

### 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

doi:10.18286/1816-4501-2026-2-49-56

УДК: 632.934.1

#### Влияние протравителей семян на перезимовку и урожайность озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья

**В. А. Исайчев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Почвоведение, химия, биология и технологии переработки продукции растениеводства»

**А. Ю. Наумов**<sup>✉</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие, растениеводство и селекция»

**Ю. В. Ларин**, соискатель

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432000, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1

<sup>✉</sup>al-naum@bk.ru

**Резюме.** В статье представлены результаты по изучению влияния средств химической защиты на особенности развития ценоза озимой пшеницы сорта Базальт, фитосанитарное состояние и урожайность зерна в зависимости от применяемого протравителя семян. Исследования были проведены в период с 2021 по 2024 гг. в производственных условиях Ульяновской области. Схема опыта включала восемь вариантов препаратов для предпосевной обработки семян, отличающихся составом и механизмом защиты действующих веществ: 1. Максим Форте (контроль); 2. Баритон Супер; 3. Магнат Тотал; 4. Систива + Иншур Перформ; 5. Вайбранс Трио; 6. Селест Макс; 7. Вайбранс Интеграл; 8. Сценик Комби. Обработку семян проводили в соответствии с регламентом производителя. Наиболее высокие значения изучаемых показателей таких, как полевая всхожесть, сохранность, выживаемость растений и урожайность отмечены на вариантах, обеспечивающих эффективную защиту как от почвенной, так и от внутрисеменной инфекции и обладающих ростостимулирующим эффектом, способствующим формированию здоровых всходов. Применение препаратов для защиты семян определяет контроль прикорневых гнилей и листостебельных заболеваний озимой пшеницы. Густота перезимовавших посевов во многом определяет условия вредоносности листостебельных патогенов – наибольшее их проявление отмечалось в 2022 г.. Максимальное распространение мучнистой росы отмечено на вариантах Селест Макс (30%), Вайбранс Интеграл (35%) и Сценик Комби (40%); распространение септориоза было на уровне 100% на всех вариантах, исключение составили варианты Систива+Иншур Перформ (30%) и Сценник Комби (50%). В условиях 2023 и 2024 гг. наибольшая продуктивность озимой пшеницы отмечена на варианте Вайбранс Интеграл, превышение по отношению к остальным вариантам опыта составило от 2,9 до 16,5 ц/га. В 2022 г. лучшим по уровню урожайности был вариант Сценик Комби – 58,8 ц/га.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, средства химической защиты семян, продуктивность.

**Для цитирования:** Исайчев, В. А. Наумов, А. Ю., Ларин Ю. В. Влияние протравителей семян на перезимовку и урожайность озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 2 (74). С. 49-56. doi:10.18286/1816-4501-2026-2-49-56

#### The effect of seed treatment on winter wheat winter survivability and yield in the Volga Forest-steppe

**V.A. Isaichev, A.Yu. Naumov**<sup>✉</sup>, Yu.V. Larin

FSBEI HE Ulyanovsk State Agricultural University

432000, Ulyanovsk, Novyi Venets Boulevard, 1

<sup>✉</sup>al-naum@bk.ru

**Abstract.** This article presents results of the study of the effect of chemical pesticides on development of the winter wheat cenosis of Basalt variety, its phytosanitary condition and grain yield depending on the seed treatment applied. The studies were conducted from 2021 to 2024 under production conditions in the Ulyanovsk Region. The experimental design included eight variants of pre-sowing seed treatment products, differing in the composition and protection mechanism of the active ingredients: 1. Maxim Forte (control); 2. Bariton Super; 3. Magnat Total; 4. Systiva + Insure Perform; 5. Vibrance Trio; 6. Celeste Max; 7. Vibrance Integral; 8. Scenic Combi. Seed treatment was conducted in accordance with the manufacturer's regulations. The highest values of the studied parameters, such as field germination, survivability, plant survival and yield, were noted in the variants providing effective protection from both soil and seed infection and having a growth-stimulating effect, contributing to formation of healthy plants. The application of seed protection products determines the control of root rot and leaf and stem diseases of winter wheat. Overwintered crop density largely determines the severity of leaf-stem pathogens, with the highest number observed in 2022. Maximum powdery mildew prevalence was observed

in Celeste Max (30%), Vibrance Integral (35%) and Scenic Combi (40%) variants; septoria prevalence was 100% in all variants, with the exception of the Systiva+Insure Perform (30%) and Scenic Combi (50%) variants. Under 2023 and 2024 conditions, the highest winter wheat productivity was observed in Vibrance Integral variant, exceeding the other experimental variants by 2.9 to 16.5 dt/ha. In 2022, the Scenic Combi variant had the highest yield, with 58.8 dt/ha.

