

Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – No. 1 (49). – S. 35-40.

9. Atamanchuk M.S. Formirovanie urozhaia soi v zavisimosti ot priemov vozdelevaniia v usloviiakh iuzhnoi lesostepi Omskoi oblasti / M.S. Atamanchuk, V.V. Chibis, A.V. Biriukov // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 2 (42). – S. 5-9.

10. Vliianie primeneniia preparatov Biostim maslichnyi i Ultramag Kombi na urozhainost novykh sortov zernobovovykh kultur / V.I. Zotikov, V.S. Sidorenko, G.A. Budarina, M.T. Golopiatov, A.S. Akulov, A.S. Semenov, S.D. Viliunov // Zernobovoye i krupianye kultury. – 2019. – No. 4 (32). – S. 4-12.

11. Omelianuk L.V. Seleksiia gorokha i soi dlia uslovii Zapadnoi Sibiri: avtoreferat dis. ... d-ra s.-kh. nauk. – Tiumen, 2015. – 32 s.

12. Sistema adaptivnogo zemledeliia Omskoi oblasti. FGBU «Omskii ANTs». – Omsk: IP Maksheeva E.A., 2020. – 522 s.

13. Sorta selskokhoziaistvennykh kultur seleksii FGBNU «Omskii ANTs»: katalog / FGBNU «Omskii ANTs»; pod obshch. red. M.S. Chekusova. – Omsk: FGBNU «Omskii ANTs», 2021. – 144 s.

14. Agrotekhnicheskaiia diagnostika potrebnosti polevykh kultur v azotnykh udobreniiakh / V.M. Krasnitskii, I.A. Bobrenko, A.G. Shmidt, O.A. Matveichik // Plodorodie. – 2020. – No. 6 (117). – S. 40-44.

15. Bobrenko, I., Matveychik, O., Bobrenko, E., Popova, V. (2021). Changes in humus content in forest-steppe soils of Western Siberia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 624. 012219. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012219.



УДК 633/635:631.52

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-230-12-15-20

В.В. Разживин, Г.Н. Потапова

V.V. Razzhivin, G.N. Potapova

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМНЫХ ФУНГИЦИДОВ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И ПЕРЕЗИМОВКУ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ РЖИ СОРТА ЯНТАРНАЯ

EFFECT OF SYSTEMIC FUNGICIDES ON FIELD GERMINATION AND OVERWINTERING OF WINTER RYE VARIETY YANTARNAYA

Ключевые слова: пестициды, полевая всхожесть, зимостойкость, предпосевная обработка семян, обработка посевов осенью.

Исследования с целью выявления эффективных препаратов для предпосевной обработки семян и обработки посевов озимой ржи осенью в фазу кущения сорта Янтарная, их влияния на полевую всхожесть и зимостойкость провели в 2017-2021 гг. в ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения РАН». В опытах высевали рожь по чистому пару на делянки 20 м² в 4 повторностях в конце августа с нормой посева 5 млн всхожих зерен на 1 га. В опыте 1 изучали влияние пестицидов для предпосевной обработки семян на полевую всхожесть. В 2-факторном опыте 2 (фактор А – способ обработки: семена до посева, посевов в фазу кущения, совместно семян и посевов; фактор В – препараты) изучали влияние препаратов на зимостойкость. Для оценки полевой всхожести и зимостойкости закладывали на делянках по 3 стационарные площадки на 2 смежных рядах длиной 1 м. Повышение полевой всхожести озимой ржи Янтарная после предпосевной обработки семян пестицидами, в среднем на 7,1%, связано с особенностями действия препаратов. После использования для обработки семян препарата «Стингер Трио» в дозе 0,5 л/т полевая всхожесть была достоверно выше контроля на 11,7%. Достоверное повышение зимостойкости получили после обработки посевов в фазу кущения в среднем по препаратам на 7,6%. После обработки посевов препаратами «Фундазол» в дозе 0,6 кг/га и «Стрекар»

в дозе 2 кг/га зимостойкость достоверно повышалась на 17,3 и 12,7% соответственно. После предпосевной обработки семян и совмещенной обработки семян и посевов увеличение зимостойкости было недостоверным.

Keywords: pesticides, field germination, winter hardiness, pre-sowing seed treatment, autumn crop treatment.

