УДК 631.96:632.4]:[633.11"324":631.559] DOI: 10.25680/S19948603.2026.152.19

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Н.В. Чернышева, к.б.н., И.П. Колесникова, к.б.н., А.И. Мельченко, д.б.н., В.А. Погорелова, к.б.н.,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
E-mail: nv.chernisheva@yandex.ru

Рассматривается влияние конструкций агролесомелиоративных насаждений на урожайность, качество зерна, поражаемость растений озимой пшеницы сорта Эмма наиболее распространенными грибными болезнями (бурой ржавчиной и мучнистой росой). Установлено, что максимальная урожайность зерна (61,3 ц/га, при урожайности на удалении 400 м – 54,0 ц/га) высокого качества (натура – 779,00 г/л, масса 1000 семян – 53,68 г, содержание клейковины – 25,3 %) была получена на удалении 50 м от защитной лесной полосы ажурного продуваемого типа. Наименьшая поражаемость болезнями отмечена на минимальном удалении от защитной лесной полосы (10 м) и на удалении 50 м. Для непродуваемой конструкции лесной полосы также выявлен положительный эффект, но он менее выражен.

Ключевые слова: озимая пшеница, ажурная продуваемая защитная лесная полоса, непродуваемая защитная лесная полоса, бурая ржавчина, мучнистая роса, урожайность, качество зерна.

Для цитирования: *Чернышева Н.В., Колесникова И.П., Мельченко А.И., Погорелова В.А.* Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы, урожайность и качество зерна в зависимости от агролесомелиоративных насаждений// Плодородие. – 2026. – №5. – С. 98-101. DOI: 10.25680/S19948603.2026.152.19.

Полезащитное лесоразведение – один из базовых инструментов противодействия неблагоприятным природным факторам и одновременно важный элемент системы земледелия, обеспечивающий рациональное использование сельскохозяйственных угодий и получение высоких, устойчивых урожаев.

На Кубани первые плановые посадки выполнены в 1886 г. на территории бывшего совхоза «Хуторок». Здесь были заложены лесные полосы шириной 16 м, общей длиной около 50 км. До настоящего времени они дошли как порослевые одноярусные насаждения второго–третьего поколений со средней высотой 15–18 м [1, 8].

Ключевым элементом общей системы защитного лесоразведения являются полезащитные лесные полосы. Наряду с основными функциями, заключающимися в предотвращении эрозионных процессов, улучшении водного режима агроландшафтов, они выполняют и ряд сопутствующих задач, например, поддержание стабильности сообществ живых организмов в агроландшафтах и стабилизацию в них фитосанитарной обстановки. Характер их защитного влияния определяется конструкцией [5, 9].

Положительный эффект лесных полос для сельскохозяйственного производства проявляется прежде всего через их воздействие на микроклимат. Формирование приземных условий определяется главным образом скоростью ветра у поверхности почвы. Лесные полосы способствуют снижению скорости ветровых потоков, в некоторых случаях – даже смене их направления и структуры. Наличие таких насаждений определенной высоты и конструктивного типа создает так называемую «ветровую зону» [11].

Почвенно-климатическая зона, в которой проводятся исследования, в целом благоприятна для возделывания сельскохозяйственных культур. Основную часть территории (90 %) почвенного покрова района составляют чернозёмы выщелоченные.

Цель исследований - изучить влияние лесополос ажурно-продуваемой и непродуваемой конструкции на распространение болезней, урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

Методика. Исследования проводились в 2024-2026 г. в условиях полевого опыта на черноземе выщелоченном малогумусном сверхмощном на 1-м отделении учебно-опытного хозяйства «Кубань» ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ. В качестве объекта исследования использовали среднепоздний сорт озимой пшеницы Эмма.

В опыте участвовали два сельскохозяйственных поля озимой пшеницы, расположенных через основную ажурно-продуваемую лесную полосу. Учетные делянки располагались с западной стороны полезащитной лесной полосы непродуваемой и ажурно-продуваемой конструкции на расстоянии 10, 50, 100 и 250 м, контроль – на расстоянии 400 м от лесополос, что превышает зону их достоверного влияния. Размер учетных делянок 25 м^2, повторность – четырехкратная.