**Keywords:** winter wheat, chemical seed protection products, productivity.

**For citation:** Isaichev V.A., Naumov A.Yu., Larin Yu.V. The effect of seed treatment on winter wheat winter survivability and yield in the Volga Forest-steppe // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2026.2 (74): 49-56 doi:10.18286/1816-4501-2026-2-49-56

##### Введение

В силу определённых социально-экономических причин как в целом по стране, так и по Ульяновской области в структуре посевных площадей наблюдается дисбаланс, вызванный превышением доли зерновых над рекомендуемым значением. Доля озимых и яровых зерновых злаковых в хозяйствах всех категорий страны составляла в 2020 г. 57 %, а зерновых бобовых лишь 2,5 % [1]. В Ульяновской области в 2021 г. из 0,96 млн га посевной площади под зерновыми злаковыми культурами было занято порядка 625 тыс. га – около 65 %, под зерновыми бобовыми – 18 тыс. га или 1,8 %. Внутри зернового клина региона также намечается перекоп – 65 % приходится на посеы озимой и яровой пшеницы (61 % в целом по стране), тогда как посеы ярового ячменя составляют около 24 %, а доля овса и озимой ржи не превышает соответственно 4 % и 6 % [2].

Искажение структуры посевных площадей в сторону увеличения посевной площади непосредственно озимой пшеницы ведёт к росту численности специфических для данной культуры сорняков – ярутки полевой, пастушьей сумки, подмаренника цепкого; вредителей – злаковых мух, трипсов, хлебных жуков и возбудителей ряда болезней, проявляющих наибольшую вредоносность в течение перезимовки культуры и ранневесенний период – снежной плесени, корневой и прикорневой гнили различной этиологии. Инфицирование растений происходит осенью, в течение зимнего периода заболевания или продолжают развитие (*Microdochium nivale*, *Typhula incarnata*, *Myriosclerotinia borealis*), или приостанавливают его до наступления благоприятных условий (*Blumeria graminis*, *Zymoseptoria tritici*).

Цель исследования – изучение эффективности средств химической защиты семян в технологии озимой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

выявить влияние протравителей семян, отличающиеся составом, механизмом защиты и концентрацией действующих веществ на развитие и распространение заболеваний в посевах озимой пшеницы;

выявить влияние изучаемых факторов на перезимовку озимой пшеницы;

установить влияние изучаемых препаратов на урожайность озимой пшеницы.

##### Материалы и методы

Исследования были проведены в период с 2021 по 2024 гг. в условиях СПК «Новая Жизнь»,

землепользование хозяйства расположено в Чердаклинском районе Ульяновской области. Опытная культура – озимая пшеница сорта Базальт. Норма высева – 5,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Площадь делянки – 100 м<sup>2</sup>, повторность опыта-четырёхкратная, расположение делянок систематическое.

Почва опытного поля – чернозём выщелоченный среднемощный среднесуглинистый. Содержание гумуса – 4,3 %, содержание подвижного фосфора и обменного калия по Чирикову соответственно 105 и 200 мг/кг почвы. Степень насыщенности почвы основаниями составляет 96,4...97,9 %, сумма поглощенных оснований 25,5...27,8 мг-экв/100 г почвы.

Объектами исследований являлись протравители семян: Максим Форте – контроль (азоксистробин 10 г/л; тебуконазол 15 г/л; флудиоксонил 25 г/л), Баритон Супер (протиокназол 50 г/л; тебуконазол 10 г/л; флудиоксонил 37,5 г/л), Магнат Тотал (триитокназол 50 г/л; флудиоксонил 25 г/л), Систива + Иншур Перформ (флуксапироксад 333 г/л + пираклостробин 40 г/л; триитокназол 80 г/л), Вайбранс Трио (седаксан 25 г/л; тебуконазол 10 г/л; флудиоксонил 25 г/л), Селест Макс (тебуконазол 15 г/л; тиаметоксам 125 г/л; флудиоксонил 25 г/л), Вайбранс Интеграл (седаксан 25 г/л; тебуконазол 10 г/л; тиаметоксам 175 г/л; флудиоксонил 25 г/л), Сценик Комби (клотианидин 250 г/л; протиокназол 37,5 г/л; тебуконазол 5 г/л; флуоксастробин 37,5 г/л). Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятыми методиками. Предшественник – чистый пар. Семена протравливали перед посевом в соответствии с регламентом производителя.

Анализы, учёты и наблюдения в полевом опыте проводились в соответствии с общепринятыми методиками и ГОСТами:

- определение густоты стояния растений перед уходом в зиму и их сохранности после перезимовки и перед уборкой проводили путём подсчёта числа растений на трёх учётных площадках делянки общей площадью 1 м<sup>2</sup>; в растительных образцах, отобранных в фазу полной спелости, определяли продуктивную кустистость, озёрненность и массу семян колоса;

- фенологические наблюдения – в соответствии с методикой государственного сортоиспытания. Выделение микростадий развития по шкале ВВСН – системе единообразного десятичного кодирования фенологически сходных стадий роста растений [3, 4];

- учёт фактического урожая проводили методом сплошного обмолота всей делянки с пересчётом на кондиционную чистоту и влажность.

