

УДК 632.934:633.11

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ И ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Шабалдас Ольга Георгиевна
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
базовой кафедры общего земледелия,
растениеводства, селекции и семеноводства им.
профессора Ф.И. Бобрышева
SPIN-код: 7835-9355, AuthorID: 475997
Тел.: 8(8652) 35-64-50
E-mail: shabaldas-olga@mail.ru

Безгина Юлия Александровна
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры химии и защиты растений
SPIN-код: 1535-9636, AuthorID: 271312
Тел.: 8(8652) 35-64-50
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». г. Ставрополь, Россия

Развитие агропромышленного комплекса Российской Федерации обеспечивается, прежде всего, устойчивым ростом и развитием отрасли растениеводства. Исследования проведены в течении 2020-2022гг. в условиях зоны неустойчивого увлажнения на юге России. Цель исследований заключалась в определении эффективности системы защиты растений озимой пшеницы от болезней. Объектом исследований являлась озимая пшеница, сорт Юка, предметом исследований служили химические фунгициды – Дивидент экстрим, КС, Амистар Экстра, СК, Солигор, КЭ и биологические препараты - Бисолбисан, Ж и Витаплан, СП. Наибольшей биологической эффективностью в снижении развития фузариозной корневой гнили и септориоза листьев обладала химическая система защиты растений. Протравливание семян Дивидент экстрим, КС, 0,5 л/т, обработка растений Амистар Экстра, СК, 0,8 л/га (выход в трубку) и Солигор, КЭ, 0,6 л/га (колошение), способствовало снижению развития фузариозной корневой гнили как в фазу кущения, так и в фазу молочно-восковой спелости. Интенсивность септориоза листьев снижалась при химической защите по сравнению с интегрированной в фазу выхода в трубку на 5,5% и в фазу цветения на 8,1%. Наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы была получена при применении химической защиты – 7,59 т/га, что больше контроля на 0,79 т/га. Максимальная прибыль получена при интегрированной защите

UDC 632.934:633.11

4.1.3. Agrochemistry, agro-soil science, plant protection and quarantine

EFFICIENCY OF CHEMICAL AND INTEGRATED SYSTEMS FOR PROTECTION OF WINTER WHEAT PLANT FROM DISEASES IN CONDITIONS OF THE ZONE OF UNSTABLE MOISTURE

Shabaldas Olga Georgievna
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Basic
Department of General Agriculture, Plant Growing,
Selection and Seed Production named after Professor
F.I. Bobryshev
RSCI SPIN-code: 7835-9355, AuthorID: 475997
Tel.: 8(8652) 35-64-50
E-mail: shabaldas-olga@mail.ru

Bezgina Yuliya Aleksandrovna
Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor
of the Department of chemistry and plant protection
RSCI SPIN-code: 1535-9636, AuthorID: 271312
Tel.: 8(8652) 35-64-50
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru
FSBEI HE "Stavropol State Agrarian University" Stavropol, Russia

The development of the agro-industrial complex of the Russian Federation is ensured, first of all, by the sustainable growth and development of the crop production industry. The studies were conducted during 2020-2022 in the conditions of the unstable moisture zone in the south of Russia. The purpose of the studies was to determine the effectiveness of the winter wheat plant protection system against diseases. The object of the research was winter wheat, variety Yuka, the subject of the research were chemical fungicides - Divident extreme, KS, Amistar Extra, SK, Soligor, KE and biological preparations - Bisolbisan, Zh and Vitaplan, SP. The chemical plant protection system had the greatest biological effectiveness in reducing the development of fusarium root rot and leaf septoria. Seed treatment with Divident Extreme, KS, 0.5 l/t, plant treatment with Amistar Extra, SK, 0.8 l/ha (tube emergence) and Soligor, KE, 0.6 l/ha (earring) contributed to a reduction in the development of Fusarium root rot both in the tillering phase and in the milky-wax ripeness phase. The intensity of leaf septoria was reduced with chemical protection compared to integrated protection in the tube emergence phase by 5.5% and in the flowering phase by 8.1%. The highest yield of winter wheat grain was obtained with the use of chemical protection - 7.59 t/ha, which is 0.79 t/ha more than the control. The maximum profit was obtained with integrated plant protection from diseases - 47472.7 rubles/ha, with a profitability level of 111.0%

