

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). – 5-e izd., dop. i pererab. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

10. Vasilevskiy V.D. Osobennosti formirovaniya urozhaya zerna sortami myagkoy yarovoy pshenitsy s raznoy vysotoy steblya v zavisimosti ot defitsita davleniya para vozdukha // Voprosy stepovedeniya. – 2023. – No. 4. – S. 162-170.

11. Cui, F., Li, J., Ding, A., et al. (2011). Conditional QTL mapping for plant height with respect to the length of the spike and internode in two mapping populations of wheat. *Theor Appl Genet* 122, 1517–1536. <https://doi.org/10.1007/s00122-011-1551-6>.

12. Pushkarev D.V., Chursin A.S., Kuzmin O.G., Krasnova Yu.S., Karakoz I.I., Shamanin V.P. Izmenchivost klimaticheskikh faktorov i

urozhaynosti sortov yarovoy myagkoy pshenitsy v stepnoy zone Omskoy oblasti // Vestnik OmGAU. – 2018. – No. 2 (30). – S. 39-45.

13. Demina I.F. Sopryazhennost urozhaynosti i elementov ee struktury u obraztsov yarovoy myagkoy pshenitsy // Agramaya nauka Evro-Severovostoka. – 2021. – No. 22 (4). – S. 477-484.

14. Pakhotina I.V., Ignateva E.Yu., Rosseeva L.P., Belan I.A., Omelyanyuk L.V. Osobennosti formirovaniya sodержaniya belka v zerne v pshenitsy myagkoy yarovoy v usloviyakh Zapadnoy Sibiri // Vestnik KrasGAU. – 2021. – No. 5 (170). – S. 37-45.

15. Malkanduev Kh.A., Shamurzaev R.I., Malkandueva A.Kh. Ponyatie i trebovaniya k kachestvu zerna pshenitsy // Izvestiya KBNTs RAN. – 2022. – No. 6 (110). – S. 203-216.



УДК 632.4

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-263-9-12-18

Е.В. Савенкова, Н. Юшин, В.О. Волков, М.В. Чазов

E.V. Savenkova, N. Yushin, V.O. Volkov, M.V. Chazov

РОЛЬ ФАКТОРОВ В РАСПРОСТРАНЕНИИ СЕМЕННОЙ ИНФЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

ROLE OF FACTORS IN THE SPREAD OF SEED INFECTION OF SPRING WHEAT IN THE FOREST-STEPPE OF THE KRASNOYARSK REGION

Ключевые слова: *корневые гнили, семенная инфекция, факторы, предшественники, обработка почвы, лесостепь, Красноярский край, яровая пшеница.*

Яровая пшеница – основа продовольственной безопасности РФ. Применение ресурсосберегающих приемов обработки почвы оказывает неоднозначное влияние на фитосанитарную ситуацию в посевах яровой пшеницы. Целью исследования являлась оценка влияния приемов основной обработки почвы и предшественников на распространенность корневых гнилей и последующее накопление патогенов в семенном материале яровой пшеницы в условиях лесостепи Красноярского края. Звенья севооборота: сидеральный пар (горчица) – яровая пшеница, однолетние травы (овес + соя) – яровая пшеница. В опыте 2024-2025 гг. использовался сорт мягкой яровой пшеницы Новосибирская 41, предпосевное протравливание семян – Ламадор Про, КС. Лабораторные исследования проведены в соответствии с ГОСТ 12044-93. Развитие корневых гнилей в посевах яровой пшеницы по сидеральному пару было ниже

соответствующего показателя в посевах пшеницы по однолетним травам. Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что предшественник достоверно влияет на степень поражения растений корневыми гнилями. Статистически значимых различий показателей по вариантам обработки почвы не выявлено. Лабораторный анализ семенной инфекции показал доминирование в патоккомплексе *Alternaria* spp., затем *Bipolaris sorokiniana*. Наименьшую долю семенной инфекции яровой пшеницы по изучаемым предшественникам составляют *Fusarium* spp. Достоверное влияние на долю *Fusarium* spp. оказывает вариант обработки почвы. Влияние предшественника зависит от года (достоверное влияние установлено только в 2024 г.). Наибольший средний балл поражения характерен для *Bipolaris sorokiniana*. Установлена линейная зависимость между распространенностью корневых гнилей в посевах яровой пшеницы по сидеральному пару и частотой встречаемости возбудителей *Fusarium* spp. в составе семенной инфекции: коэффициент детерминации $R^2 = 0,607$, $p < 0,05$.