Результаты исследований были подвержены математико-статистической обработке методами дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов на ПК с использованием Excel 2016, Statistica 6.1.

Агротехника – общепринятая для региона. В качестве основного удобрения использовалась диаммофоска в дозе 200 кг/га под предпосевную культивацию. Сроки посева: конец третьей декады августа – начало первой декады сентября. Подкормка проводилась в фазы кущения после возобновления весенней вегетации (ВВСН 21-25) и выхода в трубку (ВВСН 32-35) аммиачной селитрой в дозе по 100 кг/га, в фазу колошения внекорневая подкормка карбамидом в дозе 10 кг/га.

Условия вегетационного периода в годы исследований отличались как по количеству осадков, так и по температурному режиму. За период апрель-июль в 2022 г. выпало 265,8 мм осадков, ГТК 0,9; в 2023 и 2024 гг. количество осадков за аналогичный период было сопоставимо и составило 98,9 и 90,5 мм соответственно, ГТК составил 0,6, что в целом

соответствует среднемноголетним показателям обеспеченности территории осадками [5].

**Результаты**

Урожайность озимой пшеницы в значительной мере зависит от её способности противостоять комплексу неблагоприятных условий зимнего периода, условия которого могут негативно повлиять на показатели густоты и сохранности растений. Для успешной перезимовки посев озимой пшеницы должен иметь возможность успешного прохождения закали, обладать достаточной плотностью, оптимальной фазой развития перед уходом в зиму и иметь высокий иммунитет к действию заболеваний зимнего периода [6].

В наших исследованиях учёт густоты стояния растений в посевах определялся по вариантам опыта после формирования всходов и окончания перезимовки. В рамках проводимых наблюдений отмечались различия по вариантам опыта в скорости формирования стеблестоя, интенсивности кущения и успешности перезимовки посевов (табл. 1).

**Таблица 1 – Динамика формирования густоты посева и перезимовка озимой пшеницы, 2021-2024 гг.**

Вариант	Динамика формирования густоты посева перед уходом в зиму, млн. раст./га			Состояние посевов в начале весеннего возобновления вегетации. ВВСН 21-29		
	ВВСН 10	ВВСН 15	Прибавка, %	Густота посева, млн. раст./га	Потери вследствие перезимовки, %	Коэффициент кущения
	2021 г.			2022 г.		
Максим Форте	2,58	4,33	68	3,24	25	3,4
Баритон Супер	2,76	4,47	62	2,41	46	3,3
Магнат Тотал	2,56	3,67	43	2,83	23	3,2
Систива+Иншур Перформ	2,76	4,33	57	3,81	12	3,3
Вайбранс Трио	3,09	4,53	46	3,98	12	3,2
Селест Макс	3,73	4,47	20	3,35	25	3,5
Вайбранс Интеграл	4,33	4,67	8	4,01	14	3,9
Сценик Комби	3,67	4,47	22	3,66	18	3,5
	2022 г.			2023 г.		
Максим Форте	4,13	4,29	4	4,10	1	2,8
Баритон Супер	4,05	4,25	5	4,01	1	2,7
Магнат Тотал	3,82	4,01	5	3,73	2	2,3
Систива+Иншур Перформ	3,95	4,11	4	3,89	5	2,4
Вайбранс Трио	4,13	4,33	5	3,99	3	2,8
Селест Макс	4,33	4,51	4	4,11	5	3,1
Вайбранс Интеграл	4,45	4,62	4	4,37	2	2,9
Сценик Комби	4,10	4,35	6	3,96	3	3,2
	2023 г.			2024 г.		
Максим Форте	3,49	4,09	17	3,72	9	3,1
Баритон Супер	3,25	3,98	23	3,86	3	3,2
Магнат Тотал	2,95	3,68	25	3,13	15	2,9
Систива+Иншур Перформ	3,15	3,74	19	3,67	2	3,2
Вайбранс Трио	3,43	4,32	26	4,19	3	2,6
Селест Макс	3,49	4,35	25	4,09	6	2,5
Вайбранс Интеграл	3,67	4,51	23	4,24	6	2,7
Сценик Комби	3,03	3,98	31	3,46	13	3,3

Для трактовки полученных данных необходимо учитывать особенности складывающихся условий увлажнения в период формирования всходов и густоты посевов озимой пшеницы в годы исследований. Посевная кампания 2021 г. проходила в условиях острого дефицита влаги в почве на глубине заделки семян (за август выпало менее 4 мм осадков), чем и объясняется большая разница в значениях между

результатами осеннего учёта стеблестоя. Учёт густоты стояния после окончания вегетационного периода показал, что на большинстве вариантов опыта основная часть ценоза была сформирована после выпадения дождей, для посевов характерна большая пестрота по фазам развития. Более дружное развитие отмечено на вариантах с протравителями инсекто-фунгицидного действия – доля поздних всходов в посевах

#### 4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

составила от 8 до 22 %, тогда как на остальных вариантах она находилась в пределах от 43 до 68 %. Наибольшие потери вследствие перезимовки отмечены на варианте Баритон Супер (46 %), наименьшие – на варианте Систива + Иншур Перформ и Вайбранс Трио (12%).