растений от болезней – 47472,7 руб/га, при уровне рентабельности – 111,0%

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ФУНГИЦИДЫ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: WINTER WHEAT, FUNGICIDES, BIOLOGICAL PREPARATIONS, BIOLOGICAL EFFICIENCY, YIELD

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-211-034>

Введение. В настоящее время для устойчивого развития сельскохозяйственного производства с целью обеспечения продовольственной безопасности страны важным является стабильное производство высококачественного урожая зерна различных сельскохозяйственных культур [1]. Озимая пшеница в Российской Федерации, как и во всем мире, является экономически важной сельскохозяйственной культурой, что делает ее объектом разработки новых технологий. Согласно статистическим данным площадь посева озимой пшеницы в 2024г. составляла 28 523,1 тыс. га, а валовой сбор – 82419,3 тыс. тонн. Продуктивность сельскохозяйственных культур напрямую связана с использованием методов их комплексной защиты от стрессовых воздействий: болезней, вредителей, засухи и сорняков [2]. В настоящее время производителями, как химических, так и биологических препаратов фунгицидного действия в борьбе с болезнями озимой пшеницы, производственникам предлагается достаточно широкий спектр препаратов. Необходимо отметить, что в сельскохозяйственном производстве важным является не только получение стабильных урожаев зерна озимой пшеницы высокого качества, но и стремление достичь поставленных задач с учетом сохранения почвенного плодородия и экологического равновесия в агробиоценозе [3].

Пестициды являются необходимым элементом систем интенсивного возделывания растений, и существенно влияют на урожайность сельскохозяйственных культур, однако в свою «...очередь могут приводить к загрязнению окружающей среды и наносить ущерб

<http://ej.kubagro.ru/2025/07/pdf/34.pdf>

плодородию почвы и микробиоте...» [4, 5]. Именно поэтому при увеличивающейся пестицидной нагрузке на окружающую среду становится все более актуальным поиск возможностей для повышения урожайности озимой пшеницы с применением биологических средств защиты растений - натуральных продуктов, которые обладают высокой активностью и безвредны для окружающей среды [6]. Сегодня на «... отечественном и зарубежном рынках представлен ряд препаратов на основе грибов рода *Trichoderma*, бактерий, родов: *Bacillus*, *Pseudomonas*, тем не менее, ведется поиск более эффективных средств защиты растений...» [7].

Целью исследования являлось изучение эффективности химической и интегрированной защиты растений озимой пшеницы от болезней в условиях зоны неустойчивого увлажнения.

Условия, материалы и методы. Объектом исследований являлась озимая пшеница, сорт – Юка. Агротехника состояла из следующих мероприятий: вслед за уборкой предшественника – кукурузы на зерно проведено двухкратное лущение стерни в два следа, под второй след вносили удобрение – аммофос в дозе 200 кг/га. Посев озимой пшеницы проводили в оптимальные сроки в третьей декаде сентября – первой декаде октября, норма высева семян озимой пшеницы устанавливалась из расчета получения к моменту уборки 550-600 продуктивных стеблей на 1 м². Ранней весной проведена подкормка посевов аммиачной селитрой 150 кг/га, через три недели вносился КАС 150л/га. В фазу кущения посевы озимой пшеницы обрабатывали в борьбе с сорной растительностью гербицидом Агромак, ВДГ, 0,02 кг/га, в борьбе с вредителями применяли инсектициды: Лямбда Ц, КЭ, 0,15 л/га и и Гладиатор, КЭ, 0,2 л/га. В опыте изучались две технологии защиты озимой пшеницы от болезней: химическая, которая включала в себя протравливание семян фунгицидом Дивидент экстрим, КС (92 г/л