Важным методологическим аспектом является то, что агролесомелиоративные насаждения ажурно-продуваемой и непродуваемой конструкции располагались на разных полях хозяйства. Для каждой конструкции использовали собственный контрольный участок на удалении 400 м: для ажурно-продуваемой полосы урожайность на контроле составила 54,00 ц/га, для непродуваемой – 49,61 ц/га. Это исключает прямое сравнение абсолютных значений урожайности между двумя типами полос, но позволяет корректно оценить эффект удаления от полосы в рамках каждой конструкции в отдельности. Сравнение конструкций проводилось по величине относительной прибавки (в %) к соответствующему контролю, что является общепринятым в агроэкологических исследованиях.

Агротехнические мероприятия – общепринятые в хозяйстве. Предшественник на исследуемых полях соя. После уборки предшественника проводили лущение агрегатом ЛДТ-10 на глубину 10–14 см, осенью – предпосевную культивацию агрегатом КРН-4,2 в сцепке со средними зубовыми боронами на глубину 8–10 см.

Дважды за вегетационный период проводили азотную подкормку растений аммиачной селитрой в дозе 120 и 100 кг/га.

Учет болезней осуществляли маршрутным методом. Определяли распространенность (Р, %) и интенсивность развития (R, %) бурой ржавчины и мучнистой росы с помощью балльных шкал [2, 3]. Массу 1000 зерен устанавливали весовым методом, натуру зерна – на литровой пурке, качество клейковины - на приборе ИДК.

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по [4].

Результаты и их обсуждение. Озимая пшеница является одной из основных сельскохозяйственных культур, возделываемых в Краснодарском крае.

Высокая влажность и температура, загущенность посевов, недостаточная их аэрация способствуют распространению грибных инфекций, которые могут существенно снижать урожайность и качество зерна. Однако агролесомелиоративные насаждения оптимальной конструкции снижают поражаемость растений озимой пшеницы грибными болезнями [10].

Основными грибными болезнями озимой пшеницы являются бурая ржавчина (*Puccinia recondita f. sp. tritici)* и мучнистая роса (*Blumeria graminis (DC.) Speer f. sp. tritici March*). Симптомы бурой ржавчины проявляются в виде бурых пятен на листьях, что приводит к их преждевременному увяданию, мучнистой росы – в виде беловатого паутинистого налета на листьях и влагалищах растений.

Наблюдения за фитосанитарным состоянием озимой пшеницы в условиях УОХ «Кубань» Кубанского ГАУ проводили с фазы кущения до фазы восковой спелости в 2024-2026 г.

Усредненные результаты фитосанитарного обследования посевов озимой пшеницы, расположенных с западной стороны полезащитной лесной полосы ажурно-продуваемой и непродуваемой конструкции, приведены на рисунке.