Условия влагообеспеченности в течение сева озимых в 2022 г. были более благоприятны только за счёт осадков первой половины вегетационного периода – с августа по сентябрь выпало 68 мм осадков,

причём все они выпали в сентябре, что в целом повторило картину предыдущего года. Однако всходы были более дружными, и доля позднего подгона находилась по вариантам опыта в пределах от 4 % на ряде вариантов до 6 % на варианте Сценик Комби. Обследование после перезимовки и возобновления вегетации показало на большинстве вариантов более высокие показатели по густоте: 3,73...4,37 млн. растений на 1 га, что выше показателей предыдущего года на 0,01...1,6 млн. растений на 1 га.

**Таблица 2. Развитие и распространение патогенов на озимой пшенице в зависимости от варианта протравителя семян после весеннего возобновления вегетации, 2022-2024 гг.**

Вариант	Симптомы патогена	Фузариозная корневая гниль	Септориоз листьев	Мучнистая роса	Склеротиниоз
2022 г.					
Максим Форте	Развитие, %	1	30	5	10
	Распространение, %	5	100	25	10
Баритон Супер	Развитие, %	10	25	10	20
	Распространение, %	15	100	25	40
Магнат Тотал	Развитие, %	10	30	10	15
	Распространение, %	15	100	15	100
Систива + Иншур Перформ	Развитие, %	5	5	5	10
	Распространение, %	1	30	10	90
Вайбранс Трио	Развитие, %	5	10	5	1
	Распространение, %	1	100	10	10
Селест Макс	Развитие, %	5	20	10	10
	Распространение, %	5	100	30	10
Вайбранс Интеграл	Развитие, %	5	25	5	1
	Распространение, %	1	100	35	10
Сценик Комби	Развитие, %	10	15	5	10
	Распространение, %	10	50	40	10
2023 г.					
Максим Форте	Развитие, %	1	5	1	1
	Распространение, %	5	20	15	5
Баритон Супер	Развитие, %	10	5	5	5
	Распространение, %	5	20	15	5
Магнат Тотал	Развитие, %	10	5	5	10
	Распространение, %	10	20	10	5
Систива + Иншур Перформ	Развитие, %	5	1	5	5
	Распространение, %	5	15	10	10
Вайбранс Трио	Развитие, %	5	1	1	1
	Распространение, %	1	15	10	5
Селест Макс	Развитие, %	5	1	1	10
	Распространение, %	5	20	15	10
Вайбранс Интеграл	Развитие, %	5	1	5	5
	Распространение, %	1	25	10	5
Сценик Комби	Развитие, %	5	5	5	5
	Распространение, %	5	25	20	5
2024 г.					
Максим Форте	Развитие, %	5	10	5	1
	Распространение, %	5	20	20	1
Баритон Супер	Развитие, %	10	10	10	1
	Распространение, %	5	20	20	1
Магнат Тотал	Развитие, %	15	15	15	1
	Распространение, %	10	25	20	1
Систива + Иншур Перформ	Развитие, %	5	10	5	1
	Распространение, %	10	20	15	1
Вайбранс Трио	Развитие, %	5	10	10	1
	Распространение, %	5	20	15	1
Селест Макс	Развитие, %	5	10	5	1
	Распространение, %	10	40	20	1
Вайбранс Интеграл	Развитие, %	5	10	10	1
	Распространение, %	5	45	20	1
Сценик Комби	Развитие, %	5	15	10	1
	Распространение, %	15	30	20	1

Формирование всходов озимой пшеницы в 2023 г. проходило также в условиях недостаточного увлажнения: за период август-сентябрь выпало

около 30 мм влаги, однако осадки были более равномерно распределены и прошли непосредственно как перед посевом, так и сразу после него, что позволило

сформировать относительно дружные всходы. Доля поздних всходов составила по вариантам опыта от 17 до 31 %. К вегетации 2024 г. густота посевов по вариантам опыта составила от 3,72 до 4,24 млн. растений на 1 га, потери после зимнего периода составили от 2 % на варианте Систива + Иншур Перформ до 15 % на варианте Магнат Тотал.

Устойчивой тенденцией по итогам трёх лет исследований является формирование и сохранение к весеннему периоду наибольшей густоты стояния на варианте Вайбранс Интеграл – по годам она изменялась от 4,01 до 4,37 млн. растений на 1 га, превышение по отношению к остальным вариантам составляло в 2022 г. от 1 до 40 %; в 2023 г. от 6 до 14 %; в 2024 г. от 1 до 18 %.

