

УДК:577.11:613.2

ОБМЕЖЕННЯ РОЗВИТКУ ХВОРОБ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНИХ ПРОТРУЙНИКІВ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ

Дударева Г.Ф.¹, Цапик Т.Ф.²

¹Запорізький національний університет Україна, 69600, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

²Інститут олійних культур НААН, Україна, 70417, Запорізький район, Запорізька область, с. Сонячне, вул. Інститутська, 1

dudarevagalina@gmail.com

У статті досліджено обмеження розвитку хвороб озимого ячменю за допомогою різних протруйників та попередників.

Мета – вивчити ефективність передпосівної обробки насіння в обмеженні розвитку хвороб ячменю озимого при вирощуванні по різних попередниках за умов недостатнього зволоження Степової зони України.

Методи. Для передпосівної обробки насіннєвого матеріалу схема досліджу передбачала використання протруйників: фунгіцидної дії – Еталон (вітавак 200 ФФ (3 л/т); Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т); Ламардор FS 400, ТН (0,2 л/т); Раксил Ультра FS, т.к.с. (0,2 л/т) та інсекто-фунгіцидної – Селест ТОП 312.5 FS (дифеконазол + флудіоксоніл + тіаметоксам) - 1,5л/т; Варіанти досліджу порівнювали з чистим контролем, де обприскування рослин проводили лише водою. Визначення ураження ячменю хворобами загальноприйнята для даної зони та культури.

Результати та висновки. Зниженню розвитку хвороб і підвищенню урожайності зерна ячменю озимого сприяє сівба по попереднику чорний пар. Кращим не паровим попередником для ячменю озимого став попередник – гірчиця, найгіршим – пшениця озима. На варіантах з обробкою насіння спостерігалось зниження захворювання рослин кореневими гнилями в 4–5 разів. Ураженість рослин ячменю озимого плямистостями листя була в 2-3 рази менша, ніж після попередника озима пшениця та соняшник, а урожайність зерна вища на 1,62-1,91 т/га або 40,9-43,3% по попереднику озима пшениця; на 1,85-1,99 т/га або 43,8-46,6% по попереднику соняшник. Після гірчиці ураженість рослин ячменю озимого була меншою, а середня врожайність по досліджу становила 3,02–3,37 т/га, що нижче по попереднику чорний пар на 0,90–1,12 т/га або 21,3–26,2%. Високоєфективними проти корневих гнилей, летючої сажки та хвороб листя виявились препарати Селест ТОП (1,5л/т) та Ламардор FS 400 (0,2 л/т). Протруювання посівного матеріалу ефективними протруйниками при вирощуванні озимого ячменю в умовах Степу України зменшує фітопатогенне навантаження, сприяє підвищенню продуктивності, оптимізації фітосанітарного стану агробіоценозів.

Ключові слова: ячмінь озимий, попередник, протруйник, ураження, урожайність, коренева гниль, хвороба

ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ С ПОМОЩЬЮ РАЗНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ И ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

Дударева Г.Ф.¹, Цапик Т.Ф.²

¹Запорожский национальный университет Украина, 69600, Запорожье, ул. Жуковского, 66

²Институт масличных культур НААН, Украина, 70417, Запорожский район, Запорожская область, пос. Солнечный, ул. Институтская, 1

В статье исследовано ограничения развития болезней озимого ячменя с помощью разных протравителей и предшественников.

Цель – изучить эффективность передпосевной обработки семян в ограничении развития болезней ячменя озимого при выращивании по разных предшественниках в условиях недостаточного увлажнения Степной зоны Украины.

Методы. Для предпосевной обработки посівного матеріала схема опыта предусматривала использование протравителей: фунгицидного действия – Эталон (витавак 200 ФФ (3 л/т); Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т); Ламардор FS 400, ТН (0,2 л/т); Раксил Ультра FS, т.к.с. (0,2 л/т) та інсекто-фунгіцидного – Селест ТОП 312.5 FS (дифеконазол + флудіоксоніл + тіаметоксам) - 1,5л/т; Варіанти опыта сравнивали с чистым контролем,

где обпрыскивание растений проводили только водой. Определение пораженности ячменя болезнями общепринятая для данной зоны и культуры.

Результаты и выводы. Снижению развития болезней и повышению урожайности зерна ячменя озимого способствует посев по предшественнику черный пар. Лучшим не паровым предшественником для ячменя озимого стал предшественник – горчица, худшим – пшеница озимая. На вариантах с обработкой семян наблюдалось снижение заболевания растений корневыми гнилями в 4–5 раз. Пораженность растений ячменя озимого пятнистостями листьев была в 2–3 раза меньше, чем после предшественников озимая пшеница и подсолнечник, а урожайность зерна выше на 1,62–1,91 т/га или 40,9–43,3% по предшественнику озимая пшеница; на 1,85–1,99 т/га або 43,8–46,6% по предшественнику подсолнечник. После горчицы пораженность растений ячменя озимого была меньше, а средний урожай по опыту составлял 3,02–3,37 т/га, что ниже по предшественнику черный пар на 0,90–1,12 т/га или 21,3–26,2%. Высокоэффективными против корневых гнилей, пыльной головки, болезней листьев выявились препараты Селест ТОП (1,5л/т) та Ламардор FS 400 (0,2 л/т). Протравливание посевного материала эффективными протравителями при выращивании озимого ячменя в условиях Степи Украины снижает фитопатогенную нагрузку, способствует повышению продуктивности, оптимизации фитосанитарного состояния агробиоценозов.