дифеноконазола + 23 г/л мефеноксама) с нормой применения 0,5 л/т; растений в фазу выхода в трубку Амистар Экстра, СК (200 г/л азоксистробина + 80 г/л ципроконазола) с нормой применения 0,8 л/га в фазу выхода в трубку и в фазу колошения Солигор, КЭ (224 г/л спирокарбама + 148 г/л тебуконазола + 53 г/л протиоконазола) с нормой применения 0,6 л/га и интегрированная, которая включала в себя предпосевную обработку семян препаратом Бисолбисан, Ж (биологический фунгицид на основе бактерии *Bacillus subtilis*) с нормой применения 2,0 л/т; растений в фазу выхода в трубку Витаплан, СП (биологический фунгицид бактерии *Bacillus subtilis*) с нормой применения 0,02 кг/га, и в фазу колошения Солигор, КЭ (224 г/л спирокарбама + 148 г/л тебуконазола + 53 г/л протиоконазола), 0,6 л/га. Семена обрабатывали полусухим методом с добавлением 10,0 литров воды на тонну семян. Обработку растений проводили ранцевым опрыскивателем в фазы – трубкование и колошение с нормой расхода рабочего раствора 250 л/га. Закладка опытов и проведение учетов болезней проведены согласно Методических указаний [8]. Статистическая обработка полученных данных проведена методом корреляционного и регрессионного анализа по Б.А. Доспехову [9].

Результаты и обсуждение. В посевах озимой пшеницы в период исследований наиболее распространенными болезнями были фузариозная корневая гниль, вызываемая грибной инфекцией из рода грибов *Fusarium* и септориоз листьев из рода *Septoria*. В контроле без применения защиты растений от болезней в фазу кущения распространенность заболевания фузариозной корневой гнилью составляла 25,2% при развитии 67,4% (таблица 1).

К фазе молочно-восковой зрелости в контроле распространенность увеличивалась до 57,3 %, а развитие до 82,6 %. При применении интегрированной системы защиты растений с использованием

биологических и химического препаратов наблюдалось значительное уменьшение распространенности на 19,4 и развития болезни на 45,4 % в фазу кущения и в фазу молочно-восковой спелости на 31,5 и 38,4 % соответственно.

Таблица 1 – Влияние химической и интегрированной систем защиты растений озимой пшеницы на распространенность и развитие фузариозной корневой гнили в среднем за 2020-2022 гг.

Вариант	Фаза развития			
	кущение		молочно-восковая спелость	
	R*	P*	R*	P*
Контроль(без обработки)	25,2	67,4	57,3	82,6
Дивидент экстрим, КС, 0,5 л/т; Амистар Экстра, СК, 0,8 л/га (выход в трубку); Солигор, КЭ, 0,6 л/га (колошение)	5,7	19,8	23,0	40,4
Бисолбисан, Ж 2,0 л/т; Витаплан, СП 0,02 кг/га (выход в трубку); Солигор, КЭ, 0,6 л/га(колошение)	6,3	22,0	25,8	44,2
НСР ₀₅	6,8	5,2	2,5	2,8

Примечание: R* - распространенность, P*- развитие

При протравливании семян и обработке растений химическими фунгицидами отмечалось максимальное снижение распространенности и развития болезни, так в фазу кущения распространенность составляла 5,7, что на 19,5 % меньше по сравнению с контролем, степень развития была меньше контроля на 47,6%. Интегрированная система защиты растений от фузариозной корневой гнили с применением бактериальных препаратов Бисолбисан, Ж 2,0 л/т, Витаплан, СП 0,02 кг/га и химического фунгицида Солигор, КЭ, 0,6 л/га имела достаточно высокий положительный результат, развитие болезни при данной системе уменьшалось и биологическая эффективность при этом составляла в фазу кущения 75,0%, а в фазу молочно-восковой спелости 46,4% (рисунок 1).