Сохранность растений в течение перезимовки во многом определяется интенсивностью действия патогенной микрофлоры. Защита семян озимой пшеницы от грибковых заболеваний – агротехнический приём, являющийся неотъемлемым элементом технологии в современных условиях, выбор препаратов для обработки семян должен быть обоснован, а их эффективность – прогнозируема [7]. Проведение ранневесеннего фитосанитарного мониторинга показало, что симптомы деятельности микопатогенов в той или иной степени интенсивности присутствуют на всех вариантах опыта (табл. 2).

В прямой зависимости находится эффективность протравителя семян и развитие корневых гнилей. Вредоносность гелиминтоспориозно-фузариозных гнилей проявляется в загнивании и отмирании корней и подземного междоузлия, изреживании стеблестоя, угнетении роста, нарушении динамики органогенеза растений, ухудшении формирования всех элементов структуры урожая, значительном снижении качества продукции и возможном её загрязнении микотоксинами, а недобор урожая может достигать 30% [8].

Симптомы корневых гнилей отмечались на всех вариантах опыта, значения показателей вредоносности по годам были стабильны и не превышали 15 %. Наибольшая интенсивность фузариозной корневой гнили была зафиксирована на вариантах Баритон Супер и Магнат Тотал: развитие болезни достигало 10...15 %, распространение – 5...15 %.

Условия весеннего возобновления вегетации и густота сохранившегося стеблестоя во многом определяли интенсивность вредоносности листостебельных патогенов – наибольшее их проявление отмечалось в 2022 г. Максимальное распространение мучнистой росы отмечено на вариантах Селест Макс (30 %), Вайбранс Интеграл (35 %) и Сценик Комби (40 %); распространение септориоза было на уровне 100% на всех вариантах, исключение составили варианты Систива+Иншур Перформ (30 %) и Сценник Комби (50 %).

В 2023 г. интенсивность весеннего распространения листостебельных заболеваний была минимальна за годы исследований и составила по вариантам

опыта у мучнистой росы 10...20 %, септориоза 15...25 %.

Из наблюдаемых заболеваний наиболее опасным является склеротиниоз. Возбудитель заболевания *Sclerotinia borealis* – психрофильный некротроф – сумчатый гриб из порядка Helotiales [9]. При благоприятных для развития гриба условиях вследствие его жизнедеятельности гибель посевов озимой пшеницы может достигать 100 % [10]. Наиболее подходящие условия – достаточное количество влаги и низкие положительные температуры осенью, обеспечивающие прорастание склероциев с дальнейшим распространением аскоспор и заражения растений [11]. Условия поздней осени 2021 г. в большей степени отвечали требованиям биологии *Sclerotinia borealis*, а естественное повреждение и отмирание части первых листьев перед уходом в зиму обеспечивало субстрат для стартового заражения. Распространение склеротиниоза весной 2022 г. по вариантам опыта составило от 10 до 100 %. Наиболее пострадавшими были варианты Баритон Супер (распространение 40 %, развитие 20 %), Магнат Тотал (распространение 100 %, развитие 15 %), Систива + Иншур Перформ (распространение 90 %, развитие 10 %). В 2023 и 2024 г. проявление склеротиниоза в посевах было незначительным и не имело существенных отличий по вариантам опыта.

Густота здорового стеблестоя – основополагающий фактор продуктивности посевов, представляющий собой итог взаимодействия основных физиологических процессов, протекающих в растении [12]. Изучаемые приёмы защиты семян оказывали прямое и косвенное влияние на продукционный процесс, что определяло динамику сохранности продуктивного стеблестоя и, как следствие, уровень урожайности по вариантам опыта (табл. 3). Подготовка к зимнему периоду, перезимовка, особенности возобновления вегетации и условия онтогенеза формировали уникальные модели развития озимой пшеницы, в которых роль фактора защиты семян в формировании продуктивности посевов неизменно играла существенную роль.

**Таблица 3. Урожайность озимой пшеницы, т/га, 2022-2024 гг.**

Вариант	Урожайность, ц/га			
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	В среднем
Максим Форте	56,5	60,1	48,4	54,8
Баритон Супер	55,1	60,9	46,5	54,2
Магнат Тотал	54,4	58,2	43,6	52,1
Систива + Иншур Перформ	54,3	59,5	47,2	53,7
Вайбранс Трио	59,4	62,8	51,3	57,8
Селест Макс	56,2	63,2	49,7	56,4
Вайбранс Интеграл	62,6	63,4	53,8	59,9
Сценик Комби	56,4	66,3	48,4	57,0
НСР <sub>05</sub>	2,8	2,7	2,7	

Максимальная урожайность в 2022 и 2024 гг. отмечалась на варианте Вайбранс Интеграл – 62,6 и 53,8 ц/га соответственно. Зафиксированная прибавка

в оба года исследований была достоверна по отношению ко всем остальным вариантам опыта и составила от 3,3 до 8,3 ц/га в 2022 г. и от 2,5 до 10,2 ц/га в 2023 г. В 2023 г. достоверно максимальное значение урожайности отмечено на варианте Сценик Комби, – 66,3 ц/га, прибавка по вариантам опыта изменялась от 2,9 до 8,1 ц/га.