Ключевые слова: ячмень озимый, предшественник, протравитель, поражение, урожайность, корневая гниль, болезнь

INHIBITING THE DEVELOPMENT OF WINTER BARLEY PATHOLOGIES BY USING VARIOUS PROTECTANTS AND PRECURSORS

Dudaryeva G.F.¹, Tsapik T.F.²

¹Zaporizhzhya National University, Ukraine, Zhukovsky str., 66, Zaporizhzhya, Ukraine, 69600

²Institute of oilseed crops, Ukraine, 70417, Zaporizhzhya distr., Zaporizhzhya reg, vil. Sonyachne, Instytutska Street 1.

Introduction. In the field of grain growing the second most essential crop after winter wheat is winter barley. The distinctive feature of barley, which is grown in conditions of southern steppe in Ukraine, is its high nutritional value, high protein content. Winter barley has many attractive qualities. In particular, this culture produces the grain from a brand new crop about 10–14 days earlier than winter wheat, barley or other crops. Due to its layered covering it retains a high seed germination in the soil in the event of drought in the autumn. Under these conditions, winter barley shoots are obtained during spring.

Winter barley has high yield potential. In the main growing regions it is able to give 6–8 tons per hectare more grain. Yet simultaneously winter barley appears to be more demanding when it comes to agricultural equipment and is more vulnerable to diseases [1–4]. Each year its agrocoenosis accumulates the reserves of mildew infection, helminthosporium, leaf blotch, which, without the use of effective remedies, may reduce the yield by 30–40% and can result in epiphytotic development of a pathology under favorable weather conditions [4, 6].

One of the most dangerous among the pathogenic fungi is *Bipolaris sorokiniana*, which causes such diseases as dark brown leaf spot, helminthosporium root rot and black seed embryo. The causative agent affects many cereal crops, among which are wheat, barley and rice. The causative fungus affects all organs of plants. In case dark brown spots appear on the leaves of older plants, they only appear dark at first, later - dark gray or light brown, slightly elongated spots with a dark edge, which eventually get covered with an olive-brown patina. Stems, especially their lower units, sometimes rot, causing the affected tissue and plants to soften and "fall" on the ground. Root rot causes browning and deformation of seedlings, which often die even before coleoptile ends up at the surface of the soil. With the emergence of seedlings brown stripes and spots appear on the leaves. Characterized by the browning of the root system, its symptoms are also seen on the basal part of the stem looking like brown strokes. The disease leads to the crops becoming sparse, empty ears or defective ears with fragile grains. Pathogen mainly affects the superficial tissues of the root without penetrating the vessel, so it is believed that the disease is harmful only in case of the systematic destruction, when a leaf spot (dark brown spot) and black seed embryo [7].

The possibility of obtaining high yields and quality of grain depends on the quality of seed. The use of chemical remedies is considered to be effective in case of serious damage of a seed grain by the pathogens, which cause fungal diseases. In a modern world of agriculture the timely seed treatment is one of the most cost-effective and environmentally friendly protective measures. Seed treatment can reduce crop losses, optimize phytosanitary condition of barley in the sowing, improve the quality of seeds, protect plants from seed, soil, and in the early stages of ontogeny, aerogenic infection. It should be noted that this is the only effective control method of smut diseases.

The decisive role in getting the guaranteed yield of any crop belongs to the precursor [7–9]. In southern Ukraine the importance of precursor is associated with the accumulation of moisture in the soil. All life processes of plants depend

on the movement of water inside their bodies. In addition, moist soil determines the life conditions not only of plants but microorganisms also and helps sustain the intensity of many physical and chemical processes. With climate change and global warming moist becomes the main, critical factor in shaping the productivity of crops. The researchers determined that the majority of soil moisture accumulates in the area of clean fallow [9-16].

Material and methods. The study was carried out during the time between 2015 and 2016 in a laboratory of the Institute of oil crops NAAS in a field experiment. The barley cultivar called "Dostoiniy" was chosen for this experiment. Barley placed according to its precursors - clean fallow, winter wheat, mustard, winter rape. The size of the experimental plot - 190 m², control - 100 m². The experiment was repeated 3 times. Seed treatment was carried out before sowing. Sowing was conducted with an optimal timing 29.09 with a seeding rate of 4.5 seeds per 1 hectare. Chemical protection of crops was carried out on the basis of economic thresholds of harmfulness. Farming equipment in the experiment was typical for the southern Ukrainian steppe. Collecting was conducted using direct per plot combine harvesting technique with a self-propelled combine harvester "Sampo-130." The yield was determined by continuous thrashing of the entire control area at full ripeness. Hopper yield of each plot was weighed directly into the field, and after weighing the samples of 1 kg worth of grain (on average) were taken. Grain yield was evaluated after cleaning and converting with regard to a standard 14% moisture rate, which was determined using a thermostatic-weighing method.

The scheme of the seed grain pre-treatment experiment included the use of protectants: fungicidal activity — Standard (Vitavax FF 200 (3 l / t), Maxim Star 025 FS, t.k.s. (1.5 l / t), Lamardor FS 400 TH (0.2 l / t), Raxil Ultra FS, t.k.s. (0.2 l / t) and insecto-fungicidal — Celeste TOP FS (difenoconazole + fludioxonil + thiamethoxam) — 1,5l / t; variants of the experiment were compared against the net control, when were only spraying water. Farming equipment and determination of damage to barley crops were typical for this specific area and culture.