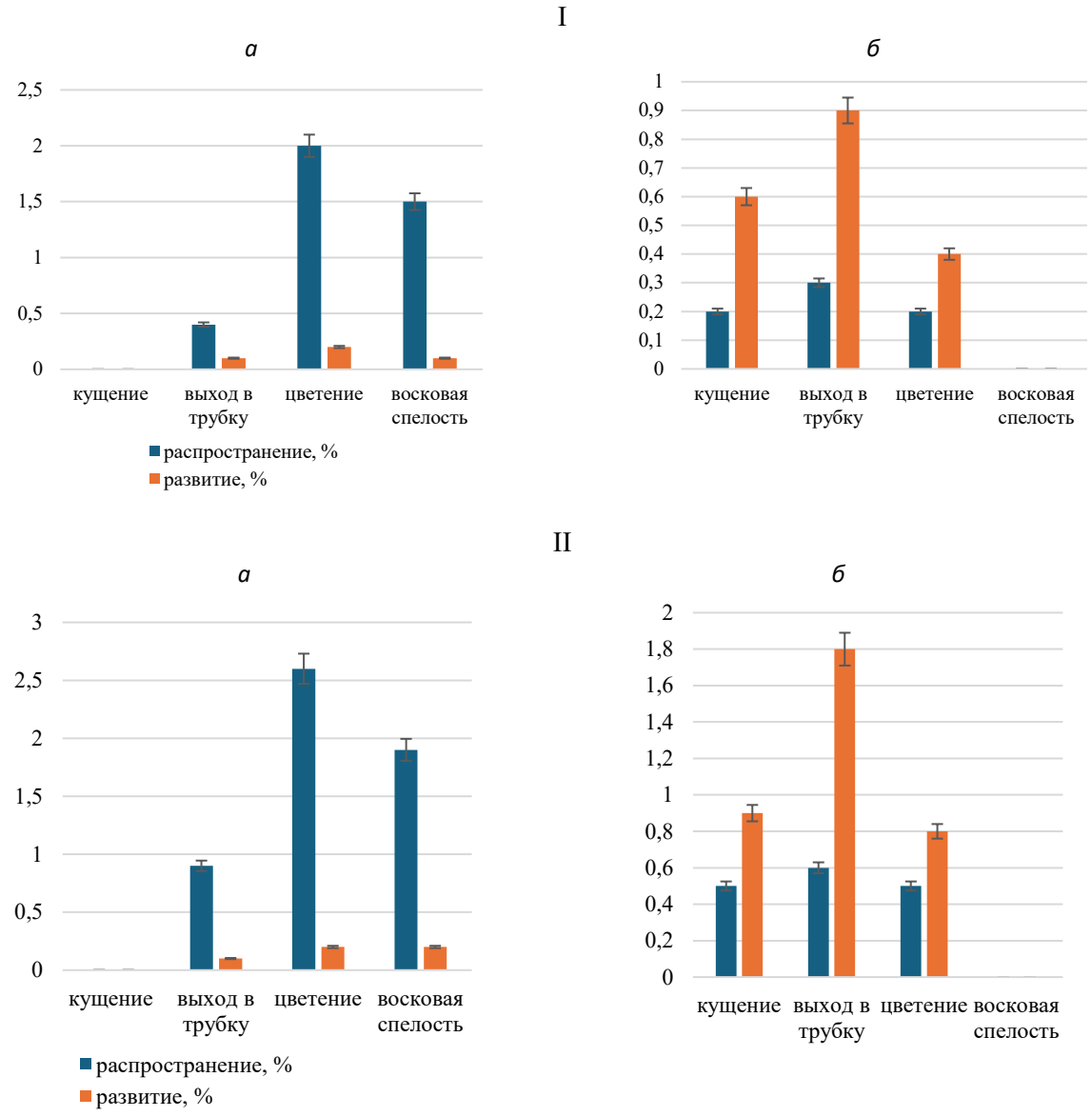


Рис. Развитие и распространение болезней озимой пшеницы сорта Эмма: I - ажурно-продуваемая лесная полоса, II - непродуваемая лесная полоса, 2024-2026 г.; а – бурая ржавчина; б – мучнистая роса

На рисунке 1 показано, что в варианте с ажурно-продуваемой конструкцией лесной полосы заболеваемость растений озимой пшеницы бурой ржавчиной в фазе кущения отсутствовала, но к фазе выхода в трубку начала проявляться на 2-3 верхних листах (распространенность – 0,4 %, интенсивность развития – 0,1 %). К

фазе цветения озимой пшеницы распространенность и интенсивность развития бурой ржавчины возросли и составили соответственно 2 и 0,2 %. В фазе восковой спелости зерна произошло снижение изучаемых показателей – распространения до 1,5 %, развития до 0,1 %.

Распространение мучнистой росы в фазе кущения составило 0,2 %, интенсивность развития – 0,6 %. В фазе выхода в трубку распространение заболевания мучнистой росой увеличилось до 0,3 %, интенсивность развития – до 0,9 %. Заболевание выявлено на нижних междоузлиях озимой пшеницы. К фазе цветения происходит постепенное снижение изучаемых показателей на озимой пшенице: распространение заболевания составило 0,2, а интенсивность развития – 0,4 %. В фазе восковой спелости зерна мучнистая роса не обнаружена.