Анализ урожайности озимой пшеницы по вариантам опыта позволяет сформулировать предварительное заключение о целесообразности применения инсекто-фунгицидных препаратов для протравливания семян, обеспечивающих комплексную защиту как от почвенной и внутрисеменной инфекции, так и от вредителей, создавая условия для формирования здоровых всходов и, как следствие, реализации продуктивного потенциала культуры.

#### Обсуждение

На сегодняшний день влияние различных протравителей семян на особенности развития растений озимой пшеницы изучены недостаточно. На производстве во главу угла часто ставится эффективность подавления патогена без учёта возможных ретардантных последствий, не принимаются во внимание данные микоанализа семян и почвы, а в научной литературе имеются противоречивые сведения [13, 14]. Попытки упростить технологии возделывания с целью снижения экономических затрат способствуют росту распространения и развития заболеваний [15]. На фоне подобных тенденций наиболее эффективным и экономически оправданным технологическим приёмом, обеспечивающим защиту от ряда корневых, прикорневых, листовых и колосовых заболеваний, определяющим особенности продукционного процесса и обладающим минимальным негативным влиянием на окружающую среду, является предпосевное протравливание семян [16, 17, 18]. В наших исследованиях установлено влияние препаратов, отличающихся составом, механизмом защиты и концентрацией действующих веществ на показатели продукционного процесса и урожайность. Отмеченная тенденция по увеличению эффективности приёма протравливания при применении для обработки семян инсекто-фунгицидных препаратов и препаратов с содержанием компонентов, обладающих помимо защитных функций ростостимулирующим эффектом (тиаметоксам, седаксан), подтверждается рядом авторов [19, 20].

#### Заключение

1. Эффективность контроля вредителей, почвенной и семенной инфекции определяет особенности формирования всходов и их сохранность в течение перезимовки. Различия по густоте стояния после перезимовки между вариантами опыта достигали за годы исследований 40 %.

2. Эффективность протравителя определяет фитосанитарное состояние посева озимой пшеницы после перезимовки, и как следствие, продуктивный стеблевой и урожайный потенциал культуры. По средним за годы исследований данным, максимальная

урожайность отмечена на варианте Вайбранс Интеграл, отставание остальных вариантов опыта составило от 2,1 до 7,9 ц/га.

#### Литература

1. Сельское хозяйство в России. 2025: Стат. сб./Росстат. М., 2025. 81 с.
2. Современное состояние зернового производства в Российской Федерации / Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин и др. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16, № 2(62). – С. 138-142. doi: 10.12737/2073-0462-2021-138-142. EDN WEWUEY.
3. Meier U. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants / Julius Kühn-Institut (JKI). Quedlinburg, 2018. 288 p. doi: 10.5073/20180906-074619.
4. Ефремова, Т.Т. Стадии роста и развития пшеницы и их значение в формировании элементов продуктивности / Т. Т. Ефремова, Е. В. Чуманова // Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции. 2023. Т. 9, № 2. С. 54-80. doi: 10.18699/LettersVJ-2023-9-09. EDN ETNAZJ.
5. Шарипова Р.Б. Современные изменения климата и агроклиматических ресурсов на территории Ульяновской области: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Казань, 2012. 23 с.6. Торопова, Е.Ю. Фитосанитарные основы возделывания озимой пшеницы в Западной Сибири / Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов, С. А. Пешков // Защита и карантин растений. – 2021. – № 1. – С. 28-37. – DOI 10.47528/1026-8634\_2021\_1\_28. – EDN DMFNHA.
7. Адылбаев Н.Б. Распространенность грибной микрофлоры озимой и яровой пшеницы и методы борьбы с ними (литературный обзор) / Н.Б. Адылбаев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2023. № 6. С. 194-198. doi: 10.26104/NNTIK.2023.14.57.044. EDN WJZJGV.
8. Хазиев А. З., Зайцева Т. В., Хакимуллина Ф. М. Роль протравливания семян в борьбе с корневыми гнилями // Защита и карантин растений. 2015. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-protravlivaniya-semyan-v-borbe-s-kornevymi-gnilyami> (дата обращения: 24.05.2026).
9. Оптимизация молекулярно-генетических методов диагностики грибов рода *Sclerotinia* / С.А. Блинова, М.Л. Кобышева, А.А. Шварцев и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 6. С. 31-42. doi: 10.26897/0021-342X-2022-6-31-42. EDN IRUCCV.
10. Purdy L. *Sclerotinia sclerotiorum*: History, Diseases and Symptomatology, Host Range, Geographic Distribution, and Impact. *Phytopathology*. 1979. Vol. 69 (8). P. 875.
11. Draft genome sequence of *Sclerotinia borealis*, a psychrophilic plant pathogenic fungus / A.V. Mardanov, A.V. Beletsky, V.V. Kadnikov, et al. // *Genome Announc.* 2014. Vol. 2. No. 1. P. e01175-13. doi: 10.1128/genomeA.01175-13

12. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. 94 с.