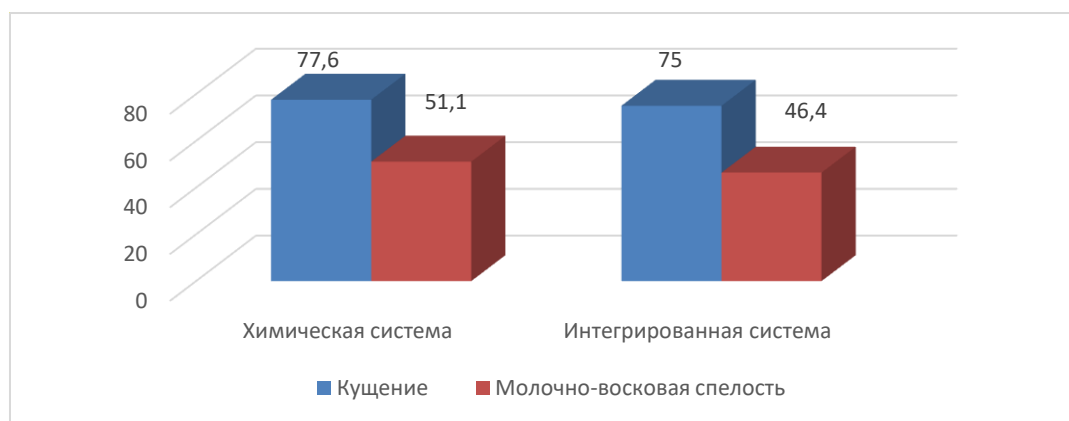


Рисунок 1 – Сравнительная эффективность систем защиты растений озимой пшеницы в борьбе с фузариозной корневой гнилью в среднем за 2020-2022гг.

Эффективность применения химической защиты растений была наибольшей, так при протравливании семян Дивидент экстрим, КС, 0,5 л/т, затем обработке растений Амистар Экстра, СК, 0,8 л/га (выход в трубку); Солигор, КЭ, 0,6 л/га (колошение) биологическая эффективность данной защитной схемы составляла 77,6 и 51,5 %, что больше, чем при применении интегрированной системы на 2,6 и 5,1 % соответственно.

В контрольном варианте распространение септориоза в фазу выхода в трубку растениями озимой пшеницы составляло 33,3%, к фазе молочно-восковой спелости распространенность заболевания увеличилась на 24,7, и составляла 58,0% (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние систем защиты растений на развитие септориоза листьев озимой пшеницы в среднем за 2020-2022гг.

Вариант	Фаза развития			
	выход в трубку		цветение	
	R*	P*	R*	P*
Контроль(без обработки)	33,3	9,5	58,0	11,5
Дивидент экстрим, КС, 0,5 л/т; Амистар Экстра, СК, 0,8 л/га(выход в трубку); Солигор, КЭ, 0,6 л/га (колошение)	30,7	1,8	28,0	2,7
Бисолбисан, Ж, 2,0 л/т; Витаплан, СП 0,02 кг/га (выход в трубку); Солигор, КЭ, 0,6 л/га(колошение)	32,3	2,2	30,3	3,6
НСР ₀₅	2,1	3,2	4,0	0,9

Примечание: R* - распространенность, P*- развитие

При интегрированной системе защиты озимой пшеницы от болезней распространенность септориоза листьев в фазе трубкования была на уровне с контролем и составила 32,3%. Развитие септориоза листьев было меньше по сравнению с контрольным вариантом на 7,3%, , в фазу цветения при данной системе защиты растений от болезней распространенность и развитие болезни составляли 27,7 и 3,6 %, что меньше контроля на 27,7 (распространенность) и 7,9 (развитие) %. Протравливание семян и обработка растений только химическими фунгицидами, то есть химическая система защиты растений была наиболее эффективна в борьбе с септориозом листьев. При химической защите растений распространенность болезни составляла к фазе цветения 28,0, а развитие 2,7%, что являлось максимальным снижением развития септориоза листьев.

Максимальный эффект в снижении развития септориоза листьев был отмечен от применения химической защиты и составил 82,0 % в фазу выхода в трубку и 76,7 % в фазу цветение. Это больше по сравнению с интегрированной защитой на 5,5 и 8,1 % соответственно (рисунок 2).

Урожайность озимой пшеницы в контроле составляла 6,70 т/га, в зависимости от систем защиты растений от болезней в среднем за годы исследований урожайность варьировала от 7,38 до 7,59 т/га (таблица 3).