Лесная полоса непродуваемой конструкции способствовала некоторому ухудшению фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы. Так, из рисунка видно, что несмотря на отсутствие поражения растений бурой ржавчиной в фазы кущение, выход в трубку распространение патогена составило 0,9 %, а к цветению – 2,6 %, интенсивность развития также увеличилась в 2 раза.

Что касается распространения и развития мучнистой росы, то непродуваемая конструкция лесной полосы также не способствовала уменьшению их в течение вегетации озимой пшеницы.

Тип конструкции полезащитных лесных полос оказал влияние на распространение и развитие бурой ржавчины и мучнистой росы на посевах озимой пшеницы. Наибольший негативный эффект для исследуемой зерновой культуры от изучаемых патогенов был под влиянием непродуваемой лесной полосы.

В 2024–2025 г. наблюдались экстремальные метеорологические условия: весной и летом были длительные периоды воздушной и почвенной засухи. В 2026 г. с мая по вторую декаду июня отмечены длительные периоды выпадения осадков, с третьей декады июля они прекратились, температура воздуха составила 30-35 °С. В связи с тем, что указанные погодные условия были равными для изучаемых растений и фитопатогенов, можно сделать вывод, что погодные условия внесли свои коррективы лишь в абсолютные величины в заболеваемость растений, но тенденция остается неизменной. Основное различие в развитие и распространение изучаемых фитопатогенов внесли конструкции защитных лесных насаждений.

Лесозащитные насаждения могут регулировать уровень влажности в окружающей среде, что может препятствовать развитию грибных заболеваний, служить барьерами для ветра, что снижает механические повреждения растений и уменьшает испарение влаги из почвы и растений. Также они увеличивают биоразнообразие в агроэкосистемах, что приводит к естественному контролю популяций вредителей и патогенов, могут улучшать структуру почвы и ее плодородие. Это способствует оптимальному росту и развитию растений, их устойчивости к заболеваниям [6, 7].

Растения озимой пшеницы, расположенные на разном расстоянии от защитных лесных полос, а также различной их конструкции, могут подвергаться риску заражения болезнями. Эффект защитных лесных полос может ослабевать с увеличением расстояния (табл. 1).

Из данных таблицы 1 следует, что конструкция защитных лесных насаждений оказала влияние на фитосанитарное состояние растений озимой пшеницы. В посевах, расположенных на расстоянии 10 м от ажурно-продуваемой полезащитной лесной полосы, показатели распространения и развития как мучнистой росы (*Blumeria graminis*), так и бурой ржавчины (*Puccinia recondita*) были ниже, чем у непродуваемой конструкции. При этом важно отметить, что с точки зрения минимального поражения болезнями озимой пшеницы наилучшие результаты получены на удалении 10 м от ажурно-продуваемой лесной полосы, где показатели P и R были самыми низкими для *Blumeria graminis* и *Puccinia recondita*, соответственно, 1,5; 0,1 % и 0,3; 0,9 %. На расстоянии 50 м P и R для *Blumeria graminis* составили, соответственно, 2,0; 0,2 %, для *Puccinia recondita* – 0,4; 1,3 %.

1. Развитие и распространение болезней озимой пшеницы сорта Эмма в зависимости от типа защитных лесных полос и удаления от них, УОХ «Кубань» (в среднем за 2024-2026 г.)

Конструкция защитных лесных полос	Расстояние от защитной лесной полосы, м	Мучнистая роса (*Blumeria graminis)*		Бурая ржавчина (*Puccinia recondita*)	
		P, %	R, %	P, %	R, %
Ажурно-продуваемая	10	1,5	0,1	0,3	0,9
	50	2,0	0,2	0,4	1,3
	100	4,3	0,5	0,7	3,2
	250	8,4	0,7	2,2	8,0
Непродуваемая	10	2,6	0,2	0,6	1,8
	50	3,9	0,2	0,8	2,4
	100	8,4	0,6	2,0	8,5
	250	14,2	1,5	2,3	11,5

Примечание. P – распространенность болезни, %, R – интенсивность развития болезни, %.

Согласно исследованиям (см. табл. 1), непродуваемый тип конструкции полезащитных лесных полос не дает должного эффекта в снижении распространения и интенсивности развития изучаемых болезней на озимой пшенице.