13. Разнонаправленные эффекты тебуконазол-содержащего протравителя семян "Бункер" на рост побегов и корней озимой пшеницы / О. И. Грабельных, Е. А. Полякова, А. В. Корсукова и др. // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. 2020. Т. 34. С. 3-19. doi:10.26516/2073-3372.2020.34.3. EDN PPGIZZ.

14. Санеева Е. А., Зорькина О. В., Нефедьева Е. Э. Исследование фитотоксического действия тебуконазола, протиоконазола, флудиоксонила и препаратов на их основе на энергию прорастания и рост проростков пшеницы и горчицы белой // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2022. – Т. 14, № 5. С. 166-186. doi: 10.12731/2658-6649-2022-14-5-166-186. EDN DNFEMT.

15. Фитосанитарное состояние посевов и продуктивность озимой пшеницы в зависимости от применяемых технологий возделывания / А. Н. Морозов, Д. В. Дубовик, Е. В. Дубовик, А. В. Шумаков // Достижения науки и техники АПК. 2025. Т. 39, № 4. С. 17-23. doi: 10.53859/02352451\_2025\_39\_4\_17. EDN SOOOPZ.

16. Власова Л. М., Попова О. В. Эффективность предпосевного протравливания семян озимой пшеницы // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: Сборник материалов V международной научно-практической конференции ФГБНУ РосНИИСК "Россорго", Саратов, 20–21 марта 2025 года. Иркутск: ООО "МедиаМир", 2025. С. 495-501. EDN HLDPYW.

17. Рунов В. С., Афанасьев М. Ю. Повышение доходности зернопроизводства при возделывании озимой пшеницы за счет протравливания семян // Проблемы развития современного общества : Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной научно-практической конференции, в 3-х томах, Курск, 22–24 января 2021 года. Том 3. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. С. 254-257. EDN OXZWXQ.

18. Структура урожая и урожайность озимой пшеницы в зависимости от протравителей семян в условиях центральной зоны Оренбургской области / Л. В. Ярмухаметова, Г. Ф. Ярцев, Р. К. Байкаменов и др. // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 375-летию Пожарной охраны России и 300-летию Российской Академии Наук, Оренбург, 24 мая 2024 года. Оренбург: ООО "Типография "Агентство "Пресса", 2024. –С. 1188-1192. EDN LLNSEG.

19. Илларионов А.И., Попов Ю. В. Эффективность инновационных фунгицидов против фузариозной корневой гнили озимой пшеницы. Современные достижения и перспективы развития агрономической науки: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки

и технологий в Российской Федерации, Воронеж, 17–18 мая 2023 года. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 87-91. – EDN AHMDYO.

20. Влияние многокомпонентных протравителей семян озимой пшеницы на ее продуктивность и качество / В. А. Гулидова, Р. В. Щучка, Т. В. Зубкова, и др. // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2024. Т. 16, № 3. С. 374-392. doi: 10.12731/2658-6649-2024-16-3-842. EDN WJYAER.

#### References

1. Agriculture in Russia. 2025: Statistical Collection/Rosstat. M. 2025. 81 p.

2. Current state of grain production in the Russian Federation / D. I. Fayzrakhmanov, A. R. Valiev, B. G. Ziganshin, et al. // Vestnik of Kazan State Agrarian University. 2021. Vol. 16. No. 2(62). P. 138-142. doi:10.12737/2073-0462-2021-138-142. EDN WEWUEY.

3. Meier U. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants / Julius Kühn-Institut (JKI). – Quedlinburg, 2018. 288 p. doi: 10.5073/20180906-074619.

4. Efremova T.T., Chumanova E. V. Stages of growth and development of wheat and their importance in formation of productivity elements // Letters to the Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2023. Vol. 9 No. 2. P. 54-80. doi: 10.18699/LettersVJ-2023-9-09. EDN ETNAZI.

5. Sharipova, R.B. Modern changes in climate and agroclimatic resources in the Ulyanovsk region: author's abstract of dissertation of Candidate of Geographical sciences. Kazan, 2012. 23 p.

