

Татьяна Юрьевна Таранова^{1✉}, Светлана Евгеньевна Роменская²,
Елена Анатольевна Демина³, Александр Иванович Кинчаров⁴

^{1,2,3,4}Поволжский НИИ селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиал Самарского
ФИЦ РАН, Кинель, Самарская область, Россия

¹tatyana_0710.88@mail.ru

²romen610@mail.ru

³elena_pniiss@mail.ru

⁴kincharov_ai@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ФУНГИЦИДНЫМИ ПРОТРАВИТЕЛЯМИ НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОМАССЫ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Цель исследований – изучение влияния предпосевной комплексной обработки семян фунгицидными протравителями на формирование биомассы яровой пшеницы. Однолетний вегетационный опыт проводился в 2024 г. на базе лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы в Поволжском научно-исследовательском институте селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиале СамНЦ РАН (Самарская область). Для проведения опыта были взяты сорт яровой мягкой пшеницы Кинельская юбилейная – лесостепного экотипа, среднеспелый, районирован в Средневолжском (7) и Уральском (9) регионах; фунгициды «Кинто Плюс» и «Систива». Обработанные семена высевали в сосуды размером 25 × 25 × 30 см по 20 шт. Повторность трехкратная. Учеты проводили в 3 фазах развития растений: середина кущения, трубкование, флаговый лист. В фазу середины кущения длина надземной части растений пшеницы варьировала от 17,7 до 21,1 см, масса корней в варианте с обработкой превышала массу корней без обработки (контроль) в среднем на 0,29 г. Масса надземной части в варианте с препаратами составила 12,91 г, контроль – 11,47 г. Сухая масса корней: контроль – 0,44 г, с обработкой – 0,46 г. Биомасса растений в варианте с препаратами дала прибавку по отношению к контролю на 0,25 г. Длина корней в фазу трубкования в варианте с обработкой семян препаратами «Кинто Плюс» + «Систива» превышала контроль на 15,11 %, надземной части – на 29,91 %. Масса высушенных корней и надземной части увеличилась в варианте с обработкой в сравнении с контролем на 0,62 и 0,92 г соответственно. К фазе флагового листа длина корней достигла 36,67 см в варианте без обработки, с обработкой – 39,67 см. Длина надземной части в варианте с обработкой превышала контроль на 3,33 см. Масса корней в варианте с обработкой семян после высушивания была значительно выше контроля (прибавка 1,01 г). Масса надземной части после высушивания в варианте с контролем отличалась меньшими показателями (8,20–9,60 г) по сравнению с вариантом с обработкой семян (9,03–10,35 г). Исследования показали, что обработка зерна данными протравителями увеличивают биомассу растений.

Ключевые слова: сорт, яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.), фунгицидные протравители, биомасса растений

Для цитирования: Таранова Т.Ю., Роменская С.Е., Демина Е.А., и др. Влияние обработки семян фунгицидными протравителями на формирование биомассы яровой мягкой пшеницы // Вестник КрасГАУ. 2025. № 5. С. 39–46. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-5-39-46.

Tatyana Yurievna Taranova^{1✉}, Svetlana Evgenievna Romenskaya²,
Elena Anatolyevna Demina³, Alexander Ivanovich Kincharov⁴

^{1,2,3}Volga Region Research Institute of Selection and Seed Production named after P.N. Konstantinov –
branch of Samara FRC RAS, Kinel, Samara Region, Russia

