81 т/га.

Список використаної літератури

1. Агробіологічні та господарські властивості нових високобілкових сортів пшениці м'якої озимої / О. Л. Уліч та ін. *Вісник Уман. нац. ун-ту садівництва*. 2015. № 1. С. 96–100.
2. Гирка Т. В., Педаш Т. М. Ураженість пшениці озимої кореневою гниллю залежно від агротехнічних заходів вирощування. *Бюлетень Ін-ту сільського господарства степової зони*. 2012. Вип. 3. С. 134–136.

References

1. Agrobiological and economic properties of new high-protein varieties of soft winter wheat / O. L. Ulich et al. *Visnyk Umans'koho natsional'noho universytetu sadivnytstva*. 2015. No. 1. P. 96–100.
2. Hurka T. V., Pedash T. M. Affection of winter wheat root rot depending on agronomic cultivation measures. *Byuleten' Instytutu sil's'koho hospodarstva stepovoyi zony*

3. Горшар О., Педаш Т. Мікофлора насіння пшениці озимої як джерело інфекції кореневих гнилей в умовах Північного Степу. *Бюлетень Ін-ту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 8. С. 105–108.
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. 63–71.
5. Грицюк Н. В., Крючкова Л. А. Популяції мікромицетів роду *Pythium* на корнях пшениці озимої. *Защита растений*. 2014. Вып. 38. С. 69–77.
6. Грицюк Н. В. Стійкість сортів пшениці озимої проти фузаріозної інфекції за різних строків ураження. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 10 (207). С. 1–3.
7. Дереча О., Грицюк Н., Бакалова А. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив для захисту пшениці озимої від хвороб в умовах Північного Лісостепу. *Вісник Львів. нац. аграрного ун-ту. Серія: Агрономія*. 2018. № 22 (2). С. 112–118.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва, 1985. 351 с.
9. Жемела Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтав. держ. аграрної акад.* 2012. № 3. С. 20–22.
10. Калитка В. В., Кліпакова Ю. О., Золотухіна З. В. Вплив регулятора росту рослин та різнокомпонентних протруйників на проростання насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.). *Наук. вісник НУБіП. Серія: Агрономія*. 2016. Вип. 235. С. 24–33.
11. Калитка В. В., Кліпакова Ю. О. Інтенсивність перекисного окислення ліпідів при проростанні насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) за дії *NAAN Ukrayiny*. 2012. Vol. 3. P. 134–136.
3. Horshchar O., Pedash T. Mycoflora of winter wheat seeds as a source of root rot infection in the Northern Steppe. *Byuleten' Instytutu sil's'koho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny*. 2015. No. 8. P. 105–108.
4. Hrytsiuk N. V. Influence of complex preparations for pre-sowing seed treatment on root rot and productivity of winter wheat. *Zakhyst i karantyn roslin*. 2013. Vol. 59. P. 63–71.
5. Hrytsiuk N. V., Kriuchkova L. A. Populations of *Pythium* micromycetes on the roots of winter wheat. *Zashchita rasteniy*. 2014. Vol. 38. P. 69–77.
6. Hrytsiuk N. V. Resistance of winter wheat varieties against Fusarium infection at different stages of lesion. *Karantyn i zakhyst roslin*. 2013. No. 10 (207). P. 1–3.
7. Derecha O., Hrytsiuk N., Bakalova A. The effectiveness of the combined use of fungicides and nitrogen fertilizers to protect winter wheat from diseases in the Northern Forest-Steppe. *Visnyk L'viv's'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya: Ahronomiya*. 2018. No. 22 (2). P. 112–118.
8. Dospikhov B. A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results). Izd. 5-ye, dop. i pererab. Moskva, 1985. 351 p.
9. Zhemela H. P., Shakalii S. M. Influence of predecessors on grain yield and grain quality of soft winter wheat. *Visnyk Poltav's'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi*. 2012. No. 3. P. 20–22.
10. Kalytka V. V., Klipakova Yu. O., Zolotukhina Z. V. Influence of plant growth regulator and multicomponent disinfectants on germination of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. *Naukovyy visnyk NUBiP. Seriya Ahronomiya*. 2016. Vol. 235. P. 24–33.

протруйників і регуляторів росту. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 1 (88). С. 81–91.

12. Клипакова Ю., Белоусова З. Особенности формирования продуктивности пшеницы озимой (*Triticum aestivum L.*) в зависимости от предпосевной обработки семян. *Stiinta Agricola*. 2018. № 2. С. 30–36.

13. Клипакова Ю. О., Белоусова З. В. Влияние предпосевной обработки семян на погодных условиях года на урожайность та якість зерна пшениці озимі. *Зрошуване землеробство*. 2018. Вип. 69. С. 41–45.