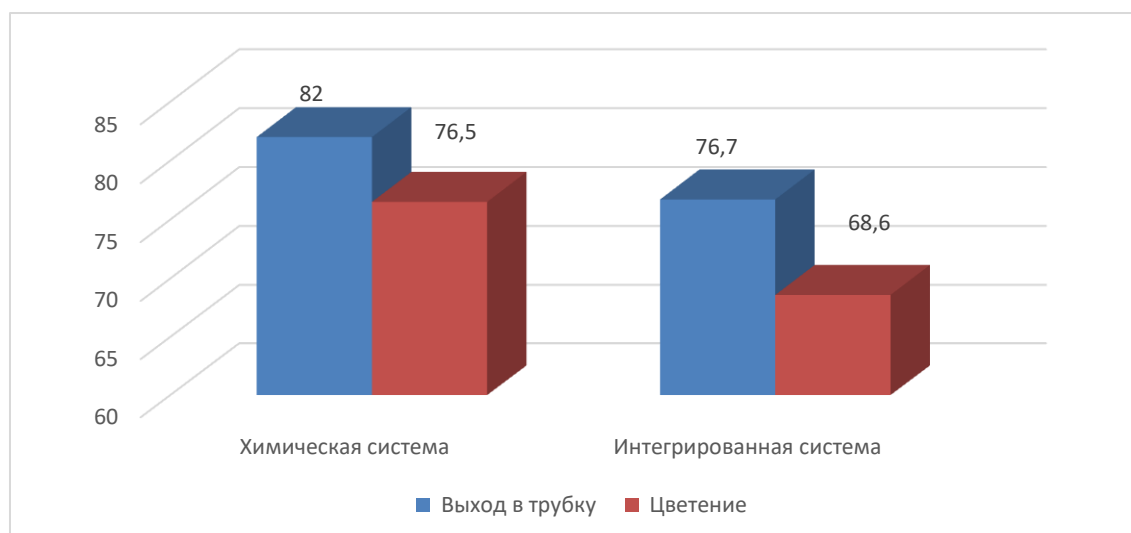


Рисунок 2 – Сравнительная эффективность систем защиты растений озимой пшеницы в борьбе с септориозом листьев среднее за 2020-2022гг.

По сравнению с контролем прибавка урожая при применении защиты растений озимой пшеницы от болезней была достоверно больше, на 0,68-0,89 т/га. Отличия в урожайности по системам защиты растений находились в пределах ошибки опыта.

Таблица 3 – Урожайность озимой пшеницы в зависимости от системы защиты растений от болезней в среднем за 2020-2022гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	
		т/га	%
Контроль (без обработки)	6,70	-	-
Дивидент экстрим, КС, 0,5 л/т; Амистар Экстра, СК, 0,8 л/га(выход в трубку); Солигор, КЭ, 0,6 л/га (колошение)	7,59	0,89	13,28
Бисолбисан, Ж, 2,0 л/т; Витаплан, СП 0,02 кг/га (выход в трубку); Солигор, КЭ, 0,6 л/га(колошение)	7,38	0,68	11,01
НСР ₀₅	0,21	-	-

Рассматривая показатели экономической эффективности следует отметить, что производственные затраты труда на 1 га посева закономерно увеличивались при повышении урожайности и находились в пределах в

зависимости от системы защитных мероприятий от 42567,3 до 43767,0 руб/га (таблица 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность системы защиты озимой пшеницы от болезней в среднем за 2020-2022гг.

Показатель	Вариант		
	Контроль (без обработки)	Дивидент экстрим, КС; Амистар Экстра, СК; Солигор, КЭ	Бисолбисан, Ж; Витаплан, СП 0,02 кг/га; Солигор, КЭ
Производственные затраты на 1 га, руб.	40941,3	43767,0	42567,3
Себестоимость 1 т продукции, руб.	5840,4	5766,4	5687,1
Прибыль на 1 га, руб.	43178,7	47313,0	47472,7
Уровень рентабельности, %	105,5	108,1	111,0

Наименьшая себестоимость производства зерна была на контрольном варианте – 5840,4 рублей на 1 т. продукции, в зависимости от системы защиты озимой пшеницы себестоимость варьировала от 5687,1 до 5766,4 рублей на 1 т зерна. В итоге, наиболее высокая прибыль с гектара получена при возделывании озимой пшеницы с применением интегрированной системы защиты озимой пшеницы от болезней - 47472,7 рублей с гектара.

