

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ  
(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья  
УДК 632.4.01/.08  
DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2024\_3\_35

EDN: UDPMRZ

**Применение биофунгицида Фитотрикс, Ж в посевах  
пшеницы яровой и его влияние на урожайность культуры****Галина Владимировна Сайдяшева<sup>1</sup>, Ксения Геннадиевна Зайцева<sup>2✉</sup>**

<sup>1, 2</sup> Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.С. Немцева – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Ульяновская область, пос. Тимирязевский, Россия

<sup>2</sup> kseniazajceva393@gmail.com<sup>✉</sup>

**Аннотация.** Представлены результаты исследования, проведенного в 2017–2019 гг. в условиях мелкоделяночного опыта, заложенного на тяжелосуглинистой выщелоченной черноземной почве на территории опытного поля Ульяновского НИИСХ – филиала СамНЦ РАН, с целью изучения влияния биофунгицида Фитотрикс, Ж на развитие фузариозно-гельминтоспорозной корневой гнили в посевах яровой пшеницы. Использовали следующие нормы расхода биологического фунгицида Фитотрикс, Ж на основе *Trichoderma Asperellum M18 штамм ВКПМ F-1395*: 1,2 л/т для предпосевной обработки семян и 2,0 л/га для обработки вегетирующих растений. Для сравнения семена и вегетирующие растения обрабатывали химическими эталонами Винцит Форте, КС (предназначен для обработки семенного материала) и Профикс, КЭ (предназначен для опрыскивания вегетирующих растений). Опыт закладывали по следующей схеме: 1 – контроль; 2 – Фитотрикс, Ж; 3 – Винцит Форте, КС + Профикс, КЭ. Во все фазы развития яровой пшеницы максимальное распространение болезни отмечалось на контрольном варианте и варьировало от 4,2 до 4,9%. Усредненные данные за три года показывают, что использование изучаемых средств защиты растений достоверно снижало развитие корневой гнили на яровой пшенице на 4,3–4,9%. В среднем за три года биологическая эффективность исследуемых в опытах препаратов против корневой гнили была достаточно высокой – на уровне 49,4–58,8%. По результатам полевых опытов в среднем за три года без применения каких-либо средств защиты (контрольный вариант) урожайность пшеницы мягкой яровой составила 2,26 т/га. При применении фунгицидов (химического и биологического) наблюдалось увеличение урожайности от 2,45 до 2,48 т/га. Наибольшая величина сохраненного урожая отмечена на варианте применения химического эталона (Винцит Форте, КС + Профикс, КЭ) – 8,2%, на варианте применения биофунгицида Фитотрикс, Ж ( $1 \times 10^9$  КОЕ/мл) величина сохраненного урожая была ниже химического эталона на 1,9% и составила 6,3%.

**Ключевые слова:** корневые гнили, биофунгициды, пшеница мягкая яровая (*Triticum aestivum*), биологическая эффективность, урожайность

**Для цитирования:** Сайдяшева Г.В., Зайцева К.Г. Применение биофунгицида Фитотрикс, Ж в посевах пшеницы яровой и его влияние на урожайность культуры // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17, № 3(82). С. 35–41. [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2024\\_3\\_35-41](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_3_35-41).

4.1.3. AGRICULTURAL CHEMISTRY, AGRONOMIC SOIL SCIENCE,  
PROTECTION AND QUARANTINE OF PLANTS (AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

**Application of Fitotriks AL biofungicide in spring  
wheat crops and its effect on crop yield****Galina V. Saidyasheva<sup>1</sup>, Kseniya G. Zaitseva<sup>2✉</sup>**

<sup>1, 2</sup> Ulyanovsk Scientific Research Agriculture Institute named after N.S. Nemtsev – Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science Samara Federal Research Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Ulyanovsk Oblast, pos. Timiryazevskiy, Russia