The studies to identify efficient agrichemicals for pre-sowing seed treatment and treatment of winter rye crops in the autumn at the tillering stage of the Yantarnaya variety, their influence on economic traits were carried out from 2017 through 2021 at the Ural Federal Agricultural Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Winter rye was sown on trial plots after bare fallow; the plots of 20 m² in four repetitions at the end of August or beginning of September; the sowing rate of 5 million of germinable seeds per hectare. In the experiment 1, the effect of pesticides for pre-sowing seed treatment on field germination was studied. In two-factor experiment 2 (factor A - treatment method: seeds before sowing, crops at the tillering stage, both seeds and crops; factor B - agrichemicals) the effect of agrichemicals on winter hardiness was studied. To evaluate field germination and winter hardiness, 3 stationary plots were established in two adjacent rows 1 meter long. The increase of field germination of winter rye Yantarnaya after pre-sowing seed treatment with pesticides is associated with the peculiarities of the agrichemical action. After using the Stinger Trio seed dresser for seed treatment in a dose of 0.5 L t, the field germination rate was significantly higher than in the control by 11.7%.

Significant increase in winter hardiness was obtained after treating crops at the tillering stage, on average by 7.6% for the agrichemicals. After treating crops with Fundazol in a dose of 0.6 kg ha and Strekar in a dose of 2 kg ha, winter hardiness

significantly increased by 17.3% and 12.7%, respectively. After pre-sowing seed treatment and combined treatment of seeds and crops, the increase in winter hardiness was unreliable.

Разживин Василий Викторович, мл. науч. сотр., ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН», г. Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: raz2512@mail.ru.

Потапова Галина Николаевна, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН», г. Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: GNP6053@list.ru.

Razzhivin Vasily Viktorovich, Junior Researcher, Ural Federal Agricultural Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation, e-mail: raz2512@mail.ru.

Potapova Galina Nikolaevna, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Ural Federal Agricultural Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation, e-mail: GNP6053@list.ru.

Введение

Озимую рожь долгое время возделывали для получения хлебобулочной продукции и напитков для населения. Зеленая масса использовалась на ранний весенний корм и для заготовок кормов на зимнее время. Повышенная устойчивость по сравнению с озимой пшеницей к неблагоприятным условиям зимы и способность произрастать на кислых и бедных питательными веществами почвах способствовали успешному возделыванию озимой ржи в Нечерноземной зоне России. В связи с изменением экономических условий потребность в зерне озимой ржи снизилась, поэтому площади посева озимой ржи в РФ в последние годы значительно сократились [1, 2], в связи с чем возросла необходимость использовать в производстве наиболее урожайные сорта [3] и сорта с низким содержанием водорастворимых пентозанов, пригодные на корм домашним животным [4, 5]. В связи с продолжительным вегетационным периодом возрастает необходимость использования пестицидов для защиты посевов озимой ржи от патогенной микрофлоры, отрицательно влияющей на развитие растений на всех этапах вегетации.

В условиях Среднего Урала урожайность озимой ржи положительно коррелирует с зимостойкостью [6], в связи с этим изучение способов повышения зимостойкости за счет использования пестицидов фунгицидного действия является актуальным.

Предпосевная обработка семян или посевов осенью в фазу кущения препаратами фунгицидного действия является обязательным элементом технологии возделывания озимых зерновых культур [7, 8]. Обработка семян до посева пестицидами позволяет снизить инфекционную нагрузку на семенах и повысить полевую всхожесть. Обработка посевов осенью в фазу кущения препаратами, содержащими фунгициды, способствует повышению сохранности растений в неблагоприятных условиях зимы. При обработке посевов снижается инфекционная нагрузка на поверхности растений и в прилегающем почвенном покрове, что положительно влияет на перезимовку [9]. Пестициды различаются по химическому составу и воздействию на возбудителей болезней, влиянию на семенной материал разных сортов, поэтому

необходимо изучать их влияние при разработке сортовой агротехники [10, 11].

Цель исследований включала изучение влияния и определение более эффективных пестицидов системного действия на полевую всхожесть и зимостойкость озимой ржи сорта Янтарная при различных способах применения – предпосевная обработка семян, обработка посевов осенью в фазу кущения и их совместном применении.