¹tatyana_0710.88@mail.ru

²romen610@mail.ru

³elena_pniiss@mail.ru

⁴kincharov_ai@mail.ru

THE EFFECT OF SEED TREATMENT WITH FUNGICIDAL MORDANTS ON SPRING SOFT WHEAT BIOMASS FORMATION

The aim of the study is to research the effect of pre-sowing complex treatment of seeds with fungicide seed treatment agents on the formation of spring wheat biomass. A one-year vegetation experiment was conducted in 2024 at the spring wheat breeding and seed production laboratory of the Volga Region Research Institute of Breeding and Seed Production named after P.N. Konstantinov, a branch of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (Samara Region). For the experiment, the following varieties of spring soft wheat were taken: Kinelskaya Yubileinaya, forest-steppe ecotype, mid-season, zoned in the Middle Volga (7) and Ural (9) regions; fungicides Kinto Plus and Sistiva. The treated seeds were sown in 25 × 25 × 30 cm vessels, 20 pcs. There were three replications. The records were made in 3 phases of plant development: mid-tillering, booting, flag leaf. In the mid-tillering phase, the length of the above-ground part of wheat plants varied from 17.7 to 21.1 cm, the root mass in the variant with treatment exceeded the root mass without treatment (control) by an average of 0.29 g. The mass of the above-ground part in the variant with preparations was 12.91 g, control – 11.47 g. Dry mass of roots: control – 0.44 g, with treatment – 0.46 g. The biomass of plants in the variant with preparations gave an increase in relation to the control by 0.25 g. The length of the roots in the booting phase in the variant with seed treatment with Kinto Plus + Sistiva exceeded the control by 15.11%, the aboveground part – by 29.91 %. The weight of dried roots and the aboveground part increased in the variant with treatment compared to the control by 0.62 and 0.92 g, respectively. By the flag leaf phase, the length of the roots reached 36.67 cm in the variant without treatment, with treatment – 39.67 cm. The length of the aboveground part in the variant with treatment exceeded the control by 3.33 cm. The weight of the roots in the variant with seed treatment after drying was significantly higher than the control (an increase of 1.01 g). The weight of the above-ground part after drying in the control variant was lower (8.20–9.60 g) compared to the variant with seed treatment (9.03–10.35 g). Studies have shown that grain treatment with these seed treatments increases plant biomass.

Keywords: variety, spring soft wheat (*Triticum aestivum* L.), fungicide seed treatments, plant biomass

For citation: Taranova TYu, Romenskaya SE, Demina EA, et al. The effect of seed treatment with fungicidal mordants on spring soft wheat biomass formation. *Bulletin of KSAU*. 2025;(5):39-46. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-5-39-46.

Введение. Важнейшей отраслью сельского хозяйства России является растениеводство с долгосрочной перспективой обеспечения населения продовольствием [1]. Гарантию продовольственной безопасности и независимость страны от других государств обеспечивает зерно [2]. На сегодняшний день производство зерна в Российской Федерации успешно развито. Но нередко увеличение урожайности приводит к снижению качества зерна пшеницы. Это можно минимизировать, используя различные агрохимические средства, биодоброения и регуляторы роста [3, 4].

Для равномерных всходов пшеницы важным условием считается оптимальное сочетание влажности и температуры воздуха [5]. Негативными факторами, влияющими на развитие растений пшеницы, являются засуха и повышенные температуры. Из-за длительного потепления климата ситуация усугубляется [6].

Без применения химических средств защиты растений сложно получить высокие урожаи качественного зерна [7, 8]. Поражения зерна почвенными и семенными инфекциями влекут за собой снижение урожайности зерна и его качественных показателей [9].

При оценке продуктивности яровой пшеницы важным признаком является ход накопления и распределения биомассы растений. Формирующуюся зерновку пластическими веществами преимущественно снабжает листовой аппарат. Прирост биомассы растений осуществляется в течение всего периода вегетации с разной динамикой. На начальной стадии роста и развития растений способность наращивать надземную массу служит ценным агрономическим параметром как в стрессовых, так и дистрессовых условиях [10].

Одним из главных факторов в аграрных технологиях возделывания выступает защита растений, которая препятствует прогрессированию болезней и распространению вредителей на культуре [11, 12]. На сегодняшний день необходимым и эффективным приемом в борьбе с болезнями зерновых культур является предпосевная обработка семян, или протравливание [13]. Это предупредительный прием по уничтожению инфекций зерна, который также защищает от почвенных источников плесневения и гнилей [14]. Для минимизации и исключения вреда, наносимого окружающей среде, стала целесообразна разработка биологически безопасных средств и методов их использования, которые со временем теряют способность наносить вред природной экосистеме [15].