<sup>2</sup> kseniazajceva393@gmail.com<sup>✉</sup>

**Abstract.** The authors present the results of research performed in 2017-2019 in a small-plot experiment laid on heavy loamy leached chernozem soil in the experimental field of Ulyanovsk Scientific Research Agriculture Institute – Branch of Samara Federal Research Scientific Center of Russian Academy of Sciences. The objective of research was to study the effect of Fitotriks AL biofungicide on the development of fusarial helminthosporous root rot in spring wheat crops. Fitotriks AL biological fungicide based on *Trichoderma Asperellum M-18* strain F-1395 was applied at the following rates: 1.2 L/t for pre-sowing treatment of seeds and 2.0 L/ha for treatment of vegetating plants. For the purpose of comparison the seeds and vegetating plants were treated with chemical reference standards, i.e. Vincyt Forte SC intended for seed treatment and Profix EC intended for spraying of vegetating plants. The experiment was set up as follows: 1 – control; 2 – Fitotriks AL; 3 – Vincyt Forte SC + Profix

EC. In all phases of development of spring wheat, the maximum disease prevalence was observed in the control variant and varied from 4.2 to 4.9%. Averaged data over three years shows that the application of the studied plant protection products significantly reduced the development of root rot in spring wheat by 4.3-4.9%. On average over three years, the biological efficiency of preparations against root rot studied in the experiments was quite high and remained at the level of 49.4-58.8%. According to the average results of field experiments over three years, the yield of soft spring wheat without applying any protection products (control variant) was 2.26 t/ha. When fungicides were applied (chemical and biological), an increase in yield was observed from 2.45 to 2.48 t/ha. The highest value of preserved yield was noted in the variant of applying the chemical reference standard (Vincyt Forte SC + Profix EC) and amounted to 8.2%. In the variant of applying Fitotriks AL biofungicide ( $1 \times 10^9$  CFU/mL) the amount of preserved yield was lower than with the chemical standard by 1.9% and amounted to 6.3%.

**Key words:** root rot, biofungicides, soft spring wheat (*Triticum aestivum*), biological efficiency, yield

**For citation:** Saidyasheva G.V., Zaitseva K.G. Application of Fitotriks AL biofungicide in spring wheat crops and its effect on crop yield. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2024;17(3):35-41. (In Russ.). [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2024\\_3\\_35-41](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_3_35-41).

## Введение

Из всей совокупности инфекционных заболеваний зерновых культур в настоящее время на первое место по распространенности и вредности выходит группа болезней, объединенных общим названием «корневые гнили», под которым подразумевают комплекс заболеваний корней и прикорневой части. Корневые гнили широко распространены во всех регионах, где возделываются зерновые культуры, поражают озимую и яровую пшеницу, рожь, ячмень, злаковые травы. Основными источниками инфекции всех видов корневых гнилей служат почва, пожнивные остатки, семена. Факторами, усиливающими развитие заболевания, являются нарушение агротехники, несоблюдение севооборотов и степень их насыщенности зерновыми культурами. Заболевание может проявляться в течение всего периода вегетации растений, вызывая гибель всходов, отставание растений в росте, щуплость зерна и отмирание стеблей. По данным многочисленных исследований недобор урожая зерновых культур от данного заболевания по годам варьирует от 15 до 50% [7, 8].

Борьба с корневыми гнилями затруднена в связи с особенностями биологии возбудителей, сохранением их в почве, способностью поражать многие сельскохозяйственные культуры и дикорастущие растения. Для профилактики их развития разработан целый комплекс мероприятий [11, 13]. Одним из наиболее важных приемов данного комплекса является защита растений. Как известно, применение химических средств защиты растений в сельском хозяйстве ведется сравнительно давно. Благодаря их высокой надежности и эффективности они применяются практически во всех странах мира [4, 10, 12]. Биологические препараты в защите растений стали использоваться человеком сравнительно недавно, но также зарекомендовали себя как действенный, но в то же время более дешевый и безопасный способ борьбы с вредными объектами [2, 5, 6].