В результате исследований установлено, что по мере удаления от ажурно-продуваемой лесной полосы на 250 м распространение и интенсивность развития *Blumeria graminis* возрастали и составили, соответственно, 8,4 и 0,7 %, для непродуваемой лесной полосы эти показатели равны – 14,2 и 1,5 %; *Puccinia recondita* – 2,2 и 8,0 % и 2,3 и 11,5 % соответственно.

Благоприятное фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы обусловило получение высокого урожая зерна (табл. 2).

2. Влияние защитных лесных полос на урожайность озимой пшеницы сорта Эмма, УОХ «Кубань» (в среднем за 2024–2026 г.)

Конструкция защитной лесной полосы и удаление от нее, м	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю (400 м)	
		ц/га	%
Ажурная продуваемая лесная полоса			
10	60,10	6,10	11,3
50	61,30	7,30	13,5
100	60,25	6,25	11,6
250	58,91	4,91	9,1
400 (контроль)	54,00	-	-
НСР$_{05}$	2,69		
Непродуваемая лесная полоса			
10	54,09	4,48	9,0
50	54,43	4,82	9,7
100	54,18	4,57	9,2
250	52,46	2,85	5,7
400 (контроль)	49,61	-	-
НСР$_{05}$	2,47		

Данные таблицы 2 показывают, что наличие защитной лесной полосы способствует повышению урожайности озимой пшеницы. Максимальная достоверная прибавка для ажурной продуваемой конструкции отмечена на удалении 50 м. При этом на расстояниях 10 и 100 м прибавки также были существенными и достоверными, что указывает на широкую зону положительного влияния данной конструкции.

Для непродуваемой конструкции защитной лесной полосы максимальная прибавка также наблюдалась на удалении 50 м и была ниже, чем у ажурной конструкции.

Создание более благоприятных условий для роста растений в зоне влияния защитных лесных полос отразилось на качестве зерна озимой пшеницы (табл. 3).

3. Влияние защитных лесных полос на качество зерна озимой пшеницы сорта Эмма, УОХ «Кубань» (в среднем за 2024–2026 г.)

Вариант (расстояние от лесополосы, м)	Натура, г/л	Масса 1000 семян, г	Содержание клейковины, %	ИДК
Ажурная продуваемая лесная полоса				
10	773,33	53,68	25,0	75,0
50	779,00	53,68	25,3	75,0
100	768,11	52,43	25,3	75,0
250	760,32	49,93	24,3	72,5
400 (контроль)	751,86	47,78	22,7	71,8
$НСР_{05}$	26,79	1,78		
Непродуваемая лесная полоса				
10	766,21	47,92	23,1	71,2
50	770,78	47,30	24,7	70,7
100	769,48	46,11	24,6	67,9
250	751,32	43,99	23,2	65,1
400 (контроль)	743,58	41,57	21,9	59,7
$НСР_{05}$	26,50	1,57		

Как показывают данные таблицы 3, качество зерна озимой пшеницы выше в зоне влияния защитных лесных полос по сравнению с контролем. Наибольшие абсолютные значения натуры и содержания клейковины отмечены на удалении 50 м от ажурной продуваемой полосы, что коррелирует с максимальной урожайностью в этом варианте.

Следует отметить, что качество зерна озимой пшеницы было выше контроля на всех изучаемых расстояниях расположения учетных делянок от полезащитной лесной полосы, как для ажурно-продуваемой, так и непродуваемой лесной полосы. Однако под влиянием ажурно-продуваемой лесной полосы качество зерна озимой пшеницы было выше в сравнении с непродуваемой.

Заключение. Конструкция защитных лесных полос и удаление от них оказывают влияние на фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы. Минимальные распространенность и развитие бурой ржавчины и мучнистой росы отмечены на расстоянии 10 и 50 м от лесной полосы (как ажурной продуваемой, так и непродуваемой). По мере увеличения расстояния до 250 м пораженность растений возрастала.

Максимальная урожайность озимой пшеницы сорта Эмма (61,3 ц/га, при урожайности на контроле – 54,0 ц/га) получена на удалении 50 м от защитной лесной полосы ажурной продуваемой конструкции. Прибавка составила 7,30 ц/га (13,5 %). Для непродуваемой конструкции максимальная прибавка также зафиксирована на удалении 50 м и составила 4,82 ц/га (9,7 %).