Results and their discussion. According to the phytopathological observations, the high level of general infection of winter barley seeds by the fungi. It was established that in most cases the grain was contaminated by the *Bipolaris sorokiniana* fungus. Fungi of the genus *Alternaria* sp., *Fusarium* spp, *Penicillium* spp. and bacterioses were encountered at a much lower frequency. The above-mentioned pathogens may cause diseases such as dark brown leaf spot, root rot, blackspot, fusarirose of the ear during the growing period. The seed treatment of barley greatly affected vigor.

According to the results of field experiments during the seed treatment of winter barley the frequency of root rot disease was: the clean fallow of 2.2 - 7.2%, after mustard 3.3 - 9.9%, after winter wheat 5.8 - 14.9%, after sunflower 4,6-8,6% during the development of the disease 0.1-0.4; 0.5-2.8; 0.5-3.7; 0.2-2.5% respectively. On the control (without the seed treatment), the figure was 33.5% for clean fallow; 32.3 - after mustard, 66.6% after winter wheat; 43.8% - after sunflower, 9.2 during the development of a pathology; 7.7; 15.7; 8.9% respectively. In cases when the seeds were being processed root rot decreased 4-5 times. During the seed treatment the damage to winter barley by the leaf spot was: the clean fallow 12,2-22,2%, after mustard 14,2-23,3%, after winter wheat 32,2 -50,5%, after sunflower 17 4-35,2%, during the disease development 5.7-9.5; 3.3-8.3; 10.1 -17.8; 5.5 -10.5% respectively. On the control (without treatment), the figure was 42.2% for clean fallow; 42.2 - after mustard, 90.0% after winter wheat; 50.4% - after the sunflower, during the development of the disease 18.5; 10.5; 25.8; 15.5% respectively. Celeste TOP (1,5l / t) and Lamardor FS 400 (0.2 l / t) were highly effective against root rot, smut and leaf diseases.

The level of grain productivity of various crops, including barley, depends greatly on choosing the best precursor. It has been established that using the best precursor one may significantly increase the yield of barley, even in fairly dry conditions of the Ukrainian steppe. Analysis of harvest data showed that they depended on both protectants and the precursors. The use of protectants provided increased yields of winter barley, but their influence on various precursors did not manifest itself in the same way. Influence of precursors on the productivity of winter barley was primarily determined by the productive moisture reserves in the soil, which remained there after cleaning. The minimum yield of winter barley was registered in all precursors in the control version where pre-sowing treatment had not been performed. The yield thus amounted to a clean fallow — 3.96 t / ha, after mustard — 3.02 t / ha, winter wheat — 2.34 tons / ha, after sunflower — 2,11 t / ha. Without the seed treatment winter barley yields after the precursors such as winter wheat and sunflower were averaged only 21,1-23,4 c / ha (while clean fallow, in the same conditions, was 39.6 c / ha), due to significant development harmful organisms.

As a result of protectant use (Vitavax FF 200 (3 l / t); Maxim Star 025 FS, t.k.s. (1.5 l / t); Lamardor FS 400, TN (0.2 l / t); Raxil Ultra FS, t.k.s. (0.2 l / t) and of insecto-fungicidal action - Celeste TOP FS (difenoconazole + fludioxonil + thiamethoxam) the amount of harvest saved compared with the control was 0,27-0,45 t / ha — on clean fallow, 0,11-0,35 t / ha — after mustard, 0,09-0,28 t / ha — after winter wheat, 0,15-0,39 t / ha — after sunflower. Studies indicate that the seed pre-treatment contributed to the increase in yield of barley by increasing vigor, field germination and growth of biomass that was characteristic of the early stages of plant organogenesis.

Reduction of disease and the increase in winter barley yield can be contributed to sowing of the precursor on clean fallow. The best non-fallow precursor to winter barley was the mustard, the worst — winter wheat. Damage of winter barley plants by leaf spot was 2-3 times less than after the precursors such as winter wheat and sunflower and grain yield is higher at 1,62-1,91 t / ha or 40.9 - 43.3% after using winter wheat as a precursor; 1,85-1.99 t / ha or 43,8-46,6% by using sunflower as a precursor. After using mustard the damage to winter barley plants was lower, and the average yield in the experiment was 3,02-3,37 t / ha, which is less than the clean fallow at 0,90-1,12 t / ha or 21,3-26,2%. So, the best winter barley precursor (clean fallow) produced the largest yield. This can be explained by a good phytosanitary condition and a sufficient amount of moisture and nutrients in the area of clean fallow.