Цель исследований состояла в выявлении и сравнении эффективности биологического (Фитотрикс, Ж) и химических (Винцит Фортэ, КС + Профикс, КЭ) фунгицидов, используемых при выращивании пшеницы яровой в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

### Методика эксперимента

Исследования проводились в 2017–2019 гг. в Ульяновской области на опытном поле Ульяновского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени Н.С. Немцева – филиала ФГБУН Самарского федерального исследовательского центра РАН.

Опыт проведен методом организованных повторений с систематическим расположением делянок. Повторность – 4-кратная, размер опытных делянок –  $2 \times 25 = 50 \text{ м}^2$ .

Высевали пшеницу мягкую яровую сорта Симбирцит, предшественник – озимая пшеница.

Обработка почвы включала такие операции, как вспашка (на глубину 20–22 см), весеннее боронование, предпосевная культивация (на глубину 6 см).

Полевой опыт был заложен на территории, почвы которой представлены черноземом выщелоченным тяжелосуглинистым со следующими характеристиками:

- содержание гумуса – 6,2% (ГОСТ 26213-91);
- количество подвижного фосфора – 235–291 мг/кг (ГОСТ 26204-91);
- количество обменного калия – 95–138 мг/кг (ГОСТ 26204-91);
- реакция почвенного раствора (рН<sub>KCl</sub>) – 6,2 ед. (ГОСТ 26483-85);
- степень насыщенности основаниями – 96,9–97,2%;
- сумма поглощенных оснований – 39,7–42,2 мг·экв/100 г почвы (ГОСТ 27821-88).

В качестве объектов исследования были выбраны:

- биологический фунгицид Фитотрикс, Ж;
- химические фунгициды Винцит Форте, КС и Профикс, К (химический эталон).

Характеристика использованных в опыте препаратов:

- Фитотрикс, Ж – биофунгицид на основе бактерий *Trichoderma Asperellum M18* ( $1 \times 10^9$  КОЕ/ мл). Применяется для обработки посевного материала и растений в течение вегетации. Преимущества препарата: повышает иммунитет растений, увеличивает эффективность использования минеральных удобрений, оказывает положительное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур;

- Винцит Форте, КС – трехкомпонентный фунгицидный протравитель семян сельскохозяйственных культур. Действующие компоненты препарата: флутриафол, 37,5 г/л + тиабендазол, 25 г/л + имазолил, 15 г/л. По характеру действия относится к защитным, лечащим фунгицидам. Преимущества препарата: высокая эффективность против ряда наиболее трудно поддающихся контролю болезней;

- Профикс, КЭ – системный защитный фунгицид, применяемый для обработки вегетирующих растений. Действующий компонент препарата: пропиконазол, 250 г/л. Преимущества препарата: высокая биологическая активность и небольшие нормы расхода.

Изучаемые препараты относятся к III и IV классу опасности (умеренно опасные и мало опасные).

Опыт закладывали по схеме, представленной в таблице 1.

**Таблица 1. Схема опыта**

<b>Вариант</b>	<b>Норма применения, г/л, л/га</b>	<b>Вид обработки</b>
1. Контроль (без обработки)	–	–
2. Фитотрикс, Ж ( $1 \times 10^9$ КОЕ/мл)	1,2 л/т + 2,0 л/га	Протравливание семян + опрыскивание растений (двукратно)
3. Винцит Форте, КС + Профикс, КЭ (химический эталон)	1,2 л/т + 0,5 л/га	Протравливание семян + опрыскивание растений (двукратно)

Для оценки климатических условий использовали такие данные агрометеорологического поста Тимирязевский, как сумма активных температур и осадков с 1 мая по 31 июля (вегетационный период яровой пшеницы) и гидротермический коэффициент (ГТК).

Для определения эффективности действия изучаемых в опыте препаратов проводился учет корневых гнилей по стандартной шкале оценки.