Цель исследований – изучение влияния предпосевной комплексной обработки семян фунгицидными протравителями на формирование биомассы яровой пшеницы.

Объекты и методы. Однолетний вегетационный опыт проводился в 2024 г. на базе лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы в Поволжском НИИ селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиале СамНЦ РАН. Для проведения опыта был взят сорт яровой мягкой пшеницы Кинельская юбилейная – лесостепного экотипа, среднеспелый, районирован в Средневолжском (7) и Уральском (9) регионах.

Обработанные семена высевали в сосуды размером 25×25×30 см, по 20 шт. для каждой повторности на одинаковую глубину (4 см), полив проводили одинаковым количеством воды, в одни и те же сроки. Использовали однородный по мехсоставу, плодородию почвенный грунт (смесь торфов различной степени разложения, известняковая мука, комплексное минеральное удобрение). Повторность трехкратная. Учеты проводили в 3 фазах развития растений: сере-

дина кущения, трубкование, флаговый лист. Растения тщательно отмывали, удаляли лишнюю влагу, отделяли надземную часть от корневой системы и взвешивали. После высушивания взвешивали абсолютно сухую массу корней и надземной части.

Оценка влияния комплекса препаратов «Кинто Плюс» + «Систива» на развитие биомассы растений (корневая система и надземная часть) яровой мягкой пшеницы проводилась в лабораторных условиях. Схема опыта: контроль (без обработки), «Кинто Плюс» + «Систива» (1,3 + 0,75 л/т). Норма расхода рабочего раствора – 10 л/т семян.

«Кинто Плюс» – трехкомпонентный фунгицид для защиты семян зерновых культур от важнейших грибных заболеваний. Одно из главных достоинств препарата – инновационная препаративная форма, которая позволяет получить максимальную биологическую эффективность в защите зерновых от почвенных и семенных инфекций, а также обеспечивает безопасное, легкое и удобное применение препарата.

«Систива» – высокоэффективный фунгицид с длительным действием против листостебельных инфекций, который применяется для протравливания семенного материала, обеспечивает защиту семян и всходов от ряда семенных и почвенных инфекций [16].

Баковая смесь препаратов «Кинто Плюс» и «Систива» помимо защитного эффекта имеет положительное физиологическое действие на начальные процессы роста и развития растений пшеницы. Компоненты, входящие в препараты, способствуют усилению ростовых процессов у растений яровой пшеницы [16].

Результаты и их обсуждение. В фазу середины кущения средняя длина корней пшеницы в варианте с обработкой зерна (19,23 см) превышала контроль (16,57 см) (табл. 1). Длина надземной части растений пшеницы варьировала от 17,7 до 21,1 см. В результате первого отмывания растений пшеницы в фазу середины кущения масса корней в варианте с обработкой превышала массу корней без обработки (контроль) в среднем на 0,29 г. Масса надземной части также была выше в варианте с препаратами и составила 12,91 г, контроль – 11,47 г. После высушивания масса корней отличалась незначительно (контроль – 0,44 г, с обработкой – 0,46 г). Сухая биомасса растений в варианте с препаратами дала прибавку по отношению к контролю на 0,25 г.

Таблица 1

**Биометрические показатели растений яровой мягкой пшеницы
Кинельская юбилейная в фазу середины кущения
Biometric indicators of spring soft wheat plants Kinelskaya jubilee
in the phase of the middle of the tillering**

Показатель	Контроль (без обра- ботки)	Кинто Плюс 1,3 л/т + Систива 0,75 л/т	Отклонение от контроля	Прибавка, %	НСР ₀₅
	Среднее				
Средняя длина корней, см	16,57	19,23	2,67	16,05	0,91
Средняя длина надземной части, см	19,07	19,40	0,33	1,73	0,94
Масса корней после отмывания, г	5,51	5,80	0,29	5,26	0,22
Масса корней после высушивания, г	0,44	0,46	0,02	4,55	0,02
Масса надземной части, г	11,47	12,91	1,44	12,55	0,59
Масса надземной части после высу- шивания, г	1,25	1,50	0,25	20,00	0,06