6. Toropova, E.Yu., Stetsov G. Ya., Peshkov S. A. Phytosanitary principles of winter wheat cultivation in Western Siberia // Plant protection and quarantine. 2021. No. 1. P. 28-37. doi: 10.47528/1026-8634\_2021\_1\_28. EDN DMFNHA.

7. Adylbaev N.B. Prevalence of fungal microflora of winter and spring wheat and methods of control (literature review) // Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan. 2023. No. 6. P. 194-198. doi: 10.26104/NNTIK.2023.14.57.044. EDN WJZJGV.

8. Khaziev A. Z., Zaitseva T. V., Khakimullina F. M. The role of seed treatment in the fight against root rot // Plant protection and quarantine. 2015. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-protravlivaniya-semyan-v-borbe-s-kornevymi-gnilyami> (access date: 24.05.2026).

9. Improvement of molecular genetic methods for diagnostics of fungi of Sclerotinia genus / S. A. Blinova, M. L. Konyshcheva, A. A. Shvartsev, et al. // Vestnik of Timiryazev Agricultural Academy. 2022. No. 6. P. 31-42. doi: 10.26897/0021-342X-2022-6-31-42. EDN IRUCCV.

10. Purdy L. Sclerotinia sclerotiorum: History, Diseases and Symptomatology, Host Range, Geographic Distribution, and Impact. Phytopathology. 1979. Vol. 69 (8). P. 875.

11. Draft genome sequence of Sclerotinia borealis, a psychrophilic plant pathogenic fungus / A.V. Mardanov, A.V. Beletsky, V.V. Kadnikov, et al. // Genome Announc.

2014. Vol. 2. No. 1. P. e01175-13. doi: 10.1128/genomeA.01175-13

12. Nichiporovich, A. A. Photosynthesis and the theory of obtaining high yields. – Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1956. 94 p.

13. Opposite effects of the tebuconazole-containing seed dressing "Bunker" on growth of shoots and roots of winter wheat / O. I. Grabelnykh, E. A. Polyakova, A. V. Korsukova, et al. // Vestnik of Irkutsk State University. Series: Biology. Ecology. 2020. Vol. 34. P. 3-19. doi: 10.26516/2073-3372.2020.34.3. EDN PPGIZZ.

14. Saneeva E. A., Zorkina O. V., Nefedeva E. E. Study of the phytotoxic effect of tebuconazole, prothioconazole, fludioxonil and preparations based on them on the germination energy and growth of wheat and white mustard plants // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2022. Vol. 14. No. 5. P. 166-186. doi: 10.12731/2658-6649-2022-14-5-166-186. EDN DNFEMT.

15. Phytosanitary condition of crops and productivity of winter wheat depending on the tillage technologies used / A. N. Morozov, D. V. Dubovik, E. V. Dubovik, et al. // Achievements of science and technology in the agro-industrial complex. 2025. Vol. 39. No. 4. P. 17-23. doi: 10.53859/02352451\_2025\_39\_4\_17. EDN SOOOPZ.

16. Vlasova L. M., Popova O. V. Efficiency of pre-sowing seed treatment of winter wheat // Scientific support for sustainable development of the agro-industrial complex in the conditions of climate aridization: Collection of materials of the V international scientific and practical conference of the Federal State Budgetary Scientific Institution Russian Research Institute of Seed Culture "Rossorgo", Saratov, March 20–21, 2025. Irkutsk: OOO "MediaMir". 2025. P. 495-501. EDN HLDPYW.

17. Runov V. S., Afanasyev M. Yu. Increase of the profitability of grain production in cultivation of winter wheat through seed treatment // Problems of the development of modern society: Collection of scientific articles of the 6th All-Russian National Scientific and Practical Conference, in 3 volumes, Kursk, January 22–24, 2021. Volume 3. - Kursk: Southwestern State University, 2021. P. 254-257. EDN OXZWXQ.

18. Crop structure and yield of winter wheat depending on seed treatment agents in the central zone of Orenburg region / L. V. Yarmukhametova, G. F. Yartsev, R. K. Baikasenov, et al. // Current issues of ensuring comprehensive security: Proceedings of the national scientific and practical conference with international participation dedicated to the 375th anniversary of the Fire Service of Russia and the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, May 24, 2024. - Orenburg: OOO "Tipografiya" Agency "Press", 2024. P. 1188-1192. EDN LLNSEG.

19. Illarionov A.I., Popov Yu. V. Efficiency of innovative fungicides against Fusarium root rot of winter wheat // Modern achievements and prospects for development of agronomic science: Proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the Decade of Science and Technology in the Russian Federation, Voronezh, May 17-18, 2023. Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 2023. P. 87-91. EDN AHMDYO.

20. The effect of multicomponent seed treatment agents for winter wheat on its productivity and quality / V. A. Gulidova, R. V. Shchuchka, T. V. Zubkova, et. al. // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2024. Vol. 16. No. 3. P. 374–392. doi: 10.12731/2658-6649-2024-16-3-842. EDN WJYAER