Развитие болезни и биологическую эффективность препаратов рассчитывали по формулам (1) и (2).

$$R = \frac{\sum(a \times b) \times 100}{N \times K}, \quad (1)$$

где  $R$  – развитие болезни, %;

$a$  – количество растений с одинаковым баллом поражения ( $b$ );

$N$  – общее число растений в варианте;

$\sum$  – сумма произведений ( $a \times b$ );

$K$  – высший балл шкалы учета.

$$БЭ = \frac{100 \times (A - Б)}{A}, \quad (2)$$

где БЭ – биологическая эффективность, %;

$A$  – развитие болезни в контроле, %;

$Б$  – развитие болезни в опытном варианте, %.

Степень развития заболевания учитывали трехкратно в следующих фазах: двух-трех настоящих листьев, выхода в трубку и полной спелости культуры [1].

Предпосевную обработку семян проводили вручную за один день до посева, двукратную обработку посевов (в фазах кущения и колошения) выполняли ранцевым опрыскивателем марки Patriot РТ-16 АС.

Уборку осуществляли прямым комбайнированием (комбайн Сампо 500). Урожай яровой пшеницы приведен к стандартной 14% влажности и 100% чистоте.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом однофакторного дисперсионного анализа ( $p = 0,05$ ) с вычислением значений средних, НСР и критерия Фишера для оценки существенной разницы между средними с использованием программы AGROS 209.

### Результаты и их обсуждение

В настоящее время лимитирующим фактором развития корневой гнили на сельскохозяйственных культурах является влажность почвы и воздуха [3, 9].

Проведенные исследования проходили при разных типах увлажнения вегетационного периода:

- в остродефицитные 2018 и 2019 гг. (ГТК за май – июль составлял соответственно 0,5 и 0,4);

- в переувлажненном 2017 г. (ГТК равнялся 1,9).

Первый учет развития корневой гнили (в фазе двух-трех настоящих листьев) показал, что во все годы проведения эксперимента (2017–2019 гг.) степень развития заболевания была невысокой и в зависимости от варианта обработки изменялась от 4,5 до 14,7% (табл. 2).

Таблица 2. Развитие корневых гнилей на вариантах применения биологического и химических фунгицидов, %

Вариант*	<i>Bipolaris sorokiniana</i> + <i>Fusarium</i> spp.												Среднее за 2017–2019 гг.
	Фаза учета												
	2017 г.				2018 г.				2019 г.				
	Двух-трех настоящих листьев	Выход в трубку	Полная спелость	Среднее	Двух-трех настоящих листьев	Выход в трубку	Полная спелость	Среднее	Двух-трех настоящих листьев	Выход в трубку	Полная спелость	Среднее	
1	11,3	9,0	4,2	<b>8,2</b>	13,0	8,5	4,0	<b>8,5</b>	14,7	7,7	4,9	<b>9,1</b>	<b>8,6</b>
2	5,5	4,5	2,0	<b>4,0</b>	5,7	4,2	2,1	<b>4,0</b>	8,1	3,9	2,8	<b>4,9</b>	<b>4,3</b>
3	4,8	5,3	1,2	<b>3,8</b>	4,5	3,3	1,8	<b>3,2</b>	7,4	2,9	2,3	<b>4,2</b>	<b>3,7</b>

Примечание: \* – варианты в соответствии со схемой опыта.

Второй учет, проводимый в фазе выхода в трубку, показал уменьшение степени развития болезни, в этот период степень развития варьировала от 2,9 до 9,0%. Максимальным этот показатель был на контроле – соответственно 9,0, 8,5 и 7,7%.

Применение препаратов Фитотрикс, Ж, Винцит Фортэ, КС и Профикс, КЭ снижало степень развития корневой гнили на 3,7–5,2%. К моменту созревания изучаемой культуры отмечено минимальное поражение растений, которое изменялось в пределах 2,0–4,9%.