Table 1 – The influence of precursors and seed treatment on the damage of the winter barley plant by the pathogens (“Dostoiniy” cultivar, 2015)

Precursors	Protectant	Root rot		Leaf spot		Crop yield		
		1*	2**	1*	2**	t/ha	3***	± before the control, t/ha
Clean fallow	control	33,5	9,2	42,2	18,5	3,96	–	–
	Maxim Star 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т);	7,2	1,4	22,2	9,5	4,23	–	0,27
	Celeste Top FS, т.к.с. (1,5 л/т);	2,9	0,1	14,2	5,7	4,48	–	0,52
	Lamardor FS 400 (0,2 л/т)	2,2	0,4	17,2	6,6	4,51	–	0,55
	Raxil Ultra FS, т.к.с. (0,2 л/т)	4,4	1,1	21,2	7,8	4,28	–	0,32
	Vitavax 200 ФФ, в.с.к. (2,5—3,0 л/т)	5,2	1,2	22,2	8,5	4,34	–	0,38
Mustard	control	32,3	7,7	42,2	10,5	3,02	0,94	–
	Maxim Star 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т)	6,2	2,7	23,3	6,7	3,13	0,90	0,11
	Celeste Top FS, т.к.с. (1,5 л/т);	3,3	0,5	14,2	3,3	3,34	1,04	0,32
	Lamardor FS 400, TH (0,2 л/т)	4,2	0,8	15,2	3,3	3,36	1,05	0,34
	Raxil Ultra FS, т.к.с. (0,2 л/т)	9,9	2,8	21,2	6,6	3,26	1,12	0,24
	Vitavax 200 ФФ, в.с.к. (2,5—3,0 л/т)	6,2	1,2	18,2	8,3	3,37	0,97	0,35
Winter wheat	control	66,6	15,7	90,0	25,8	2,34	1,62	–
	Maxim Star 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т)	14,9	3,7	50,5	17,8	2,43	1,74	0,09
	Celeste Top FS, т.к.с. (1,5 л/т)	5,8	0,5	32,2	10,1	2,62	1,76	0,28
	Lamardor FS 400, TH (0,2 л/т)	7,5	1,0	32,2	10,5	2,59	1,91	0,25
	Raxil Ultra FS, т.к.с. (0,2 л/т)	8,8	2,5	42,2	13,3	2,49	1,85	0,15
	Vitavax 200 ФФ, в.с.к. (2,5—3,0 л/т)	6,5	2,3	42,2	10,5	2,50	1,75	0,16
Sunflower	control	43,8	8,9	50,4	15,5	2,11	1,85	–
	Maxim Star 025	6,4	2,5	35,2	8,5	2,26	1,97	0,15
	Celeste Top FS	4,6	0,7	17,4	5,5	2,49	1,99	0,39
	Lamardor FS 400	5,8	0,2	22,2	5,5	2,48	1,93	0,37
	Raxil Ultra FS	8,6	1,2	27,2	10,5	2,31	1,97	0,20
	Vitavax 200 ФФ	5,4	1,5	23,2	9,0	2,40	1,87	0,29

Note: 1 * - the spread of disease,%; 2 ** - the disease,%; 3 *** - reducing yield, t / ha (the clean fallow).

On average across all versions that were treated with protectants an increase in crop yield from 0.09 t / ha to 1.99 t / ha or at 21,3-46,6% can be observed. The effectiveness of the pre-treatment of winter barley seeds decreased when placed with the worst precursor. The highest grain yield obtained when applying protectants Celeste TOP 312,5 FS, t.k.s. and Lamardor FS 400, TN (0.2 l / t) (Table. 1). Thus, the treatment using effective seed protectants (Celeste TOP and Lamardor FS) when growing winter barley in the conditions of the Ukrainian steppe reduces pathogenic stress, improves productivity, optimizes phytosanitary condition of the agrobiocenoses and is a guarantee of environmental safety of the products.

Conclusions.

1. Reduction of development of disease and increase in the yield of winter barley crops can be contributed to the sowing on the clean fallow as precursor. The best non-fallow precursor to winter barley was the mustard, the worst — winter wheat.
2. Seed treatment is a must in winter barley cultivation technology. In the case of variants where seeds were being processed plants decreased root rot by a factor of 4 to 5 times. Damage of winter barley plants by the leaf spot was 2-3 times lower than compared to using winter wheat and sunflower as precursors and the grain yield was higher at 1,62-1,91 t / ha or 40,9-43.3% — when using winter wheat as precursor; and 1.85 - 1.99 t / ha or 43,8-46.6% of — when sunflower was the precursor. After using mustard as precursor the damage of winter barley plants decreased, and the average yield in the experiment was 3,02-3,37 t / ha, which is less compared to using clean fallow as precursor (0,90-1,12 t / ha or 21,3-26, 2%).
3. Celeste TOP (1,51 / t) and Lamardor FS 400 (0.2 l / t) proved to be ighly effective against root rot, smut and spot leaf. Seed treatment using effective seed protectants when growing winter barley in the conditions of the Ukrainian steppe reduces pathogenic stress, improves productivity, optimizes phytosanitary condition of the agrobiocoenoses.

Key words: winter barley, precursors, protectants, damage, yield, root rot, pathology

ВСТУП

У зерновиробництві серед колосових культур поряд з озимою пшеницею суттєве значення має озимий ячмінь. Особливістю ячменю, що вирощується в умовах південного Степу України, є його висока поживна цінність, високий вміст білка. Ячмінь озимий має багато позитивних якостей. Зокрема, ця культура дає зерно нового врожаю на 10-14 днів раніше за пшеницю озиму, ячмінь ярий та інші зернові культури. Завдяки пливчатості насіння зберігає високу схожість у ґрунті у випадку посухи в осінній період. За таких умов сходи ячменю озимого одержують весною.