14. Клипакова Ю. О., Присс О. П. Влияние предпосевной обработки семян на осінньо-зимовий період вегетації рослин пшениці озимі (*Triticum aestivum L.*). *Вісник ХНАУ. Секція: Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовництво і зберігання*. 2018. № 1. С. 203–214.

15. Ковалишина Г. В. Протруйники – проти хвороб. *Захист рослин*. 2000. № 11. С. 13–14.

16. Ковалишина Г. М., Кочмарський В. С. Першочергове значення протруювання. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 12. С. 8–9.

17. Крючкова Л. О., Грицюк Н. В. Кореневі гнилі пшениці озимі – поширення в Північному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 9–12.

18. Майсурян Н. А. Практикум по растениеводству. Москва, 1970. 446 с.

19. Маренич М. М. Предпосевна обробка насіння як елемент управління продуктивним потенціалом пшениці озимі. *Вісник Полтав. держ. аграрної академії*. 2017. № 4. С. 42–46.

20. Маренич М. М., Юрченко С. О. Посівні властивості насіння сільськогосподарських культур залежно від застосування стимуляторів росту. *Вісник Полтав. держ. аграрної академії*. 2016. № 1/2. С. 18–21.

21. Марковська О. Є., Гречишкіна Т. А. Продуктивність сортів пшениці озимі залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу

11. Kalytka V. V., Klipakova Yu. O. Intensity of lipid peroxidation during germination of winter wheat (*Triticum aestivum L.*) seeds under the action of pesticides and growth regulators. *Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor'ya*. 2016. Vol. 1 (88). P. 81–91.

12. Klipakova Yu., Belousova Z. Features of the formation of productivity of winter wheat (*Triticum aestivum L.*) depending on the pre-sowing treatment of seeds. *Stiinta Agricola*. 2018. No. 2. P. 30–36.

13. Klipakova Yu. O., Bilousova Z. V. Influence of pre-sowing seed treatment and weather conditions of the year on the yield and grain quality of winter wheat. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2018. Vol. 69. P. 41–45.

14. Klipakova Yu. O., Priss O. P. Influence of pre-sowing seed treatment on the autumn-winter vegetation period of winter wheat plants (*Triticum aestivum L.*). *Visnyk KHNAU. Sektsiya "Roslynnystvo, selektsiya i nasimnystvo, plodoovochivnystvo i zberihamyta"*. 2018. No. 1. P. 203–214.

15. Kovalyshyna H. V. Disinfectants – against diseases. Plant protection. *Zakhyst roslyn*. 2000. No. 11. P. 13–14.

16. Kovalyshyna H. M., Kochmars'kyi V. S. The paramount importance of treatment. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2011. No. 12. P. 8–9.

17. Kriuchkova L. O., Hrytsiuk N. V. Root rot of winter wheat – distribution in the Northern Forest-Steppe of Ukraine. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2014. No. 2. P. 9–12.

18. Maysuryan N. A. Workshop on crop production. Moskva, 1970. 446 p.

19. Marenych M. M. Pre-sowing seed treatment as an element of control of productive potential of winter wheat. *Visnyk Poltav's'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi*. 2017. No. 4. P. 42–46.