Объекты изучения и методы

Исследования проводили в 2017-2021 гг. в ФГБНУ «Уральский аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» в рамках выполнения Государственного задания Минобрнауки по теме «Теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов» (№ 0532-2021-0002), располагающегося в средней части Свердловской области на восточном склоне Уральских гор. В качестве объекта для изучения использовали сорт Янтарная (патент № 9479), который возделывают в ряде областей России. Сорт с низким содержанием водорастворимых пентозанов пригоден для хлебопекарного и кормового использования.

Для посева использовали семена с лабораторной всхожестью на уровне 92-100%, поэтому на изменение зимостойкости влияли только погодные условия и используемые препараты. Посев проводили в 2017, 2018 и 2020 гг. с третьей декады августа (в 2019 г. – 7 сентября) на делянках площадью 20 м² в четырех повторностях, расположенных рендомизированно в трех блоках в соответствии с направлениями опытов. В опыте 1 изучали влияние предпосевной обработки семян на полевую всхожесть. В двухфакторном опыте 2 (фактор А – способ и сроки обработки: семена до посева, посевов в фазу кущения, совместно семян и посевов; фактор В – препараты) изучали влияние препаратов на зимостойкость. Норма высева – 5 млн всхожих зерен на 1 га. До посева вносили сложные удобрения в дозе NPK 32 кг/га. Весной в подкормку вносили аммиачную селитру с

содержанием азота 30 кг/га. Почва опытного участка темно-серая, лесная, тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 3,9%; рН – 5,1; азота легкогидролизуемого – 87-98 мг/кг; P₂O₅ – 160,0 мг/кг; K₂O – 52,0 мг/кг; Нг – 4,05.

В опыте 1 семена перед посевом были обработаны препаратами «Грандсил Ультра», «Стингер Трио», «Стрекар», «Фитолавин» и «Фармайод» в сравнении с необработанным контролем К1. В опыте 2 в первом блоке семена обработали перед посевом препаратами, перечисленными выше. Во втором блоке обрабатывали растения в фазу кущения перед уходом в зиму препаратами «Тебузол», «Титул Дуо», «Фундазол», «Стрекар» и «Фармайод», контроль не обрабатывали. В третьем блоке семена до посева обработали препаратом «Стрекар», в фазу кущения посева обработали препаратами, как во втором блоке. Для оценки полевой всхожести и зимостойкости на каждой делянке установили по три площадки длиной 1 м на двух смежных рядах. Подсчет растений на площадках проводили после появления всходов и осенью в фазу кущения, весной – через 20 сут. после начала отрастания растений [12]. Статистическую обработку результатов проводили по Б.А. Доспехову [13] с использованием программы Excel 2016.

Осенью тепла и влаги в 2017 и 2018 гг. было достаточно для образования всходов и дальнейшего развития растений. В 2019 г. почва при посеве была переувлажненной, а в 2020 г. во время посева была жаркая и сухая погода, поэтому всходы появлялись неравномерно, наблюдалось колебание температуры, условия для закаливания растений были неудовлетворительные. Зимой температура была выше нормы во все годы, кроме 2021 г. Осадков зимой было мало в 2017-2018 гг., поэтому высота снега не превышала 28 см, в другие годы высота снега колебалась от 45 до 57 см. Продолжительность зимы в 2019 г. была на 4 сут. больше нормы (170 сут.), в 2018 и 2021 гг. – короче на 35 сут. Сход снега рань-

ше нормы на 10 сут. был в 2018 и 2021 гг., а в 2020 г. – позднее на 7 сут. Сохранность растений после зимы в местных условиях часто связана с погодными условиями апреля, так как поздний сход снега и низкие температуры не способствуют отрастанию растений. Обеспеченность влагой в апреле для озимой ржи хорошая.