Средняя длина корней (53,33 см) и надземной части (42,00 см) в фазу трубкования в варианте с обработкой семян препаратами «Кинто Плюс» + «Систива» значительно выше, чем в контрольном варианте (на 46,33 и 32,33 см). В сравнении с контролем масса высушенных корней и надземной части имела существенную

прибавку в опытных вариантах с обработкой соответственно на 0,62 и 0,92 г. В фазу трубкования провели учет общей кустистости растений пшеницы. Показатель общая кустистость в опыте варьировал от 2,5 до 3,5 шт., в варианте без обработки в среднем составил 2,60 шт., с обработкой – 3,13 шт. (табл. 2).

Таблица 2

**Биометрические показатели растений яровой мягкой пшеницы
Кинельская юбилейная в фазу трубкования
Biometric indicators of spring soft wheat plants Kinelskaya jubilee in the piping phase**

Показатель	Контроль (без обработки)	Кинто Плюс 1,3 л/т + Систива 0,75 л/т	Отклонение от контроля	Прибавка, %	НСР ₀₅
	Среднее				
Средняя длина корней, см	46,33	53,33	7,00	15,11	2,50
Средняя длина надземной части, см	32,33	42,00	9,67	29,91	1,90
Масса корней после промывки, г	24,95	30,11	5,16	20,68	1,41
Масса корней после высушивания, г	3,35	3,97	0,63	18,51	0,18
Масса надземной части, г	48,09	58,81	10,72	22,29	2,73
Масса надземной части после высушивания, г	5,96	6,88	0,92	15,44	0,31
Общая кустистость (среднее значение), шт.	2,60	3,13	0,53	20,38	0,15

К фазе флагового листа длина корней в варианте без обработки достигла в среднем 36,67 см, с обработкой – 39,67 см. Длина надземной части в варианте с обработкой превышала контроль на 3,33 см. Масса корней в варианте с обработкой семян после высушивания была значительно выше контроля (прибавка

1,01 г). Масса надземной части после высушивания в варианте с контролем отличалась меньшими показателями (8,20–9,60 г) по сравнению с вариантом с обработкой семян (9,03–10,35 г). Общая кустистость сорта Кинельская юбилейная в варианте без обработки составила 3,00 шт., с обработкой – 3,30 шт. (табл. 3).

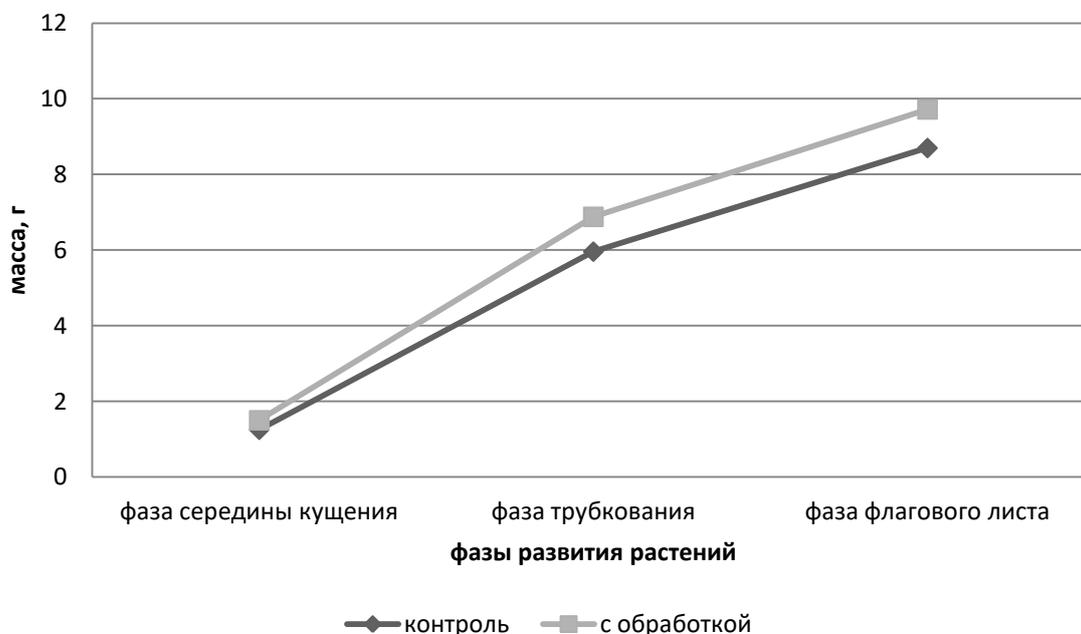
**Биометрические показатели растений яровой мягкой пшеницы
Кинельская юбилейная в фазу флагового листа**
**Biometric indicators of spring soft wheat plants Kinelskaya jubilee
in the phase of the flag sheet**