Keywords: root rot, seed infection, factors, forecrops, tillage, forest-steppe, Krasnoyarsk Region, spring wheat.

Spring wheat forms the basis of Russia's food security. The use of resource-saving tillage techniques exerts an ambiguous effect on the phytosanitary situation in spring wheat crops. The research goal was to evaluate the effect of basic tillage techniques and forecrops on the prevalence of root rot and subsequent accumulation of pathogens in the seed material of spring wheat in the forest-steppe of the Krasnoyarsk Region. Crop rotation courses were as following: green manure fallow (mustard) - spring wheat, annual grasses (oats + soybeans) - spring wheat. In the experiment of 2024-2025, the Novosibirskaya 41 soft spring wheat variety and Lamador Pro (SC) as pre-sowing seed treatment agent were used. Laboratory tests were carried out in accordance with the standard GOST 12044-93. The development of root rot in spring wheat crops after green manure fallow

was lower than the corresponding index in wheat crops after annual grasses. Two-factor analysis of variance showed that the forecrop significantly affected the degree of damage to plants by root rot. No statistically significant differences in the indices in the tillage variants were revealed. The laboratory analysis of the seed infection showed the dominance of *Alternaria* spp. in the *pathogenic complex* followed by *Bipolaris sorokiniana*. *Fusarium* spp. accounted for the smallest proportion of seed infection in spring wheat after the forecrops under study. Significant effect on the proportion of *Fusarium* spp. was exerted by the tillage variant. The impact of the forecrop depended on the year (significant impact was found in 2024 only). The highest average affection score was typical for *Bipolaris sorokiniana*. Linear relationship was determined between the prevalence of root rot in spring wheat crops after green manure fallow and the occurrence of *Fusarium* spp. pathogens as part of the seed infection: the coefficient of determination $R^2 = 0.607$, $p < 0.05$.

Савенкова Елена Викторовна, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: nesterenko-ev@mail.ru.

Юшин Никита, студент, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: nikiops34@gmail.com.

Волков Владислав Олегович, студент, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: volkov.vo124@yandex.ru.

Чазов Михаил Владимирович, студент, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: chazovmihail@yandex.ru.

Savenkova Elena Viktorovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: nesterenko-ev@mail.ru.

Yushin Nikita, student, Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: nikiops34@gmail.com.

Volkov Vladislav Olegovich, student, Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: volkov.vo124@yandex.ru.

Chazov Mikhail Vladimirovich, student, Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: chazovmihail@yandex.ru.

Введение

Яровая пшеница занимает порядка половины посевных площадей зерновых, в том числе более 45% из них засеваются мягкими сортами [1]. Однако в ряде регионов страны сохраняется проблема низкого качества семенного материала. Значимым фактором выступает высокая зараженность семян патогенами, доля которых среди возбудителей может превышать 30% [2].

Изменение климата, деградация почв и распространение семенной инфекции создают серьезные проблемы для глобальной продовольственной безопасности и устойчивости сельского хозяйства [3]. Особую актуальность эта проблема приобретает в условиях распространения ресурсосберегающих систем земледелия [4, 5]. Таким образом, фитоэкспертиза является критически важным звеном в системе семенного контроля и одной из самых востребованных услуг в аграрном секторе [2].