Озимий ячмінь має високий потенціал урожайності. В основних регіонах вирощування він здатний давати 6– 8 т/га і більше зерна. Однак у той же час ячмінь озимий більш вибагливий до агротехніки, сильніше вражається хворобами[1-4]. З року в рік в його агроценозі йде нагромадження запасів інфекції борошнистої роси, гельмінтоспоріозу, септоріозу, які без застосування ефективних засобів захисту можуть знижувати урожай на 30–40 % та за сприятливих погодних умов може призвести до епіфітотійного розвитку хвороб [4, 6].

Одним із найбільш небезпечних фітопатогенних грибів є *Vipolaris sorokiniana*, який викликає такі захворювання злакових, як темно-буру плямистість листя, гельмінтоспоріозну кореневу гниль та чорний зародок насіння. Збудник уражує багато злакових культур, з яких переважають пшениця, ячмінь та рис. Збудником гриба уражуються всі органи рослин. При темно-бурій плямистості на листі більш дорослих рослин спочатку з'являються темні, а пізніше – темно-сірі або світло-бурі, злегка видовжені плями з темним краєм, які з часом вкриваються оливково-бурим нальотом. Стебла, особливо їх нижні вузли, іноді загнивають, внаслідок чого уражені тканини пом'якшуються і рослини «лягають» на землю. Коренева гниль викликає побуріння та деформацію проростків, котрі часто гинуть ще до виходу коліоптіле на поверхню ґрунту. За появи проростків на листках є бурі смуги та плями. Характеризується побурінням кореневої системи, її симптоми спостерігаються також на прикореневій частині стебла у вигляді бурих штрихів. Захворювання призводить до зрідження посівів, порожнього колосся, або до розвитку неповноцінного колосся з крихким зерном. Збудник переважно вражає поверхневі тканини

кореня, в судини не проникає, тому вважається, що хвороба стає шкідливою лише за системного ураження, коли з'являється листова плямистість (темно-бурий гелмінтоспоріоз) і чорний зародок насіння [7].

Можливість отримання високих урожаїв та якісного зерна залежить від якості посівного матеріалу. При високій ураженості посівного матеріалу збудниками грибних хвороб ефективним є застосування хімічних засобів захисту. У сучасних умовах землеробства завчасне протруювання є одним із найбільш економічно вигідних та екологічно безпечних заходів захисту. Саме протруювання дозволяє знизити втрати врожаю, оптимізувати фітосанітарний стан в посіві ячменю, покращити якість насіння, захистити рослини від насінневої, ґрунтової, і на ранніх етапах онтогенезу, аерогенної інфекції. Варто зауважити, що це єдиний ефективний метод контролю сажкових хвороб.

Вирішальна роль в отриманні гарантованої врожайності будь-якої сільськогосподарської культури належить попереднику [7-9]. На півдні України значення попередника пов'язують з умовами накопичення вологи у ґрунті. З рухом в органах рослин води пов'язані всі життєві процеси. До того ж, волога ґрунту визначає рівень життєдіяльності не лише рослин, а й мікроорганізмів, забезпечує інтенсивність багатьох фізичних і хімічних процесів. Із зміною клімату та глобальним потеплінням волога стає головним критичним фактором у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур. Дослідниками визначено, що найбільше вологи в ґрунті накопичується у полі чорного пару [9-16].

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводили в 2015–2016 р. в лабораторії рослинництва Інституту олійних культур НААН в польовому досліді. Для дослідження був обраний сорт ячменю дворучки – Достойний. Ячмінь розміщували по попередниках – чорний пар, озима пшениця, гірчиця, ріпак озимий. Розмір дослідної ділянки – 190 м², облікової – 100 м². Дослід було закладено в 3 – разовій повторності. Обробку насіння проводили перед посівом. Посів проводили в оптимальні строки 29.09 з нормою висіву 4,5 млн. схожих насінин на 1 га. Хімічний захист посівів здійснювали з урахуванням порогів економічної шкодочинності. Агротехніка у досліді була загальноприйнятною для південного Степу України. Збирання проводили прямим комбайнуванням подільсько-самохідним комбайном «Сампо-130». Урожайність визначали методом суцільного обмолоту всієї площі облікової ділянки за повної стиглості зерна. Бункерний врожай з кожної ділянки зважували безпосередньо у полі, а після зважування відбирали середні зразки по 1 кг. Врожайність зерна визначали після його очищення та перерахунку на стандартну 14 % вологість, визначену термостатно-ваговим методом.

Для передпосівної обробки насінневого матеріалу схема досліду передбачала використання протруйників: фунгіцидної дії – Еталон (вітавакс 200 ФФ (3 л/т); Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т); Ламардор FS 400, ТН (0,2 л/т); Раксіл Ультра FS, т.к.с. (0,2 л/т) та інсекто-фунгіцидної – Селест ТОП FS (дифеконазол + флудіоксоніл + тіаметоксам) –1,5л/т;

Варіанти досліду порівнювали з чистим контролем, де обприскування рослин проводили лише водою. Агротехніка та визначення ураження ячменю плямистостями загальноприйнята для даної зони та культури.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За даними фітопатологічних спостережень відмічено високий рівень загальної інфікованості насіння ячменю озимого грибами. Встановлено, що в переважній більшості випадків зерна контаміновані грибом *Bipolaris sorokiniana*. Значно рідше зустрічались гриби роду *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. та бактеріози. Перелічені збудники в процесі вегетації

викликають такі хвороби, як темно-бура плямистість, коренева гниль, альтернаріоз, фузаріоз колосу. Протруювання насіння ячменю дозволило значно вплинути на енергію проростання.