Показатель	Контроль (без обработки)	Кинто Плюс 1,3 л/т + Систива 0,75 л/т	Отклонение от контроля	Прибавка, %	НСР ₀₅
	Среднее				
Средняя длина корней, см	36,67	39,67	3,00	8,18	1,92
Средняя длина надземной части, см	31,67	35,00	3,33	10,51	1,72
Масса корней после промывки, г	34,20	37,01	2,81	8,22	1,80
Масса корней после высушивания, г	3,91	4,92	1,02	25,83	0,24
Масса надземной части, г	65,93	68,06	2,12	3,23	3,33
Масса надземной части после высушивания, г	8,70	9,72	1,02	11,72	0,50
Общая кустистость (среднее значение), шт.	3,00	3,30	0,30	10,00	0,17

Полученные в работе результаты показывают, что длина корней, длина надземной части, масса корней, масса надземной части и общая кустистость в вариантах с обработкой выше, чем в контрольных вариантах.

На рисунке представлена динамика накопления биомассы растений яровой мягкой пшеницы

сорта Кинельская юбилейная по вариантам (контроль – без обработки и вариант с предпосевной обработкой семян) и фазам развития (середина кущения, трубкование, флаговый лист).



Динамика накопления биомассы растений пшеницы по вариантам и фазам
Dynamics of biomass accumulation of wheat plants by variants and phases

Заключение. Наряду с заявленными свойствами фунгицидных протравителей (защита культуры от грибных заболеваний) исследования показали, что предварительная обработка семян препаратами «Кинто Плюс» + «Систива» увеличивают биомассу растений опытных образцов по отношению к контролю (без обработ-

ки), что свидетельствует о их существенном влиянии на формирование надземной части и корневой системы растений яровой пшеницы и подтверждает заявленное производителем положительное физиологическое действие на начальных этапах роста и развития растений пшеницы.