Выводы. В результате исследований определена эффективность различных систем защиты растений от болезней в посевах озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения. Максимальная биологическая эффективность защиты растений от фузариозной корневой гнили и септориоза листьев установлена при химической системе защиты растений – при протравливании семян Дивидент экстрим, КС, 0,5 л/т, затем обработке растений Амистар Экстра, СК, 0,8 л/га (выход в трубку) и Солигор, КЭ, 0,6 л/га (колошение), снижение развития фузариозной корневой гнили составляло в фазу кущения – 77,6%, септориоза листьев в

фазу трубкования – 82,%. Интегрированная система защиты растений с использованием биологических и химических фунгицидов позволила получить урожайность – 7,38 т/га, что больше контроля на 11,01 % зерна при уровне рентабельности 111,0%, при химической системе защиты растений от болезней получено – 7,59 т/га, что больше контроля на 0,89 т/га, при уровне рентабельности –108,1 %.

Литература:

1. Василько, В. П. Биологизированные технологии возделывания озимой пшеницы для получения экологически безопасной конкурентоспособной продукции / В. П. Василько, Т. Д. Федорова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 108. – С. 60-64. – DOI 10.21515/1999-1703-108-60-64.
2. Гвоздева, М. С. Влияние различных систем защиты озимой пшеницы сорта Сварог на развитие грибных болезней / М. С. Гвоздева, Г. В. Волкова // Юг России: экология, развитие. – 2023. – Т. 18, № 2(67). – С. 140-151. – DOI 10.18470/1992-1098-2023-2-140-151.
3. Гвоздева, М. С. Научное обоснование биологической защиты озимой пшеницы от основных грибных болезней в центральной зоне Краснодарского края : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Гвоздева Мария Сергеевна, 2023. – 175 с.
4. Bacterial strains antagonistic to *Pyrenophora tritici-repentis* in vitro demonstrate different efficacy on wheat seedling in green house / O. Yu. Kremneva, A. M. Asaturova, M. D. Zharnikova, G. V. Volkova // *Agricultural Biology*. – 2015. – Vol. 50, No. 1. – P. 99-106. – DOI 10.15389/agrobiology.2015.1.99rus.
5. Филатов, Е. А. Экологизированная система защиты озимой пшеницы от болезней с применением биофунгицидов / Е. А. Филатов, О. Г. Шабалдас // Эволюция и деградация почвенного покрова : Сборник научных статей по материалам VI Международной научной конференции, Ставрополь, 19–22 сентября 2022 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2022. – С. 328-331.
6. Филатов, Е. А. Эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы / Е. А. Филатов, О. Г. Шабалдас // Эволюция и деградация почвенного покрова : Сборник научных статей по материалам VI Международной научной конференции, Ставрополь, 19–22 сентября 2022 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2022. – С. 331-334.
7. Spore-Trapping Device: An Efficient Tool to Manage Fungal Diseases in Winter Wheat Crops / O. Yu. Kremneva, R. Yu. Danilov, K. E. Gasiyan, A. V. Ponomarev // *Plants*. – 2023. – Vol. 12, No. 2. – P. 391. – DOI 10.3390/plants12020391.
8. Защита пшеницы от эпифитотий септориоза листьев и колоса / С. С. Санин, А. А. Санина, Е. В. Пахолкова [и др.] // Защита и карантин растений. – 2022. – № 11. – С. 4-13. – DOI 10.47528/1026-8634_2022_11_4.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям пестицидов в части биологической эффективности / В. И. Долженко, А. Б. Лаптиев, Л. А. Буркова [и др.] ; Минсельхоз России. – Москва : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2019. – 80 с. – ISBN 978-5-7367-1473-5.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта : (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А.