Результаты исследований

Полевая всхожесть семян ржи в годы изучения сильно изменялась и была довольно высокой в 2017 и 2018 гг., в 2019 г. – низкой, а в 2020 г. находилась на среднем уровне. Достоверное повышение всхожести после предпосевной обработки пестицидами на 6,9-26,2% было установлено в 2017 г. (табл. 1). В 2018 г. влияния пестицидов не выявлено. В 2019 г. различия между препаратами и их отсутствием статистически не доказано. В 2020 г. полевая всхожесть после применения препаратов «Стрекар» и «Грандсил Ультра» была достоверно выше контроля на 6-7%. В среднем за годы исследований полевая всхожесть достоверно выше контроля на 11,7% была получена после предпосевной обработки семян препаратом «Стингер Трио» в дозе 0,5 л/т. После использования препаратов «Грандсил Ультра» и «Стрекар» повышение всхожести на 7,6 и 8,6% было статистически недостоверным.

Зимостойкость является одним из важных показателей, отражающих состояние посевов после перезимовки. Достоверное повышение зимостойкости после обработки семян большинством пестицидов было получено в неблагоприятных условиях осени и зимы (поздний посев в переувлажненную почву, продолжительная теплая зима) 2019-2020 гг. (табл. 2). В три года из четырех и в среднем за годы исследований достоверного повышения зимостойкости от обработки семян пестицидами не установлено. Наибольшее повышение зимостойкости получено после обработки семян препаратами «Стингер Трио» и «Стрекар» на 5,4 и 4,7% соответственно.

Таблица 1

Влияние предпосевной обработки семян озимой ржи на полевую всхожесть, 2017-2020 гг.

Способ обработки (фактор А)	Препарат (фактор В)	Полевая всхожесть, %				
		2017-2018 гг.	2018-2019 гг.	2019-2020 гг.	2020-2021 гг.	средняя
Семян до посева	Контроль без обработки	67,1	73,1	21,7	49,3	52,8
	Грандсил Ультра, 0,5 л/т	81,0**	70,1	35,1	55,3*	60,4
	Стингер Трио, 0,5 л/т	93,2**	66,3	45,5	52,8	64,5*
	Стрекар, 2 кг/т	87,5**	75,6	25,9	56,6*	61,4
	Фитолавин, 2 л/т	74,0**	59,1**	30,9	50,8	53,7
	Фармайод, 5 мл/т	73,2*	71,7	39,6	53,1	59,4
	Средняя по препаратам	81,8**	68,6	35,4	53,7	59,9
	НСР ₀₅	4,9	7,0	F _φ < F _τ	5,1	9,1
	НСР ₀₁	6,6	9,5	F _φ < F _τ	F _φ < F _τ	F _φ < F _τ

Примечание. *Различия достоверны при P≤0,05; **различия достоверны при P≤0,01.

После обработки посевов осенью в фазу кущения в каждый год проведения исследований и в среднем за все годы изучения зимостойкость после обработки пестицидами была достоверно выше необработанного контроля на 4,0-11,7%. Максимальное повышение зимостойкости в среднем за годы исследований на 17,3% получили после обработки посевов ржи осенью в фазу кущения Фундазолом. Обработка Стрекаром была менее эффективна, так как зимостойкость достоверно увеличилась на 12,7%.

Оценка зимостойкости после сочетания предпосевной обработки семян препаратом «Стрекар» и обработки посевов ржи пестицидами осенью показала, что достоверное повышение зимостойкости было получено в условиях короткой зимы 2021 г. В среднем за годы изучения повышение зимостойкости от применения препаратов для обработки посевов было статистически недостоверным. Достоверное повышение зимостойкости на 10,3% в среднем за годы изучения получили в варианте с использованием Фундазола.

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки семян и обработки посевов препаратами на зимостойкость озимой ржи Янтарная, 2017-2020 гг.