Рост зараженности зерна грибными инфекциями в различных регионах страны связан с экономической и экологической ситуацией, при этом численность бактериальных популяций уменьшается, а грибных увеличивается. С конца прошлого столетия большое внимание уделяется так называемому гелиминтоспориозно-фузариозно-альтернариозному комплексу и плесням [1]. Доминирующее положение в патоккомплексе семян часто занимают *Alternaria* spp., заселенность которыми может достигать 90% [6]. Однако наибольшую опасность для посевных качеств и безопасности зерна представляют возбудители фузариозов (*Fusarium* spp.) и гелиминтоспориозов (*Bipolaris sorokiniana*), инфицированность которыми существенно варьирует по годам и регионам [1, 6-8]. Поражение семян патогенными грибами не только снижает всхожесть и урожайность, но и приводит к изменению химического состава пшеницы, а также

накоплению микотоксинов, что ставит под угрозу безопасность пищевой и кормовой продукции [9, 10]. При этом отсутствие устойчивых сортов и биологически приемлемых и экономически эффективных способов детоксикации зерна усугубляет проблему [1].

Установлено, что такими агротехническими приемами, как севооборот, обработка почвы, можно регулировать многолетнюю динамику болезней, возбудители которых сохраняются в почве и на пожнивных растительных остатках [7, 11]. В частности, использование пара в качестве предшественника может снижать долю *Fusarium spp.* [7]. Вместе с тем против возбудителей, распространяющихся воздушно-капельным путем (*Alternaria spp.*, *Bipolaris sorokiniana*), агротехнические методы оказываются недостаточно эффективными [4, 12].

Разработка устойчивых стратегий защиты растений, направленных на получение высококачественной и безопасной сельскохозяйственной продукции определяет необходимость комплексного изучения видового состава, закономерностей распространения и факторов динамики семенной инфекции, особенно при использовании ресурсосберегающих технологий. Теоретически, отвальная обработка должна вести к быстрой минерализации растительных остатков и, как следствие, уменьшению инокулюма болезней, возбудители которых сохраняются на стерне. Безотвальная обработка и все варианты минимизации воздействия на почву сохраняют растительные остатки дольше, кроме того, как правило, отличаются увеличением количества сорняков, что должно приводить к накоплению почвенной инфекции. Тем не менее, исследования, проведенные ранее [13], не показывают прямой закономерности, что свидетельствует о более глубоких и разнообразных процессах и необходимости их изучения.

Цель исследования – оценка влияния приемов основной обработки почвы и предшественника на распространенность корневых гнилей и последующее накопление патогенов в семенном материале яровой пшеницы в условиях лесостепи Красноярского края.

Объекты и методы

Оценка влияния изучаемых факторов на поражаемость посевов корневыми гнилями проведена согласно методике ВИЗР в полевом стационаре ООО УОХ «Миндерлинское» Краснояр-

ского ГАУ (лесостепная зона, климат резко континентальный) в вегетационном сезоне 2024 г. Звенья севооборота: сидеральный пар (горчица) – яровая пшеница, однолетние травы (овес+соя) – яровая пшеница. В опыте использовался сорт мягкой яровой пшеницы Новосибирская 41, предпосевное протравливание семян – Ламадор Про, КС. Почвенный покров представлен выщелоченным черноземом с нейтральным pH (6,1-7,0), высоким содержанием гумуса (6,1-8,0%), повышенным уровнем подвижного фосфора и очень высоким – обменного калия.

По данным метеостанции «Сухобузимское», среднегодовые показатели следующие: температура 0,5°C, осадки 362 мм (ГТК = 1,3). Вегетационный период 2024 г. отличался температурным режимом выше среднемноголетнего и неравномерным распределением осадков: дефицит в мае-июле и существенное превышение нормы в августе. В 2025 г. наблюдалось превышение среднемноголетнего количества осадков в июне и августе при дефиците в мае, температура отмечалась выше среднемноголетней в мае и августе и ниже – в июне и июле.