За результатами польових дослідів при протруюванні насіння ячменю озимого захворювання рослин кореневими гнилями становило: по чорному пару 2,2 – 7,2%, після гірчиці 3,3 – 9,9%, після озимої пшениці 5,8 – 14,9%, після соняшника 4,6–8,6% при розвитку хвороби 0,1 – 0,4; 0,5 – 2,8; 0,5 – 3,7; 0,2 – 2,5% відповідно. На контролі без обробки цей показник становив 33,5% по чорному пару; 32,3 – після гірчиці, 66,6 % після озимої пшениці; 43,8% – після соняшника, при розвитку хвороби 9,2 ; 7,7; 15,7; 8,9% відповідно. На варіантах з обробкою насіння спостерігалось зниження захворювання рослин кореневими гнилями в 4–5 разів. При протруюванні насіння ураженість рослин ячменю озимого плямистостями листя становило: по чорному пару 12,2– 22,2%, після гірчиці 14,2– 23,3%, після озимої пшениці 32,2 – 50,5%, після соняшника 17,4–35,2% при розвитку хвороби 5,7 – 9,5; 3,3 – 8,3; 10,1 – 17,8; 5,5 – 10,5% відповідно. На контролі без обробки цей показник становив 42,2% по чорному пару; 42,2 – після гірчиці, 90,0 % після озимої пшениці; 50,4% – після соняшника, при розвитку хвороби 18,5 ; 10,5; 25,8; 15,5% відповідно. Високоєфективними проти корневих гнилей, летючої сажки та хвороб листя виявились препарати Селест ТОП (1,5л/т) та Ламардор FS 400 (0,2 л/т).

Рівень зернової продуктивності різних сільськогосподарських культур, у тому числі й ячменю, значно залежить від вибору найкращого попередника. Встановлено, що за рахунок використання і підбору найкращого попередника можливо суттєво підвищити урожай зерна ячменю навіть у досить посушливих умовах Степу України. Аналіз урожайних даних показав, що вони залежали як від протруйників, так і від попередника. Застосування протруйників забезпечувало підвищення врожайності ячменю озимого, однак вплив їх після різних попередників проявлявся не однаково. Вплив попередників на продуктивність ячменю озимого, насамперед, визначався запасами продуктивної вологи в ґрунті, які залишилися в ньому після їх збирання. Мінімальну врожайність ячменю озимого відмічали по всім попередникам на контрольному варіанті, де передпосівну обробку не проводили. Урожайність при цьому становила: по чорному пару – 3,96 т/га, після гірчиці 3,02 т/га, після озимої пшениці – 2,34 т/га, після соняшника – 2,11 т/га. Без обробки насіння врожайність ячменю озимого після попередників озима пшениця та соняшник становила в середньому лише 21,1–23,4 ц/га (тоді як у чорному парі за цих же умов вона становила 39,6 ц/га), що зумовлено значним розвитком шкодочинних організмів.

В результаті застосування протруйників (вітавакс 200 ФФ (3 л/т); Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т); Ламардор FS 400, ТН (0,2 л/т); Раксіл Ультра FS, т.к.с. (0,2 л/т) та інсекто-фунгіцидної дії – Селест ТОП FS (дифеконазол + флудіоксоніл + тіаметоксам) збережений врожай у порівнянні з контролем становив 0,27–0,45 т/га по чорному парі; 0,11–0,35 т/га – після гірчиці, 0,09–0,28 т/га після озимої пшениці; 0,15–0,39 т/га – після соняшника. Результати досліджень свідчать про те, що передпосівна обробка насіння сприяла приросту врожайності ячменю за рахунок збільшення енергії проростання, польової схожості та приросту біомаси, що було характерним для початкових етапів органогенезу рослин.

Зниженню розвитку хвороб і підвищенню урожайності зерна ячменю озимого сприяє сівба по попереднику чорний пар. Кращим не паровим попередником для ячменю озимого став попередник – гірчиця, найгіршим – пшениця озима. Ураженість рослин ячменю озимого плямистостями листя була в 2 – 3 рази менша, ніж після попередника озима пшениця та соняшник, а урожайність зерна вища на 1,62–1,91 т/га або 40,9 – 43,3% по попереднику озима пшениця; на 1,85–1,99 т/га або 43,8–46,6% по попереднику соняшник. Після гірчиці ураженість рослин ячменю озимого була меншою, а середня врожайність по досліді

становила 3,02–3,37 т/га, що нижче по попереднику чорний пар на 0,90–1,12 т/га або 21,3–26,2%.

Таблиця 1 – Вплив попередників та протруювання насіння на ураження рослин ячменю озимого збудниками хвороб (сорт Достойний, 2015р.