Доспехов ; Б. А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г.. – Москва : Альянс, 2011. – ISBN 978-5-903034-96-3.

References

1. Vasil'ko, V. P. Biologizirovannye tehnologii vozdeľyvanija ozimoj pshenicy dlja poluchenija jekologicheski bezopasnoj konkurentosposobnoj produkcii / V. P. Vasil'ko, T. D. Fedorova // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 108. – S. 60-64. – DOI 10.21515/1999-1703-108-60-64.
2. Gvozdeva, M. S. Vlijanie razlichnyh sistem zashhity ozimoj pshenicy sorta Svarog na razvitie gribnyh boleznej / M. S. Gvozdeva, G. V. Volkova // Jug Rossii: jekologija, razvitie. – 2023. – T. 18, № 2(67). – S. 140-151. – DOI 10.18470/1992-1098-2023-2-140-151.
3. Gvozdeva, M. S. Nauchnoe obosnovanie biologicheskoj zashhity ozimoj pshenicy ot osnovnyh gribnyh boleznej v central'noj zone Krasnodarskogo kraja : dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk / Gvozdeva Marija Sergeevna, 2023. – 175 s.
4. Bacterial strains antagonistic to *Pyrenophora tritici-repentis* in vitro demonstrate different efficacy on wheat seedling in green house / O. Yu. Kremneva, A. M. Asaturova, M. D. Zharnikova, G. V. Volkova // Agricultural Biology. – 2015. – Vol. 50, No. 1. – P. 99-106. – DOI 10.15389/agrobiology.2015.1.99rus.
5. Filatov, E. A. Jekologizirovannaja sistema zashhity ozimoj pshenicy ot boleznej s primeneniem biofungicidov / E. A. Filatov, O. G. Shabalda // Jevoljucija i degradacija pochvennogo pokrova : Sbornik nauchnyh statej po materialam VI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Stavropol', 19–22 sentjabrja 2022 goda. – Stavropol': Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju "SEKVOJJa", 2022. – S. 328-331.
6. Filatov, E. A. Jeffektivnost' fungicidov v posevah ozimoj pshenicy / E. A. Filatov, O. G. Shabalda // Jevoljucija i degradacija pochvennogo pokrova : Sbornik nauchnyh statej po materialam VI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Stavropol', 19–22 sentjabrja 2022 goda. – Stavropol': Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju "SEKVOJJa", 2022. – S. 331-334.
7. Spore-Trapping Device: An Efficient Tool to Manage Fungal Diseases in Winter Wheat Crops / O. Yu. Kremneva, R. Yu. Danilov, K. E. Gasiyan, A. V. Ponomarev // Plants. – 2023. – Vol. 12, No. 2. – P. 391. – DOI 10.3390/plants12020391.
8. Zashhita pshenicy ot jepifitotij septorioza list'ev i kolosa / S. S. Sanin, A. A. Sanina, E. V. Paholkova [i dr.] // Zashhita i karantin rastenij. – 2022. – № 11. – S. 4-13. – DOI 10.47528/1026-8634_2022_11_4.
9. Metodicheskie ukazanija po registracionnym ispytaniyam pesticidov v chasti biologicheskoj jeffektivnosti / V. I. Dolzhenko, A. B. Laptiev, L. A. Burkova [i dr.] ; Minsel'hoz Rossii. – Moskva : Rossijskij nauchno-issledovatel'skij institut informacii i tehniko-jekonomicheskikh issledovanij po inzhenerno-tehnicheskomu obespečeniju agropromyshlennogo kompleksa, 2019. – 80 s. – ISBN 978-5-7367-1473-5.
10. Dospehov, B. A. Metodika polevogo opyta : (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij) : uchebnik dlja studentov vysshih sel'skohozjajstvennyh uchebnyh zavedenij po agronomicheskim special'nostjam / B. A. Dospehov ; B. A. Dospehov. – Izd. 6-e, ster., perepеч. s 5-go izd. 1985 g.. – Moskva : Al'jans, 2011. – ISBN 978-5-903034-96-3.