Схема опыта предусматривала следующие варианты:

предшественник (фактор А): сидеральный пар, однолетние травы;

обработка почвы (фактор В): отвальная обработка почвы на глубину 20-22 см – «отвальная»; безотвальная обработка (плоскорез, 20-22 см) – «безотвальная»; минимальная обработка (дискование на 8-10 см) – «минимальная»; без основной обработки почвы – «без обработки».

Пробы отобраны в фазу выход в трубку-колошение.

Оценка семенной инфекции проведена на базе лаборатории ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» в соответствии с ГОСТ 12044-93 [14].

Статистическая обработка включала двухфакторный дисперсионный анализ, регрессионный анализ.

Результаты исследований и их обсуждение

Основой интенсивного земледелия является протравливание семян. Для Красноярского края эта процедура необходима в силу высокой распространенности корневых гнилей. Протравители семян защищают всходы, но затем при благоприятных условиях корневая система и нижние листья заселяются патогенами, что уже не

является критичным для растения, но служит основой для дальнейшего распространения инфекции и снижения не только количества, но и качества урожая.

Так как заражение семени начинается с фазы цветения, нами была проанализирована зараженность растений пшеницы корневыми гнилями перед этой фазой. Несмотря на значительную биомассу растительных остатков, формируемую в сидеральном пару, наименьшее развитие корневых гнилей отмечено в посевах по данному предшественнику (табл. 1).

Несмотря на то, что распространенность корневых гнилей по сидеральному пару увеличилась в 2025 г., развитие осталось практически на том же уровне. Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что предшественник достоверно влияет на степень поражения растений корневыми гнилями. Статистически значимых различий показателей по вариантам обработки почвы не выявлено.

Семенной материал, полученный по вариантам опыта, далее исследовали по ГОСТ 12044-93. Анализ частоты встречаемости возбудителей семенной инфекции показал, что большую долю в патокомплексе занимают *Alternaria* spp., затем *Bipolaris sorokiniana*. *Fusarium* spp. составляют наименьшую долю семенной инфекции яровой пшеницы по изучаемым предшественникам (табл. 2).

В семенном материале пшеницы по сидеральному пару отмечено снижение частоты встречаемости *Fusarium* spp., статистически значимая зависимость показателя установлена для *Fusarium* spp. в 2024 г. от факторов А и В, в 2025 г. – от фактора В.

Наибольший средний балл поражения характерен для *Bipolaris sorokiniana*. Несмотря на высокую частоту встречаемости, представители *p. Alternaria* вызывают меньший балл поражения. Несмотря на отсутствие достоверных отличий, использование сидерального пара как предшественника при определенных условиях года может снижать средний балл поражения *Bipolaris sorokiniana* и *Alternaria* spp. (табл. 3).

Несмотря на то, что сидеральный пар оставляет много растительных остатков, они не стимулируют развитие таких аэрогенных инфекций, как гелиминтоспориозы и альтернариозы.

Кроме того, выявлена линейная зависимость между распространенностью корневых гнилей в посевах яровой пшеницы по сидеральному пару и частотой встречаемости возбудителей *Fusarium* spp. в составе семенной инфекции: коэффициент детерминации $R^2 = 0,607$ (рис.).

Регрессионный анализ установил статистически достоверную взаимосвязь параметров ($p < 0,05$).

Таблица 1

Сравнительная оценка поражённости посевов яровой пшеницы

Вариант опыта	Пшеница по однолетним травам				Пшеница по сидеральному пару			
	P ¹ , %		R ² , %		P ¹ , %		R ² , %	
	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.
Отвальная	50,0	43,3	20,0	12,5	18,0	46,6	4,5	5
Безотвальная	58,0	53,3	13,0	20,8	24,0	43,3	8,0	7
Минимальная	40,0	50,0	14,0	19,2	16,0	46,7	4,5	5,3
Без обработки	50,0	40,0	18,0	16,6	18,0	53,3	6,0	5,7

Примечание. P¹ – распространенность корневых гнилей; R² – развитие корневых гнилей.