Способ обработки (фактор А)	Препарат (фактор В)	Зимостойкость, %				средняя
		2017-2018 гг.	2018-2019 гг.	2019-2020 гг.	2020-2021 гг.	
Семян до посева	Контроль без обработки, К1	66,3	61,7	45,0	64,3	59,3
	Грандсил Ультра, 0,5 л/т	66,5	54,4*	52,4*	67,3	60,2
	Стингер Трио, 0,5 л/т	69,4	51,7*	57,4*	80,4*	64,7
	Стрекар, 2 кг/т	72,1	58,4	61,6*	63,7	64,0
	Фитолавин, 2 л/т	68,6	65,3	51,8*	67,2	63,2
	Фармайод, 5 мл/т	81,0*	64,1	36,6*	65,3	61,7
	Средняя по препаратам	71,4	58,8	51,9*	68,8	62,2
	НСР ₀₅	5,1	4,2	3,6	8,2	5,1
	НСР ₀₅ частных различий					14,1
	НСР ₀₅ условия года (фактор А)					5,7
НСР ₀₅ препарат (фактор В) и взаимодействие факторов АВ					7,0	
Растений осенью	Контроль без обработки К1	66,3	61,7	45,0	64,3	59,3
	Тебузол, 1 л/га	66,3	68,7*	51,2*	58,3*	60,8
	Титул Дуо, 0,25 л/га	91,3*	53,7*	38,6*	75,8*	64,9
	Фундазол, 0,6 кг/га	85,9*	91,9*	49,9*	81,3*	77,2*
	Стрекар, 2 кг/га	67,3	80,0*	64,7*	75,8*	72,0*
	Фармайод, 100 мл/га	80,8*	58,1	40,7*	58,0*	59,4
	Средняя по препаратам	78,0*	70,5*	49,0*	69,8*	66,9*
	НСР ₀₅	4,6	6,0	3,8	5,1	6,6
	НСР ₀₅ частных различий					18
	НСР ₀₅ условия года (фактор А)					7,3
НСР ₀₅ препарат (фактор В) и взаимодействие факторов АВ					9,0	
Семян до посева и растений осенью	Контроль (Стрекар), К2	72,2	59,4	60,7	54,9	61,8
	Тебузол, 1 л/га	84,6*	44,4	62,1	58,4	62,3
	Титул Дуо, 0,25 л/га	67,6	45,9	61,0	65,7*	60,0
	Фундазол, 0,6 кг/га	73,7	88,7*	59,3	66,5*	72,1*
	Стрекар, 2 кг/га	73,1	84,5*	46,0*	61,5	66,3
	Фармайод, 100 мл/га	69,7	45,7	60,9	73,6*	62,5
	Средняя по препаратам	73,8	61,8	57,8	65,1*	64,6
	НСР ₀₅	7,6	7,0	4,7	7,3	5,6
	НСР ₀₅ частных различий					16,9
	НСР ₀₅ условия года (фактор А)					6,9
НСР ₀₅ препарат (фактор В) и взаимодействие факторов АВ					8,5	
НСР ₀₅	частных различий					7,0
	способ обработки (фактор А)					2,8
	влияние препарата (фактор В)					4,0
	взаимодействие факторов АВ					4,0

Примечание. *Достоверно выше или ниже контроля при P≤0,05.

Результат оценки за годы проведения исследований средней зимостойкости для определения влияния способов обработки семян и посевов на этот показатель, представленный на рисунке, показал, что в 2018, 2019 и 2021 гг. зимостойкость растений озимой ржи сорта Янтарная была выше после обработки посевов в фазу кущения. В 2019-2020 гг. после позднего посева в переувлажненную почву появление всходов наблюдали в течение всего осеннего периода, в связи с чем многие растения ушли в зиму до кущения. В этих условиях зимостойкость была выше в вариантах с предпосевной обработкой семян.

В среднем за все годы проведения исследования зимостойкость после обработки посевов озимой ржи

осенью в фазу кущения была достоверно выше по сравнению с предпосевной обработкой семян на 4,7 и на 2,3%, чем в варианте с обработкой семян и посевов.

Расчёты результатов по двухфакторному опыту с обработкой семян показали, что сохранность растений после перезимовки на 24% (табл. 3) зависела от условий года и на 13,1% от взаимодействия факторов, а влияние предпосевной обработки семян было низким – 1,5%. Влияние совмещенной обработки семян и посевов было почти в четыре раз выше, чем обработки семян. Наибольшее воздействие на изменчивость зимостойкости было получено после обработки посевов осенью в фазу кущения (13,4%).