Во все фазы развития яровой пшеницы максимальное развитие корневых гнилей отмечалось на контрольном варианте и варьировало от 4,2 до 4,9%. Усредненные данные за три года показывают, что использование изучаемых средств защиты растений достоверно снижало развитие болезни на яровой пшенице на 4,3–4,9%. В среднем за три года биологическая эффективность исследуемых в опытах препаратов против корневой гнили была достаточно высокой – на уровне 49,4–58,8% (табл. 3).

Таблица 3. Биологическая эффективность использованных биологического и химических фунгицидов, %

Вариант*	<i>Bipolaris sorokiniana</i> + <i>Fusarium</i> spp.												Среднее за 2017–2019 гг.
	Фаза учета												
	2017 г.				2018 г.				2019 г.				
	Двух-трех настоящих листьев	Выход в трубку	Полная спелость	Среднее	Двух-трех настоящих листьев	Выход в трубку	Полная спелость	Среднее	Двух-трех настоящих листьев	Выход в трубку	Полная спелость	Среднее	
1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	51,3	50,0	52,4	<b>51,2</b>	56,2	50,6	47,5	<b>51,4</b>	44,9	49,4	42,9	<b>45,7</b>	<b>49,4</b>
3	57,5	41,1	71,4	<b>56,7</b>	65,4	57,6	65,0	<b>62,7</b>	49,7	62,3	59,2	<b>57,1</b>	<b>58,8</b>

Примечание: \* – варианты в соответствии со схемой опыта.

Полученные данные показывают, что все изучаемые препараты оказали влияние на степень развития корневой гнили яровой пшеницы, вместе с тем следует отметить, что химический эталон имел небольшое преимущество перед биофунгицидом (табл. 3).

Различающиеся погодные условия в годы проведения исследований сказались на продуктивности яровой пшеницы, но положительное действие изучаемых препаратов сохранялось. Так, урожайность пшеницы в жарких и засушливых условиях 2018 и 2019 гг. была в 1,5 раза ниже, чем в переувлажненном 2017 г. (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность пшеницы мягкой яровой при применении биологического и химических фунгицидов, 2017–2019 гг.

Вариант*	Урожайность, т/га				Прибавка к контролю, т/га				Сохраненный урожай, %			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее
1	3,27	1,84	1,68	2,26	–	–	–	–	–	–	–	–
2	3,78	1,87	1,71	2,45	0,51	0,03	0,03	0,19	15,6	1,6	1,8	6,3
3	3,70	2,03	1,70	2,48	0,43	0,19	0,02	0,21	13,1	10,3	1,2	8,2
НСП <sub>05</sub>												
2017 г.									0,39			
2018 г.									0,13			
2019 г.									–			

Примечание: \* – варианты в соответствии со схемой опыта.

По результатам полевых опытов в среднем за три года без применения каких-либо средств защиты (контрольный вариант) урожайность пшеницы мягкой яровой составила 2,26 т/га. При применении фунгицидов (биологического и химических) наблюдалось увеличение урожайности от 2,45 до 2,48 т/га. Наибольшая величина сохраненного урожая отмечена на варианте применения химического эталона (Винцит Форте, КС + Профикс, КЭ) – 8,2%, на варианте применения биофунгицида Фитотрикс, Ж ( $1 \times 10^9$  КОЕ/мл) величина сохраненного урожая была ниже химического эталона на 1,9% и составила 6,3%.

#### Выводы

Испытание биофунгицида Фитотрикс, Ж (*Trichoderma Asperellum*  $1 \times 10^9$  КОЕ/мл, нормы применения 1,2 л/т + 2,0 л/га), предназначенного как для предпосевной обработки семян, так и для обработки вегетирующих растений, в условиях Ульяновской области показало, что по эффективности против корневых гнилей и влиянию на урожайность испытуемый препарат был близок к химическому эталону (Винцит Форте, КС + Профикс, КЭ).