Таблица 2

Частота встречаемости возбудителей семенной инфекции по вариантам опыта

Вариант опыта	Пшеница по однолетним травам						Пшеница по сидеральному пару					
	<i>Bipolaris sorokiniana</i>		<i>Alternaria</i> spp.		<i>Fusarium</i> spp.		<i>Bipolaris sorokiniana</i>		<i>Alternaria</i> spp.		<i>Fusarium</i> spp.	
	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.
Отвальная	13,3	7,5	39,3	43,5	7,3	7,0	24,0	11,0	34,7	46,5	1,3	5,0
Безотвальная	16,0	3,0	32,0	43,5	14,0	10,0	20,0	11,0	23,3	45,0	5,3	12,5
Минимальная	12,7	9,5	30,0	33,0	8,7	6,0	15,3	6,5	29,3	35,0	1,3	5,0
Без обработки	15,3	9,0	36,7	44,0	7,3	7,5	14,7	8,0	45,3	42,0	2,0	14,5

Таблица 3

Средний балл поражения возбудителями семенной инфекции по вариантам опыта

Вариант опыта	Пшеница по однолетним травам						Пшеница по сидеральному пару					
	<i>Bipolaris sorokiniana</i>		<i>Alternaria spp.</i>		<i>Fusarium spp.</i>		<i>Bipolaris sorokiniana</i>		<i>Alternaria spp.</i>		<i>Fusarium spp.</i>	
	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.
Отвальная	2,8	1,6	2,2	1,4	2,0	1,7	2,6	1,6	1,4	1,2	1,8	1,7
Безотвальная	2,7	2,1	2,2	1,5	2,5	1,3	2,0	1,8	1,8	1,7	2,5	1,3
Минимальная	2,5	2,3	2,3	1,4	0,8	1,1	2,0	2,0	2,1	1,4	1,7	1,1
Без обработки	3,3	1,2	1,9	1,2	2,7	1,1	1,9	2,0	1,5	1,2	1,3	1,3

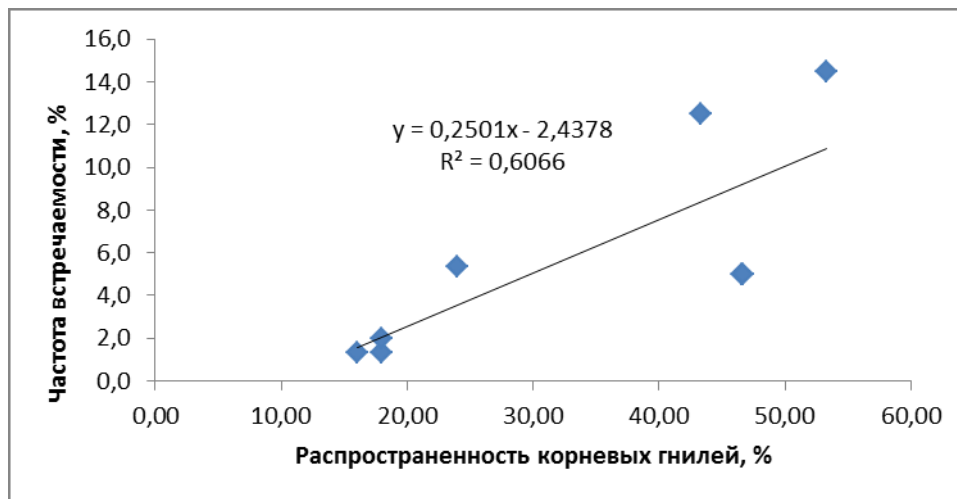


Рис. Зависимость частоты встречаемости *Fusarium spp.* в составе семенной инфекции и распространенности корневых гнилей в посевах яровой пшеницы по сидеральному пару в 2024-2025 гг.