Список источников

1. Алтухов А.И., Завалин А.А., Милащенко Н.З., и др. Проблема повышения качества пшеницы в стране требует комплексного решения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2. С. 32–39.
2. Амелин А.В., Чекалин Е.И., Заикин В.В., и др. Биохимические показатели качества зерна у современных сортов яровой пшеницы // Вестник аграрной науки. 2019. № 2 (77). С. 3–11. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2019.2.3.
3. Мелешкина Е.П., Коломиец С.Н., Жильцова Н.С., и др. Современная оценка хлебопекарных свойств российской пшеницы // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83. № 1 (87). С.155–162. DOI: 10.20914/2310-1202-2021-1-155-162.
4. Семенюк О.В. Эффективность применения жидких комплексных органоминеральных удобрений для предпосевной обработки семян озимой пшеницы // Земледелие. 2023. № 5. С. 25–27. DOI: 10.24412/0044-3913-2023-7-25-28.
5. Кинчаров А.И., Кинчарова М.Н., Демина Е.А., и др. Линейные показатели начального роста растений и масса 1000 зерен сортов яровой мягкой пшеницы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 2 (70). С. 167–177. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-02-19.
6. Sherstneva O., Abdullaev F., Kior D., et al. Prediction of biomass accumulation and tolerance of wheat seedlings to drought and elevated temperatures using hyperspectral imaging // Front. Plant Sci. 2024. Vol. 15. DOI: 10.3389/fpls.2024.1344826.
7. Зевакин А.С., Резвякова С.В. Повышение продуктивности озимой пшеницы на биологической основе // Вестник аграрной науки. 2020. № 5 (86). С. 26–32. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2020.5.26.
8. Слободчиков А.А. Влияние средств защиты растений на продуктивность сортов яровой пшеницы // Достижение науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 2. С. 10–14. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10202.
9. Власенко Н.Г., Бурлакова С.В., Чкаников Н.Д., и др. Фунгицидный протравитель на основе азолов для обработки семян зерновых культур // Агрохимия. 2019. № 6. С. 44–49. DOI: 10.1134/S0002188119020145.
10. Волкова Л.В., Амунова О.С. Результаты оценки сортов яровой мягкой пшеницы различных агроэко типов по признакам засухоустойчивости и донорским свойствам // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 27–42. DOI: 10.26897/0021-342X-2022-1-27-42.
11. Кекало А.Ю., Немченко В.В., Заргарян Н.Ю., и др. Фитосанитарные проблемы пшеничного поля и эффективность средств защиты от болезней // Агрохимия. 2020. № 10. С. 45–50. DOI: 10.31857/S0002188120100038.
12. Ерохин А.И. Эффективность внекорневой (листовой) обработки растений гороха препаратом Гумат+7 // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. № 1 (41). С. 56–60. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-1-56-60.
13. Гвоздева М.С., Волкова Г.В. Оценка эффективности биологических протравителей против семенной и почвенной инфекции на озимой пшенице // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 7. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10707.

14. Хахулина Ю.А., Кувшинова Е.К., Хронюк В.Б., и др. Эффективность использования различных препаратов для предпосевной обработки семян озимого ячменя // Вестник Алтайского ГАУ. 2022. № 1 (207). С. 12–18. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-12-18.
15. Шаропатова А.В., Брюханова Е.А., Шишацкий О.Н. Техничко-экономическая оценка эффективности применения пестицидных препаратов нового поколения // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. 2021. Т. 14, № 4. С. 550–559. DOI: 10.17516/1997-1389-0372.
16. Доступно по URL: https://agro.basf.ru/Documents/Brochures/Brochure_Cereals.pdf?1706171818762. Ссылка активна на 15.05.2024.