Попередники	Протруйник	Кореневі гнилі		Плямистості		Урожайність		
		1*	2**	1*	2**	т/га	3***	± до контролю, т/га
Чорний пар	контроль	33,5	9,2	42,2	18,5	3,96	–	–
	Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т);	7,2	1,4	22,2	9,5	4,23	–	0,27
	Селест Топ FS, т.к.с. (1,5 л/т);	2,9	0,1	14,2	5,7	4,48	–	0,52
	Ламардор FS 400 (0,2 л/т)	2,2	0,4	17,2	6,6	4,51	–	0,55
	Раксіл Ультра FS, т.к.с. (0,2 л/т)	4,4	1,1	21,2	7,8	4,28	–	0,32
	Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (2,5–3,0 л/т)	5,2	1,2	22,2	8,5	4,34	–	0,38
Гірчиця	контроль	32,3	7,7	42,2	10,5	3,02	0,94	–
	Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т)	6,2	2,7	23,3	6,7	3,13	0,90	0,11
	Селест Топ FS, т.к.с. (1,5 л/т);	3,3	0,5	14,2	3,3	3,34	1,04	0,32
	Ламардор FS 400, ТН (0,2 л/т)	4,2	0,8	15,2	3,3	3,36	1,05	0,34
	Раксіл Ультра FS, т.к.с. (0,2 л/т)	9,9	2,8	21,2	6,6	3,26	1,12	0,24
	Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (2,5–3,0 л/т)	6,2	1,2	18,2	8,3	3,37	0,97	0,35
Озима пшениця	контроль	66,6	15,7	90,0	25,8	2,34	1,62	–
	Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т)	14,9	3,7	50,5	17,8	2,43	1,74	0,09
	Селест Топ FS, т.к.с. (1,5 л/т)	5,8	0,5	32,2	10,1	2,62	1,76	0,28
	Ламардор FS 400, ТН (0,2 л/т)	7,5	1,0	32,2	10,5	2,59	1,91	0,25
	Раксіл Ультра FS, т.к.с. (0,2 л/т)	8,8	2,5	42,2	13,3	2,49	1,85	0,15
	Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (2,5–3,0 л/т)	6,5	2,3	42,2	10,5	2,50	1,75	0,16
Соняшник	контроль	43,8	8,9	50,4	15,5	2,11	1,85	–
	Максим Стар 025	6,4	2,5	35,2	8,5	2,26	1,97	0,15
	Селест Топ FS	4,6	0,7	17,4	5,5	2,49	1,99	0,39
	Ламардор FS 400	5,8	0,2	22,2	5,5	2,48	1,93	0,37
	Раксіл Ультра FS	8,6	1,2	27,2	10,5	2,31	1,97	0,20
	Вітавакс 200 ФФ	5,4	1,5	23,2	9,0	2,40	1,87	0,29

Примітка: 1* – поширення хвороби, %; 2** – розвиток хвороби, %; 3*** – зниження урожайності, т/га (до чорного пару).

Отже, при розміщенні ячменю озимого по кращому попереднику (чорний пар) його врожайність була найбільшою. Це пояснюється добрим фітосанітарним станом та достатньою кількістю вологи й поживних речовин у полі чорного пару.

У середньому в усіх варіантах з протруйниками відмічено приріст урожаю від 0,09 т/га до 1,99 т/га, або на 21,3–46,6%. Ефективність передпосівної обробки насіння ячменю озимого зменшувалась при розміщенні по гірших попередниках. Найвищі показники урожаю зерна одержано у варіанті застосування протруйника Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. та Ламардор FS 400, ТН (0,2 л/т) (табл. 1). Таким чином, протруювання посівного матеріалу ефективними протруйниками (Селест Топ та Ламардор FS) при вирощуванні озимого ячменю в умовах Степу України зменшує фітопатогенне навантаження, сприяє підвищенню продуктивності, оптимізації фітосанітарного стану агробіоценозів та є гарантією екологічної безпеки продукції.

ВИСНОВКИ

1. Зниженню розвитку хвороб і підвищенню урожайності зерна ячменю озимого сприяє сівба по попереднику чорний пар. Кращим не паровим попередником для ячменю озимого став попередник – гірчиця, найгіршим – пшениця озима.
2. Протруювання насіння є обов'язковим в технології вирощування ячменю озимого. На варіантах з обробкою насіння спостерігалось зниження захворювання рослин кореневими гнилями в 4–5 разів. Ураженість рослин ячменю озимого плямистостями листя була в 2–3 рази менша, ніж після попередника озима пшениця та соняшник, а урожайність зерна вища на 1,62–1,91 т/га або 40,9– 43,3% по попереднику озима пшениця; на 1,85 – 1.99 т/га або 43,8– 46,6% по попереднику соняшник. Після гірчиці ураженість рослин ячменю озимого була меншою, а середня врожайність по досліді становила 3,02–3,37 т/га, що нижче по попереднику чорний пар на 0,90–1,12 т/га або 21,3–26,2%.
3. Високоєфективними проти корневих гнилей, летючої сажки та хвороб листя виявились препарати Селест ТОП (1,5л/т) та Ламардор FS 400 (0,2 л/т). Протруювання посівного матеріалу ефективними протруйниками при вирощуванні озимого ячменю в умовах Степу України зменшує фітопатогенне навантаження, сприяє підвищенню продуктивності, оптимізації фітосанітарного стану агробіоценозів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Верещагин Л. Н. Вредители и болезни зерновых колосовых культур / Леонид Верещагин. – К. : Юнивест Маркетинг, 2001. – С. 57–83.
2. Влох В. Г. Ячмінь озимий у західному регіоні України / В. Г. Влох, О. Р. Тучапський. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Львів: Ліга-Прес, 2008. – 91 с.
3. Довідник із захисту рослин / [Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін. ; за ред. М. П. Лісового]. – К. : Урожай, 1999. – С. 93–110
4. Ковалішина Г.М., Кочмарський В.С. Першочергове значення протруювання // Карантин і захист рослин. – 2011. - №12. – С. 8-9.
5. Методика випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун. О. О. Іващенко [та ін.]. – К. : 2001. – 448 с.
6. Марков І. Л. Хвороби ячменю та методи їх контролю / І. Л. Марков // Агроном. – 2008. – № 4. – С. 162–179.