Благодаря отсутствию фитотоксичного действия на растения яровой пшеницы и эффективному подавлению инфекции на опытных вариантах была достигнута хорошая прибавка урожайности, которая в среднем за 3 года составила 6,3–8,2%.

Биофунгицид Фитотрикс, Ж, незначительно уступая химическому эталону, позволяет снизить пестицидную нагрузку на растения и почву, что дает основание рекомендовать данный препарат как альтернативную замену химическим препаратам при выращивании сельскохозяйственной продукции.

#### Список источников

1. Горин А.П., Уколов А.А., Коновалов Ю.Б. и др. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур: учебное пособие. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Колос, 1976. 367 с.
2. Жевнова Н.А., Томашевич Н.С., Асатурова А.Н. Защита озимой пшеницы от фузариозной корневой гнили на основе применения бактериальных препаратов // Молодой ученый. 2015. № 9.2(89.2). С. 23–24.
3. Здрожевская С.Д., Гришечкина Л.Д. Влияние погодных условий на эффективность протравителей // Защита и карантин растений. 2019. № 2. С. 11–12.
4. Илларионов А.И., Женчук А.В. Эффективность баковых смесей пестицидов и агрохимикатов при интегрированной защите озимой пшеницы от вредных организмов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. Т. 12, № 1(60). С. 13–23. DOI: 10.17238/issn 2071-2243.2019.1.13.
5. Манылова О.В., Жаркова С.В. Влияние биологических фунгицидов на урожайность и развитие септориоза на посевах пшеницы // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 1–1(40). С. 142–144. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10035.
6. Марьяна-Чермных О.Г. Влияние биологических препаратов на посевные качества семян, распространенность и вредоносность корневой гнили на яровом ячмене // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2020. Т. 6, № 4(24). С. 445–450. DOI: 10.30914/2411-9687-2020-6-4-445-449.
7. Пилат Т.Г., Крупенько М.А., Буга С.Ф. Церкоспореллезная корневая гниль зерновых культур и состояние изученности этой проблемы (литературный обзор) // Защита растений. 2021. № 45. С. 153–160. DOI: 10.47612/0135-3705-2021-45-153-160.
8. Пономарева М.Л., Пономарев С.И., Якупова Г.Г. и др. Потери урожая озимой ржи от комплекса грибных болезней // Владимирский земледелец. 2011. № 2(56). С. 22–26.
9. Постовалов А.А., Суханова С.Ф. Влияние факторов внешней среды на устойчивость к болезням и урожайность гороха // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 4(56). С. 96–101. DOI: 10.18286/1816-4501-2021-4-96-101.
10. Разина А.А., Дятлова О.Г. Влияние средств химизации и протравливания семян на корневую гниль яровой пшеницы // Земледелие. 2019. № 4. С. 40–43. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10410.
11. Разина А.А., Солодун В.И., Зайцев А.М. и др. Корневые гнили и урожайность яровой пшеницы в полевых севооборотах в зависимости от предшественников, приемов обработки почвы и удобрений // Земледелие. 2021. № 1. С. 3–6. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10101.

12. Сарычева Л.М., Стройков Ю.М. Роль протравителей и фунгицидов в защите озимой пшеницы от тифулеза // Плодородие. 2009. № 2. С. 21–22.
13. Торопова Е.Ю., Кириченко А.А., Сухомлинов В.Ю. и др. Роль сортов и протравителей в контроле обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 3(39). С. 21–29. DOI: 10.52463/22274227\_2021\_39\_21.