References

1. Altukhov AI, Zavalin AA, Milashchenko NZ, et al. Problema povysheniya kachestva pshenitsy v strane trebuets kompleksnogo resheniya. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*. 2020;2:32-39.
2. Amelin AV, Chekalin EI, Zaikin VV, et al. Biokhimicheskie pokazateli kachestva zerna u sovremennykh sortov yarovoi pshenitsy. *Vestnik agrarnoi nauki*. 2019;2:3-11. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2019.2.3.
3. Meleshkina EP, Kolomiets SN, Zhil'tsova NS, et al. Sovremennaya otsenka khlebopekarnykh svoystv rossiiskoi pshenitsy. *Vestnik VGUI*. 2021;83(1):155-162. DOI: 10.20914/2310-1202-2021-1-155-162.
4. Semenyuk OV. Ehffektivnost' primeneniya zhidkikh kompleksnykh organomineral'nykh udobrenii dlya predposevnoi obrabotki semyan ozimoi pshenitsy. *Zemledelie*. 2023;5:25-27. DOI: 10.24412/0044-3913-2023-7-25-28.
5. Kincharov AI, Kincharova MN, Demina EA, et al. Lineinye pokazateli nachal'nogo rosta rastenii i massa 1000 zeren sortov yarovoi myagkoi pshenitsy. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2023;2:167-177. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-02-19.
6. Sherstneva O, Abdullaev F, Kior D, et al. Prediction of biomass accumulation and tolerance of wheat seedlings to drought and elevated temperatures using hyperspectral imaging. *Front. Plant Sci*. 2024;(15). DOI: 10.3389/fpls.2024.1344826.
7. Zevakin AS, Rezvyakova SV. Povyshenie produktivnosti ozimoi pshenitsy na biologicheskoi osnove. *Vestnik agrarnoi nauki*. 2020;5:26-32. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2020.5.26.
8. Slobodchikov AA. Vliyaniye sredstv zashchity rastenii na produktivnost' sortov yarovoi pshenitsy. *Dostizhenie nauki i tekhniki APK*. 2020;34(2):10-14. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10202.
9. Vlasenko NG, Burlakova SV, Chkanikov ND, et al. Fungitsidnyi protravitel' na osnove azolov dlya obrabotki semyan zernovykh kul'tur. *Agrokhimiya*. 2019;6:44-49. DOI: 10.1134/S0002188119020145.
10. Volkova LV, Amunova OS. Rezul'taty otsenki sortov yarovoi myagkoi pshenitsy razlichnykh agroekhotipov po priznakam zasukhoustoichivosti i donorskim svoystvam. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*. 2022;1:27-42. DOI: 10.26897/0021-342X-2022-1-27-42.
11. Kekalo AYU, Nemchenko VV, Zargaryan NYU, et al. Fitosanitarnye problemy pshenichnogo polya i ehffektivnost' sredstv zashchity ot boleznei. *Agrokhimiya*. 2020;10:45-50. DOI: 10.31857/S0002188120100038.
12. Erokhin AI. Ehffektivnost' vnekornevoi (listovoi) obrabotki rastenii gorokha preparatom Gumat+7. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2022;1:56-60. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-1-56-60.
13. Gvozdeva MS, Volkova GV. Otsenka ehffektivnosti biologicheskikh protravitelei protiv semennoi i pochvennoi infektsii na ozimoi pshenitse. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2020;34(7). DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10707.
14. Khakhulina YuA, Kuvshinova EK, Khronyuk VB, et al. Ehffektivnost' ispol'zovaniya razlichnykh preparatov dlya predposevnoi obrabotki semyan ozimogo yachmenya. *Vestnik Altaiskogo GAU*. 2022;1:12-18. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-12-18.

15. Sharopatova AV, Bryukhanova EA, Shishatskii ON. Tekhniko-ehkonomicheskaya otsenka ehffektivnosti primeneniya pestitsidnykh preparatov novogo pokoleniya. *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universitetata. Biologiya*. 2021;14(4):550-559. DOI: 10.17516/1997-1389-0372.
16. Available at: https://agro.basf.ru/Documents/Brochures/Brochure_Cereals.pdf?1706171818762. Accessed: 15.05.2024.

Статья принята к публикации 27.03.2025 / The article accepted for publication 27.03.2025.

Информация об авторах:

Татьяна Юрьевна Таранова¹, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы

Светлана Евгеньевна Роменская², младший научный сотрудник лаборатории инновационных технологий в сфере селекции, семеноводства и семеноведения

Елена Анатольевна Демина³, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы, кандидат сельскохозяйственных наук

Александр Иванович Кинчаров⁴, директор, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Tatyana Yurievna Taranova¹, Junior Researcher, Laboratory of Spring Wheat Breeding and Seed Production

Svetlana Evgenievna Romenskaya², Junior Researcher, Laboratory of Innovative Technologies in the Field of Selection, Seed Production and Seed Science

Elena Anatolyevna Demina³, Senior Researcher, Laboratory of Selection and Seed Production of Spring Wheat, Candidate of Agricultural Sciences

Alexander Ivanovich Kincharov⁴, Director, Candidate of Agricultural Sciences