7. Лісовий М. П. Стан та перспективи селекції на стійкість щодо збудників основних хвороб рослин в Україні / М. П. Лісовий // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 12. – С. 70–72.
8. López, M.V. Growth, yield and water use efficiency of winter barley in response to conservation tillage in a semi-arid region of Spain / M.V. López, J.L. Arrúe // Soil Till. Res.– 1997. - №44. – P.35-54.
9. Лебідь Є.М. Основні напрями вдосконалення структури посівних площ і сівозмін Степу України: зб. наук. пр. / Є.М. Лебідь, П.І. Бойко, Н.П. Коваленко // Аграр. вісн. Причорномор'я. – Одеса, 2005. – Вип. 29. – С. 108-113.
10. Исходный материал ячменя для селекции сортов с устойчивостью к основным возбудителям болезней / Е. Д. Коваленко [и др.] // Агротехника. – 2002. – № 4. – С. 78–80.
11. Ретьман С.В. Фітопатогенний комплекс озимої пшениці в Лісостепу України // Карантин і захист рослин. – 2008. - №4. – С. 5.
12. Ретьман С.В., Шевчук О.В., Михайленко С.В. Протруєне насіння – якісний врожай //Посібник українського хлібороба. - 2009. - С. 66-67.
13. Ретьман С. Захистимо зернові від хвороб / С. Ретьман // Пропозиція. – 2001. – № 3. – С. 56–57.
14. Сайко В.Ф., Бойко П.І. Сівозміни у землеробстві України / В.Ф. Сайко, П.І. Бойко. – К.: Аграр. наука, 2002. – 147 с.
15. Жеребко В. Інтегрований захист зернових колосових культур / В. Жеребко // Пропозиція. – 2008. – № 4. – С. 88–95.

REFERENCES

1. Retman S.V. Phytopathogenic complex of winter wheat in the Lisosteppe zone of Ukraine // Quarantine and Plant Protection. – 2008. - №4. – P. 5.
2. Kovalishyna G.M., Kochmarsky V.S. The primary importance of seed treatment // Quarantine and Plant Protection. – 2011. - №12. – P. 8-9.
3. Methods of testing and the use of pesticides / S. O. Trybel, D. D. Sigariova, M. P. Syekun, O. O. Ivaschenko [та ін.]. – К. : 2001. – 448 p.
4. Vlokh V. G. Winter barley in the western region of Ukraine / V. G. Vlokh, O. R. Tuchapsky. – 2nd ed., revised and add. – Lviv: Liga-Pres, 2008. – 91 p.
5. Lisoviy M. P. Status and prospects of breeding for resistance to pathogens of major plant diseases in Ukraine / M. P. Lisoviy // Herald of agricultural science. – 2000. – № 12. – P. 70–72.
6. Markov I. L. Diseases of barley and methods of their control / I. L. Markov // Agronom. – 2008. – № 4. – P. 162–179.
7. López, M.V. Growth, yield and water use efficiency of winter barley in response to conservation tillage in a semi-arid region of Spain / M.V. López, J.L. Arrúe // Soil Till. Res.– 1997. - №44. – P.35-54.
8. Lebid Y.M. The main directions of improving the structure of sown areas and crop rotation of the Ukrainian steppe: Coll. Science. pr. / Y.M. Lebid, P.I. Boyko, N.P. Kovalenko // Agric. Black Sea herald– Odessa, 2005. – Pub. 29. – P. 108-113.
9. Sayko V.F., Boyko P.I. Crop rotation in the agriculture of Ukraine / V.F. Sayko, P.I. Boyko. – К.: Agric. science, 2002. – 147 p.

10. Vereshchagin L. N. Pests and diseases of cereal crops / Leonid Vereshchagin. – K. : Univest Marketing, 2001. – P. 57–83.
11. Handbook of plant protection / [L. I. Bublyk, G. I. Vasechko, V. P. Vasyliiev etc.. ; ed. M. P. Lisoviy]. – K. : Urozhay, 1999. – P. 93–110
12. The source material for breeding barley cultivars with resistance to major pathogens / E. D. Kovalenko [и др.] // *Agrokhimiya*. – 2002. – № 4. – P. 78–80.
13. Retman S.V., Shevchuk O.V., Mykhailenko S.V. Treated seeds - a quality harvest // *Ukrainian farmer Guide*. - 2009. - P. 66-67.
14. Retman S. Protecting crops from disease / S. Retman // *Propozytsiya*. – 2001. – № 3. – P. 56–57.
15. Zhrebko V. Integrated protection of cereal crops/ V. Zhrebko // *Propozytsiya*. – 2008. – № 4. – P. 88–95.

Рецензенти: Кузьменко О.Р. - к. с-г.н., зав. лабораторії трансферу інновацій і інтелектуальної власності ІОК НААН;

Горбань В.В.-к.б.н., доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології ЗНУ