Выводы

При внедрении ресурсосберегающих технологий в лесостепной зоне Красноярского края необходимо уделять особое внимание фитосанитарным рискам. Установлено, что минимизация обработки почвы не ведет к увеличению поражаемости посевов корневыми гнилями. Выявлено, что увеличение распространенности корневых гнилей в посевах может привести к увеличению доли *Fusarium spp.* в составе семенной инфекции. Использование сидерального пара в качестве предшественника может снижать частоту встречаемости *Fusarium spp.* в составе семенной инфекции.

Библиографический список

1. Соколова, А. И. Влияние методов предпосевной обработки семян на устойчивость яровой пшеницы к возбудителям корневых гнилей / А. И. Соколова. – Текст: электронный // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-metodov-predposevnoy-obrabotki-semyan-na-ustoychivost>

yarovoy-pshenitsy-k-vozbuditelyam-kornevyh-gniley (дата обращения: 24.10.2025).

2. Характеристика посевных качеств, фитосанитарного состояния семян и стрессоустойчивости сортов яровой и озимой пшеницы селекции ФИЦ «Немчиновка» / Л. А. Марченкова, О. В. Павлова, Р. Ф. Чавдарь [и др.]. – Текст: электронный // Владимирский земледелец. – 2021. – № 4 (98). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-posevnyh-kachestv-fitosanitarnogo-sostoyaniya-semyan-i-stressoustoychivosti-sortov-yarovoy-i-ozimoy-pshenitsy> (дата обращения: 24.10.2025).

3. Paulikienė, S., et al. (2025). Review - seed treatment: importance, application, impact, and opportunities for increasing sustainability. *Agronomy*, 15, 1689. <https://doi.org/10.3390/agronomy15071689>.

4. Зависимость вредоносности гриба *Bipolaris Sorokiniana* от технологии подготовки пара при выращивании твердой пшеницы / В. В. Каракулев, А. П. Глинушкин, А. А. Соловых [и др.]. – Текст: электронный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. –

2013. – № 1 (39). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zavisimost-vredonosnosti-griba-bipolaris-sorokiniana-ot-tehnologii-podgotovki-pri-vyraschivanii-tvyordoy-pshenitsy> (дата обращения: 24.10.2025).

5. Мехдиев, И. Т. Изучение влияния различных агротехнических приемов на распространение болезней / И. Т. Мехдиев. – Текст: электронный // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2016. – № 14. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-vliyaniya-razlichnyh-agrotehnicheskikh-priemov-na-rasprostranenie-bolezney> (дата обращения: 27.10.2025).

6. Оценка сортов зерновых культур по показателям качества семян и стрессоустойчивости / О. В. Павлова, Л. А. Марченкова, Р. Ф. Чавдарь [и др.]. – Текст: электронный // Владимирский земледелец. – 2021. – № 2 (96). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-sortov-zernovykh-kultur-po-pokazatelyam-kachestva-semyan-i-stressoustoychivosti> (дата обращения: 24.10.2025).

7. Влияние предшественников, удобрения и пестицидов на распространенность и таксономический состав семенной инфекции мягкой яровой пшеницы сорта Алтайская 75 / В. В. Келлер, С. В. Хижняк, С. В. Овсянкин [и др.]. – Текст: электронный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета (Вестник КрасГАУ). – 2022. – № 4 (181). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-predshestvennikov-udobreniya-i-pestitsidov-na-rasprostranennost-i-taksonomicheskii-sostav-semennoy-infektsii-myagkoy> (дата обращения: 24.10.2025).

8. Литовка, Ю. А. Видовой состав и представленность грибов рода *Fusarium* на зерновых культурах (пшеница и ячмень), выращиваемых в условиях Средней Сибири / Ю. А. Литовка. – Текст: электронный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета (Вестник КрасГАУ). – 2017. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vidovoy-sostav-i-predstavlennost-gribov-roda-fusarium-na-zernovykh-kulturah-pshenitsa-i-yachmen-vyraschivaemykh-v-usloviyah-sredney-sibiri> (дата обращения: 24.10.2025).