Качество зерна озимой пшеницы (натура, масса 1000 семян, содержание клейковины) в зоне влияния защитных лесных полос было достоверно выше, чем на контроле, с максимальными значениями в варианте с ажурной продуваемой полосой на удалении 50 м (натура – 779,00 г/л, масса 1000 семян – 53,68 г, содержание клейковины – 25,3 %; на контроле – 751,86 г/л, 47,78 г, 22,7 % соответственно).

Литература

1. *Барышман, Ф.С.* Роль полезащитных лесных полос в сельском хозяйстве Кубани. / Ф.С. Барышман. - Краснодар – 1971. – 67 с.
2. *Болезни* зерновых колосовых культур (рекомендации по проведению фитосанитарного мониторинга). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 140 с.
3. *Гешеле, Э.Э.* Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур / Э.Э. Гешеле. – Одесса: ВАСХНИЛ, Всес. селекц.-ген. ин-т., 1971. – 180 с.
4. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. *Дубенок, Н.Н.* К вопросу о проведении инвентаризации защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения (на примере Ростовской области) / Н.Н. Дубенок, В.В. Танюкевич, В.И. Михин [и др.] // Лесохозяйственная информация: электрон. сетевой журн. – 2020. – № 4. – С. 61-71.
6. *Есков, Д.В.* Закономерности воздействия конструкций лесных полос и удобрений на микроклимат и урожайность яровой пшеницы на южном черноземе / Д.В. Есков // Успехи современного естествознания. – 2022. – № 5. – С. 12–18.
7. *Иванцова, Е.А.* Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. – 2014. – № 4. – С. 40-47.
8. *Колесникова, И.П.* Влияние агролесомелиоративных полос на фитосанитарное состояние, урожайность и качество зерна озимой пшеницы в северной части Динского района / И.П. Колесникова, В.А. Погорелова, Н.В. Чернышева, В.М. Смоленцев, Я.Е. Вариводова, М.А. Ким // Научный журнал КубГАУ. – 2026. - № 217. — 11 с. – http://ej.kubagro.ru/2026/03/pdf/20.pdf.
9. *Михин, В.И.* Формирование защитных лесных насаждений в Центральном Черноземье России / В.И. Михин, Е.А. Михина, В.В. Михина // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 12-1. – С. 87-91.
10. *Трубачева, Л.В.* Мелиоративная роль лесной полосы в формировании урожайности озимой пшеницы в засушливой зоне Ставропольского края / Л.В. Трубачева, О.В. Мухина, Н.С. Чухлебова, А.М. Никифорова, Д.А. Шевченко // Вестник АПК Ставрополья. – 2018. – № 2. – С. 179–182.

ASSESSMENT OF PHYTOSANITARY CONDITION OF WINTER WHEAT CROPS, ITS YIELD, AND GRAIN QUALITY DEPENDING ON THE DESIGN OF AGRO-FORESTRY PLANTATIONS

N. V. Chernysheva, I. P. Kolesnikova, A. I. Melchenko, V. A. Pogorelova,
FSBEI of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin»,
13 Kalinina, Krasnodar, 350044, Russia, E-mail: nv.chernisheva@yandex.ru

Abstract: the influence of agroforestry planting designs on crop yield, grain quality, and susceptibility of Emma winter wheat varieties to the most common fungal diseases (brown rust and powdery mildew) is considered. It was established that the maximum grain yield (61.3 c/ha, with a yield at a distance of 400 m of 54.0 c/ha) of high quality (natural weight - 779.00 g/l, 1000-seed weight - 53.68 g, gluten content - 25.3%) was obtained at a distance of 50 m from the openwork windswept forest belt. The lowest susceptibility to diseases was noted at the minimum distance from the protective forest belt (10 m) and at a distance of 50 m. A positive effect was also found for the windproof forest belt structure, but it was less pronounced.

Key words: winter wheat, openwork windswept forest belt, windproof forest belt, brown rust, powdery mildew, yield, grain quality.