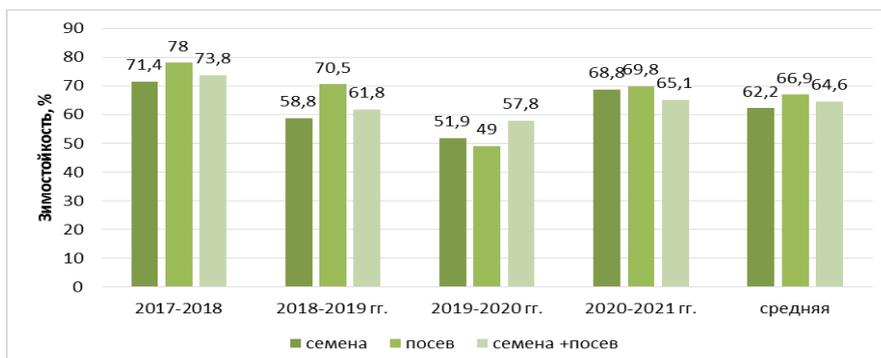


Рис. Влияние предпосевной обработки семян и обработки посевов препаратами на зимостойкость озимой ржи Янтарная, 2017-2020 гг.

Таблица 3

Влияние на изменчивость зимостойкости озимой ржи предпосевной обработки семян и обработки посевов

Способ обработки	Дисперсия					Доля влияния, %		
	общая	повторений	год (фактор А)	препарат (фактор В)	взаимодействии АВ	год (фактор А)	препарат (фактор В)	взаимодействие АВ
Семена	24314	1506	5841	371	3182	24,0	1,5	13,1
Посевы	33026	917	10320	4426	6141	31,2	13,4	18,6
Семена + посевы	27357	989	3111	1532	9079	11,4	5,6	33,2

Выводы

В результате исследований установлено, что после предпосевной обработки семян озимой ржи Янтарная пестицидами повышение полевой всхожести было связано с используемыми препаратами, в среднем на 7,1%. После использования для обработки семян препарата «Стингер Трио» в дозе 0,5 л/т полевая всхожесть была достоверно выше контроля на 11,7%.

Изучение влияния способов применения пестицидов на зимостойкость показало, что после обработки семян достоверного повышения зимостойкости не установлено. Обработка пестицидами в фазу кущения достоверно повышала зимостойкость на 7,6%. При обработке посевов Фундазолом в дозе 0,6 кг/га зимостойкость достоверно увеличивалась на 17,3% и Стрекаром в дозе 2 кг/га – на 12,7%. После обработки семян препаратом «Стрекар» в дозе

2 кг/т и последующей обработки посевов пестицидами повышение зимостойкости было достоверно ниже в три года из четырёх по сравнению с обработкой посевов и незначительно ниже в среднем за годы изучения.

Библиографический список

1. Гончаренко, А. А. Состояние производства и селекция озимой ржи в Российской Федерации / А. А. Гончаренко. – Текст: непосредственный // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2012. – С. 5-11.
2. Dr. Hansgeorg Schönberger. Weizen noch vor der Gerste säen? *Die landwirtschaftliche Zeitschrift*. 2000. No. 9. S. 64-67.
3. Оценка генофонда озимой ржи по урожайности в условиях Кировской области / Е. С. Парфёнова,

Е. И. Уткина, Л. И. Кедрова, М. Г. Шамова. – Текст: непосредственный // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2018. – № 5 (66). – С. 24-29.

4. Кобылянский, В. Д. Теоретические основы селекции зернофуражной ржи с низким содержанием водорастворимых пентозанов / В. Д. Кобылянский, О. В. Солодухина. – Текст: непосредственный // *Сельскохозяйственная биология*. – 2013. – № 2. – С. 31-39.

5. Antoniou, T. Marquardt, R. (1981). Influence of Rye Pentosans on the Growth of Chicks. *Poultry Science*. 60. 1898-1904. DOI: 10.3382/ps.0601898.

6. Потапова, Г. Н. Продуктивность и адаптивность сортов озимой ржи на Среднем Урале / Г. Н. Потапова, К. А. Галимов, Н. Л. Зобнина. – Текст: непосредственный // *Достижения науки и техники АПК*. – 2020. – Т. 34, № 10. – С. 28-33.

7. Лебедева, Т. И. Влияние приёмов защиты от болезней на урожайность зерна озимых культур / Т. И. Лебедева. – Текст: непосредственный // *Молодёжная наука 2017: технологии и инновации: материалы научно-практической конференции / ФГБОУ ВО Пермская ГСХА*. – Пермь, 2017. – Ч. 1. – С. 26-28.