9. Ács J. P. K. Changes in the quality parameters of wheat varieties under fungicide treatments in years with extremely different fusarium infections:

dis. – Hungarian Academy of Sciences, 2025. – 12 P.

10. Комков, Н. Д. Комплексный подход к защите зерновых культур / Н. Д. Комков, В. Касьяненко. – Текст: электронный // Защита и карантин растений. – 2010. – № 8. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-podhod-k-zaschite-zernovykh-kultur> (дата обращения: 24.10.2025).

11. Койшибаев, М. Фитосанитарная роль агротехнологии возделывания зерновых культур в Казахстане / М. Койшибаев. – Текст: электронный // Защита и карантин растений. – 2009. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitosanitarnaya-rol-agrotehnologii-vozdelyvaniya-zernovykh-kultur-v-kazahstane> (дата обращения: 27.10.2025).

12. Ганнибал, Ф. Б. Изучение факторов, влияющих на развитие альтернариоза зерна у злаков, возделываемых в европейской части России / Ф. Б. Ганнибал. – Текст: электронный // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 3. – С. 605-615. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-faktorov-vliyayuschiy-na-razvitie-alternarioza-zerna-u-zlakov-vozdelyvaemykh-v-evropeyskoy-chastirossii> (дата обращения: 24.10.2025).

13. Савенкова, Е. В. Влияние агротехнических факторов на поражаемость яровой пшеницы корневыми гнилями / Е. В. Савенкова, Н. Юшин, В. О. Волков. – Текст: электронный // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2 (58). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-agrotehnicheskikh-faktorov-na-porazhaemost-yarovoy-pshenitsy-kornevymi-gnilyami> (дата обращения: 13.01.2026).

14. ГОСТ 12044-93. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. – Введ. 1995-01-01. – Москва: СтандартИнформ, 2011. – 16-17 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Sokolova A. I. Vliyanie metodov predposevnoy obrabotki semyan na ustoychivost yarovoy pshenitsy k vozbuditelyam kornevykh gniley // Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2010. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-metodov-predposevnoy-obrabotki-semyan-na-ustoychivost>

yarovoy-pshenitsy-k-vozbuditelyam-kornevyh-gniley (data obrashcheniya: 24.10.2025).

2. Marchenkova L. A. Kharakteristika posevnykh kachestv, fitosanitarnogo sostoyaniya semyan i stressoustoychivosti sortov yarovoy i ozimoy pshenitsy selektsii FITs "Nemchinovka" / L. A. Marchenkova, O. V. Pavlova, R. F. Chavdar, T. G. Orlova, S. I. Chebanenko // VZ. 2021. No. 4 (98). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kharakteristika-posevnykh-kachestv-fitosanitarnogo-sostoyaniya-semyan-i-stressoustoychivosti-sortov-yarovoy-i-ozimoy-pshenitsy> (data obrashcheniya: 24.10.2025).

3. Paulikienė, S., et al. (2025). Review - seed treatment: importance, application, impact, and opportunities for increasing sustainability. *Agronomy*, 15, 1689. <https://doi.org/10.3390/agronomy15071689>.

4. Karakulev V. V. Zavisimost vredonosnosti griba *Bipolaris Sorokiniana* ot tekhnologii podgotovki para pri vyrashchivani tverdog pshenitsy / V.V. Karakulev, A.P. Glinushkin, A.A. Solovykh, V.S. Luk"yantsev, S.A. Dushkin // Izvestiya OGAU. 2013. No. 1 (39). url: <https://cyberleninka.ru/article/n/zavisimost-vredonosnosti-griba-bipolaris-sorokiniana-ot-tehnologii-podgotovki-para-pri-vyrashchivani-tvyordoy-pshenitsy> (data obrashcheniya: 24.10.2025).