#### References

1. Gorin A.P., Ukolov A.A., Konovalov Yu.B. et al. Workshop on selection and seed production of field crops: study guide. 4<sup>th</sup> edition, revised and enlarged. Moscow: Kolos; 1976. 367 p. (In Russ.).
2. Zhevnova N.A., Tomashevich N.S., Asaturova A.N. Protection of winter wheat from Fusarium root rot based on the use of bacterial preparations. *Young Scientist*. 2015;9.2(89.2):23-24. (In Russ.).
3. Zdrozhevskaya S.D., Grishechkina L.D. Influence of weather conditions on the effectiveness of disinfectants. *Plant Protection and Quarantine*. 2019;2:11-12. (In Russ.).
4. Illarionov A.I., Zhenchuk A.V. The efficiency of tank mixtures of pesticides and agrochemicals in integrated protection of winter wheat from harmful organisms. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2019;12(1):13-23. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2019.1.13. (In Russ.).
5. Manylova O.V., Zharkova S.V. Influence of biological fungicides on yield and development of leaf-stem infections on wheat crops. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2020;2-4(41):142-144. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10035. (In Russ.).
6. Maryina-Chermnykh O.G. Influence of biopreparations on seed sowing qualities, prevalence and harmfulness of root rot on spring barley. *Vestnik of Mari State University. Chapter: Agriculture. Economics*. 2020;6(4):445-450. DOI: 10.30914/2411-9687-2020-6-4-445-449. (In Russ.).
7. Pilat T.G., Krupenko M.A., Buga S.F. Eyespot root rot of grain crops and state of study this problem (literature review). *Plant Protection*. 2021;45:153-160. DOI: 10.47612/0135-3705-2021-45-155-160. (In Russ.).
8. Ponomareva M.L., Ponomarev S.I., Yakupova G.G. et al. Yield losses of winter rye from a complex of fungal diseases. *Vladimir agricolist*. 2011;2(56):22-26. (In Russ.).
9. Postovalov A.A., Sukhanova S.F. Influence of environmental factors on disease resistance and yield of peas. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2021;4(56):96-101. DOI: 10.18286/1816-4501-2021-4-96-101. (In Russ.).
10. Razina A.A., Dyatlova O.G. Influence of chemicalization means and seed treatment on the injuriousness of root rot of spring wheat. *Zemledelie*. 2019;4:40-44. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10410. (In Russ.).
11. Razina A.A., Solodun V.I., Zaitsev A.M. et al. Root rots and spring wheat yield in field crop rotations depending on forecrop, tillage techniques and fertilizers. *Zemledelie*. 2021;1:3-6. DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10101. (In Russ.).
12. Sarycheva L.M., Stroikov Yu.M. Role of fungicides and seed treater for control of snow mould on winter wheat. *Plodородие*. 2009;2:21-22. (In Russ.).
13. Tоропова Е.Ю., Кириченко А.А., Сухомлинов В.Ю. et al. Role of varieties and seed treatments in the control of spring wheat common root rot. *Vestnik Kurganskoy GSHA*. 2021;3(39):21-29. DOI: 10.52463/22274227\_2021\_39\_21. (In Russ.).

#### Информация об авторах

Г.В. Сайдяшева – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела технологий и возделывания сельскохозяйственных культур, Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.С. Немцева – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Galina\_83@list.ru.

К.Г. Зайцева – младший научный сотрудник отдела технологий и возделывания сельскохозяйственных культур, Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.С. Немцева – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук, kseniazajceva393@gmail.com.

#### Information about the authors

G.V. Saidyasheva, Candidate of Agricultural Sciences, Research Scientist, the Dept. of Technology and Cultivation of Agricultural Crops, Ulyanovsk Scientific Research Agriculture Institute named after N.S. Nemtsev – Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science Samara Federal Research Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Galina\_83@list.ru.

K.G. Zaitseva, Junior Research Scientist, the Dept. of Technology and Cultivation of Agricultural Crops, Ulyanovsk Scientific Research Agriculture Institute named after N.S. Nemtsev – Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science Samara Federal Research Scientific Center of Russian Academy of Sciences, kseniazajceva393@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 20.05.2024; одобрена после рецензирования 26.06.2024; принята к публикации 08.07.2024.

The article was submitted 20.05.2024; approved after reviewing 26.06.2024; accepted for publication 08.07.2024.

© Сайдяшева Г.В., Зайцева К.Г., 2024