8. Научно обоснованная зональная система земледелия Свердловской области / под общей редакцией доктора с.-х. наук Н. Н. Зезина. – Екатеринбург: Изд-во «Джи Лайм» ООО, 2020. – 372 с. – Текст: непосредственный.

9. Немченко, В. В. Современные средства защиты растений и технологии их применения / В. В. Немченко. – Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2006. – 348 с. – Текст: непосредственный.

10. Галактионов, К. В. Интегрированная система защиты растений от болезней, вредителей и сорняков в современных технологиях выращивания зерновых культур / К. В. Галактионов. – Текст: непосредственный // *Научные основы систем земледелия Курганской области: рекомендации РАСХН / Курганский НИИСХ*. – Курган, 2001. – С. 111-149.

11. Зинченко, В. А. Агроэкоотоксикологические основы применения пестицидов / В. А. Зинченко. – Москва: Изд-во МСХА, 2000. – 180 с. – Текст: непосредственный.

12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 2 / редакторы: В. И. Головачев, Е. В. Кириловская. – Москва, 1989. – 194 с. – Текст: непосредственный.

13. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 1985. – 358 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Goncharenko A.A. Sostoianie proizvodstva i selektsiia ozimoi rzhii v Rossiiskoi Federatsii // *Ozimaia rozh: selektsiia, semenovodstvo, tekhnologii i pererabotka*. Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – Ekaterinburg, 2012. – S. 5-11.

2. Dr. Hansgeorg Schönberger. Weizen noch vor der Gerste säen? *Die landwirtschaftliche Zeitschrift*. 2000. No. 9. S. 64-67.

3. Parfenova E.S., Utkina E.I., Kedrova L.I., Shamova M.G. Otsenka genofonda ozimoi rzhii po urozhainosti v usloviakh Kirovskoi oblasti // *Agrarnaia nauka Evro-Severo-Vostoka*. – 2018. – No. 5 (66). – S. 24-29.

4. Kobylanski V.D., Solodukhina O.V. Teoreticheskie osnovy selektsii zernofurazhnoi rzhii s nizkim soderzhaniem vodorastvorimykh pentozanov // *Selskokhoziaistvennaia biologii*. – 2013. – No. 2. – S. 31-39.

5. Antoniou, T. Marquardt, R. (1981). Influence of Rye Pentosans on the Growth of Chicks. *Poultry Science*. 60. 1898-1904. DOI: 10.3382/ps.0601898.

6. Potapova G.N., Galimov K.A., Zobnina N.L. Produktivnost i adaptivnost sortov ozimoi rzhii na Srednem Urale // *Dostizheniia nauki i tekhniki APK*. – 2020. – T. 34. – No. 10. – S. 28-33.

7. Lebedeva T.I. Vliianie priemov zashchity ot boleznei na urozhainost zerna ozimyykh kultur // *Molodezhnaia nauka 2017: tekhnologii i innovatsii: materialy nauchno-prakt. konf. / FGBOU VO Permskaia GSKhA*. Ch. 1. – Perm, 2017. – S. 26-28.

8. Nauchno obosnovannaia zonalnaia sistema zemledeliia Sverdlovskoi oblasti / pod obshchei redaktsiei doktora s.-kh. nauk N.N. Zezina. – Ekaterinburg: Izd-vo «Dzhi Laim» ООО, 2020. – 372 s.

9. Nemchenko V.V. Sovremennyye sredstva zashchity rastenii i tekhnologii ikh primeneniia. – Kurtamysh: GUP «Kurtamyshskaia tipografiia», 2006. – 348 s.

10. Galaktionov K.V. Integrirovannaia sistema zashchity rastenii ot boleznei, vreditelii i sorniaikov v sovremennykh tekhnologiiakh vyrashchivaniia zernovykh kultur // *Nauchnye osnovy sistem zemledeliia Kurganskoi oblasti: rekomendatsii RASKhN*. Kurganskii NIISKh. – Kurgan, 2001. – S. 111-149.

11. Zinchenko V.A. Agroekotoksikologicheskie osnovy primeneniia pestitsidov. – Moskva, Izd-vo MSKhA, 2000. – 180 s.

12. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur. Vyp. 2. / Red. Golovachev V.I., Kirilovskaia E.V. – Moskva, 1989. – 194 s.

13. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – Moskva, 1985. – 358 s.