5. Mekhdiiev I. T. Izuchenie vliyaniya razlichnykh agrotekhnicheskikh priemov na rasprostranenie bolezney // Selskokhozyaystvennyye nauki i agropromyshlennyy kompleks na rubezhe vekov. 2016. No. 14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-vliyaniya-razlichnyh-agrotekhnicheskikh-priemov-na-rasprostranenie-bolezney> (data obrashcheniya: 27.10.2025).

6. Pavlova O. V. Otsenka sortov zernovykh kultur po pokazatelyam kachestva semyan i stressoustoychivosti / O.V. Pavlova, L.A. Marchenkova, R.F. Chavdar, T.G. Orlova, O.A. Savoskina // VZ. 2021. No. 2 (96). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-sortov-zernovykh-kultur-po-pokazatelyam-kachestva-semyan-i-stressoustoychivosti> (data obrashcheniya: 24.10.2025).

7. Keler V.V. Vliyanie predshestvennikov, udobreniya i pestitsidov na rasprostranennost i taksonomicheskiy sostav semennoy infektsii myagkoy yarovoy pshenitsy sorta Altayskaya 75 / V.V. Keler, S.V. Khizhnyak, S.V. Ovsyankina, D.M. Shcheklein, E.D. Mashkovskaya // Vestnik

KrasGAU. 2022. No. 4 (181). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-predshestvennikov-udobreniya-i-pestitsidov-na-rasprostranennost-i-taksonomicheskiy-sostav-semennoy-infektsii-myagkoy> (data obrashcheniya: 24.10.2025).

8. Litovka Yu. A. Vidovoy sostav i predstavlenost gribov roda *Fusarium* na zernovykh kulturakh (pshenitsa i yachmen), vyrashchivaemykh v usloviyakh Sredney Sibiri // Vestnik KrasGAU. 2017. No. 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vidovoy-sostav-i-predstavlenost-gribov-rodafusarium-na-zernovykh-kulturakh-pshenitsai-yachmen-vyrashchivaemykh-v-usloviyakh-sredney-sibiri> (data obrashcheniya: 24.10.2025).

9. Ács J. P. K. Changes in the quality parameters of wheat varieties under fungicide treatments in years with extremely different fusarium infections: PhD thesis. – Hungarian Academy of Sciences, 2025. – 12 p.

10. Komkov N. D. Kompleksnyy podkhod k zashchite zernovykh kultur / N.D. Komkov, V. Kasyanenko // Zashchita i karantin rasteniy. 2010. . No. 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-podhod-k-zashchite-zernovykh-kultur> (data obrashcheniya: 24.10.2025).

11. Koyshebaev M. Fitosanitarnaya rol agrotekhnologii vzdelyvaniya zernovykh kultur v Kazakhstane // Zashchita i karantin rasteniy. 2009. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitosanitarnaya-rol-agrotekhnologii-vzdelyvaniya-zernovykh-kultur-v-kazakhstane> (data obrashcheniya: 27.10.2025).

12. Gannibal, F. B. Izuchenie faktorov, vliyayushchikh na razvitie alternarioza zerna u zlakov, vzdelyvaemykh v evropeyskoy chasti Rossii / F. B. Gannibal // Selskokhozyaystvennaya biologiya. – 2018. – T. 53, № 3. – S. 605-615. – DOI 10.15389/agrobiology.2018.3.605rus (data obrashcheniya: 24.10.2025).

13. Savenkova E. V. Vliyanie agrotekhnicheskikh faktorov na porazhaemost yarovoy pshenitsy kornevymi gnilyami / N. Yushin, V.O. Volkov // Vestnik OGAU. 2025. No. 2 (58). url: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-agrotekhnicheskikh-faktorov-na-porazhaemost-yarovoy-pshenitsy-kornevymi-gnilyami> (data obrashcheniya: 13.01.2026).

14. GOST 12044 -93. Semena selskokhozyaystvennykh kultur. Metody opredeleniya zrazhennosti boleznyami. – Vved. 1995-01-01. – Moskva: StandartInform, 2011.