20. Marenych M. M., Yurchenko S. O. Sowing properties of seeds of agricultural crops depending on application of growth

- України. *Аеробіологія*. 2020. Вип. 1. С. 96–103.
22. Методика випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ, 2001. 448 с.
23. Моргун В. В., Санін Є. Ю., Швартау В. В. Клуб 100 центнерів. Сучасні сорти та системи живлення і захисту озимої пшениці. Київ : Логос, 2014. 148 с.
24. Насіннева інфекція зерна пшениці озимої та захист від неї / Г. М. Ковалишина та ін. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 74–81.
25. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур : метод. посіб. за ред. В. П. Омелюти. Київ, 1984. 296 с.
26. Педаш Т. М., Горшар О. А. Поширеність та розвиток кореневих гнилей пшениці озимої в умовах північної частини Степу України. *Бюлетень Ін-ту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 54–58.
27. Педаш Т. М., Педаш О. О., Горшар О. А. Поширення і розвиток кореневих гнилей залежно від фаз розвитку пшениці озимої та попередника. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 247–251.
28. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ : Юнівест Медіа, 2018. 1024 с.
29. Продуктивність сортів пшениці озимої за різних фонів живлення та методів захисту рослин від кореневих гнилей / О. Є. Марковська та ін. *Таврій. наук. вісник*. 2020. № 115. С. 109–117.
30. Проти насінневої інфекції / С. В. Ретьман та ін. *Захист рослин*. 2001. № 3. С. 6–7.
31. Урожайність пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння / Ю. О. Кліпакова та ін. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 4. С. 16–23
32. Шелепов В. В., Гаврилюк Н. Н., Вергунов В. А. Пшеница: биология, stimulators. *Visnyk Poltavsk'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi*. 2016. No. 1/2. P. 18–21.
21. Markov's'ka O. Ye., Hrechyshkina T. A. Productivity of winter wheat varieties depending on the elements of cultivation technology in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Ahrobiolohiya*. 2020. Vol. 1. P. 96–103.
22. Methods of testing and application of pesticides / za red. S. O. Trybelya. Kyuyiv, 2001. 448 p.
23. Morhun V. V., Sanin Ye. Yu., Shvartau V. V. Club 100 quintals. Modern varieties and systems of nutrition and protection of winter wheat. Kyiv : Lohos, 2014. 148 p.
24. Seed infection of winter wheat grain and protection from it / H. M. Kovalyshyna ta in. *Zakhyst i karantyn roslyn*. 2012. Vol. 58. P. 74–81.
25. Accounting for pests and diseases of crops: a method. way. / za red. V. P. Omeliuty. Kyiv, 1984. 296 p.
26. Pedash T. M., Horshchar O. A. Prevalence and development of root rot of winter wheat in the northern part of the Steppe of Ukraine. *Byuleten' Instytutu sil's'koho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrainy*. 2016. No.11. P. 54–58.
27. Pedash T. M., Pedash O. O., Horshchar O. A. Distribution and development of root rots depending on the phases of development of winter wheat and predecessor. *Zakhyst i karantyn roslyn*. 2014. Vol. 60. P. 247–251.
28. List of pesticides and agrochemicals approved for use in Ukraine. Kyiv : Yuninvest Media, 2018. 1024 p.
29. Productivity of winter wheat varieties under different nutrition backgrounds and methods of plant protection from root rot / O. Ye. Markov's'ka ta in. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk*. 2020. No. 115. P. 109–117.
30. Against seed infection / S. V. Ret'man ta in. *Zakhyst roslyn*. 2001. No. 3. P. 6–7.

селекція, морфологія, семеніводство. Київ : Логос, 2013. 498 с.

33. Ярошенко С. С. Вплив протруйників насіння на продуктивність пшениці озимої. *Бюлетень Ін-ту сільського господарства степової зони*. 2012. № 2. С. 137–140.

34. Яцух К. І., Тимчук І. С. Протруювання насіння в інтегрованому захисті колосових культур. *Пропозиція*. 2012. № 2. С. 84–85.

35. Яцух К. І., Тимчук І. С. Протруювання насіння – ефективний захід проти кореневих гнилей озимої пшениці. *АгроЕліта*. 2016. № 4. С. 38–39.

36. Akgül D. S., Erkilic A. Effect of wheat cultivars, fertilizers, and fungicides on *Fusarium* foot rot disease of wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2016. Vol. 40. No. 1. P. 101–108.

37. Prospects of doubling global wheat yields / M. J. Hawkesford et al. *Food and Energy Security*. 2013. No. 2 (1). P. 34–48.

38. The effect of fungicides applied pre-stem extension on *Septoria tritici* blotch and yield of winter wheat in Ireland / H. E. Creissen et al. *Crop Protection*. 2018. No. 104. P. 7–10.

31. Yield of winter wheat depending on pre-sowing seed treatment / Yu. O. Klipakova ta in. *Visnyk ahrarnoyi nauky*. 2019. No. 4. P. 16–23.

32. Shelepov V. V., Havrylyuk N. N., Verhunov V. A. Wheat: biology, selection, morphology, seed production. Kyiv : Lohos, 2013. 498 p.

33. Yaroshenko C. C. The influence of seed disinfectants on the productivity of winter wheat. *Byuleten' Instytutu sil's'koho hospodarstva stepovoyi zony*. 2012. No. 2. P. 137–140.

34. Yatsukh K. I., Tymchuk I. S. Seed treatment in integrated protection of ear crops. *Propozytsiya*. 2012. No. 2. P. 84–85.

35. Yatsukh K. I., Tymchuk I. S. Seed treatment is an effective measure against root rot of winter wheat. *AhroElita*. 2016. No. 4. P. 38–39.

36. Akgül D. S., Erkilic A. Effect of wheat cultivars, fertilizers, and fungicides on *Fusarium* foot rot disease of wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2016. Vol. 40. No. 1. P. 101–108.

37. Prospects of doubling global wheat yields / M. J. Hawkesford et al. *Food and Energy Security*. 2013. No. 2 (1). P. 34–48.

38. The effect of fungicides applied pre-stem extension on *Septoria tritici* blotch and yield of winter wheat in Ireland / H. E. Creissen et al. *Crop Protection*. 2018. No. 104. P. 7–10.

Отримано 19.04.2021