

Научная статья  
 УДК 633.11«324»:632.952:631.559  
 doi:10.35694/YARCX.2024.68.4.002

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ОТНОШЕНИИ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ И ПОРАЖЁННОСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СЕПТОРИОЗОМ И ОПТИМИЗАЦИИ УРОЖАЙНОСТИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

**Ольга Ивановна Власова<sup>1</sup>, Людмила Викторовна Трубачева<sup>2</sup>,  
 Ирина Альвиановна Вольтерс<sup>3</sup>, Евгений Андреевич Полтавских<sup>4</sup>**  
<sup>1, 2, 3, 4</sup>Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ольга Ивановна Власова,  
 olastgau@mail.ru, ORCID 0000-0002-6350-4084

**Реферат.** В статье представлены данные по сравнительной оценке био- и химических фунгицидов в борьбе с септориозом на озимой пшенице. Рассчитана их биологическая эффективность, определена урожайность культуры. Опыт проводился в производственных условиях в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края на чернозёме обыкновенном в 2023–2024 гг. Учётная площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, общая площадь опыта – 600 м<sup>2</sup>, опыт проводился в трёхкратной повторности. Объектом исследований в опыте являлась озимая пшеница сорта Алексич, предметом исследований являлись фунгициды различного состава. В результате была выявлена высокая эффективность химического фунгицида Балий и биофунгицида Псевдобактерин-2, Ж, биологическая эффективность которых по распространённости составила 76,8 и 67,4%, а по степени развития болезни – 71,8 и 68,7%. Прибавка урожайности озимой пшеницы составила от 1,42 до 2,0 т/га по сравнению с контролем.

*Ключевые слова:* озимая пшеница, септориоз, фунгициды, урожайность

## EFFECTIVENESS OF FUNGICIDES IN TERMS OF PREVALENCE AND INFESTATION OF WINTER WHEAT PLANTS WITH SEPTORIOSIS AND OPTIMIZATION OF YIELD WHEN CULTIVATED IN AN UNSTABLE HUMIDITY ZONE

**Olga I. Vlasova<sup>1</sup>, Lyudmila V. Trubacheva<sup>2</sup>, Irina A. Volters<sup>3</sup>, Evgeniy A. Poltavskikh<sup>4</sup>**  
<sup>1, 2, 3, 4</sup>Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

Author responsible for correspondence: Olga I. Vlasova,  
 olastgau@mail.ru, ORCID 0000-0002-6350-4084

**Abstract.** The article presents data on the comparative assessment of bio- and chemical fungicides in the fight against septoriososis on winter wheat. Their biological efficiency was calculated, the crop yield was determined. The experiment was carried out under production conditions in the unstable moisture zone in the Stavropol Territory on common chernozem in 2023–2024. The plot area was 50 m<sup>2</sup>, the total area of the experiment was 600 m<sup>2</sup>, the experiment was carried out in triplicate. The object of research in the experiment was winter wheat of the Alekseich variety, the subject of research was fungicides of various compositions. As a result, a high efficiency of the chemical fungicide Baliy and the biofungicide Pseudobacterin-2, Zh was revealed, the biological efficiency of which in terms of prevalence was 76.8 and 67.4% and 71.8 and 68.7% by the degree of disease development. The increase in winter wheat yield was from 1.42 to 2.0 t/ha compared to the control.

*Keywords:* winter wheat, septoriososis, fungicides, yield

**Введение.** Одним из ключевых элементов биологизации земледелия являются биопрепараты – это биологические продукты, содержащие живые микроорганизмы, бактерии, грибы или вирусы, которые способствуют росту растений, защите от болезней и вредителей, а также улучшению почвенной фертильности. Биопрепараты действуют как естественные агенты, способствующие балансу в экосистеме сельскохозяйственного угодья.

Применение биопрепаратов в земледелии имеет множество преимуществ. Во-первых, они помогают снизить зависимость от химических удобрений и пестицидов, что способствует сохранению окружающей среды и здоровью человека. Во-вторых, биопрепараты способствуют улучшению качества почвы, активации естественных процессов в ней и повышению урожайности без негативного воздействия на экосистему [1].

**Эффективность фунгицидов в отношении распространённости и поражённости растений озимой пшеницы септориозом и оптимизации урожайности при возделывании в зоне неустойчивого увлажнения**

В условиях нарастающего ухудшения экологической ситуации на смену химическим средствам защиты растений должны приходиться биологические препараты. Особенно это касается биофунгицидов, которые показывают высокую эффективность в отношении болезней сельскохозяйственных культур. Своими исследованиями авторы доказали высокую эффективность биофунгицидов на основе штаммов *B. subtilis* BZR 336g и *B. subtilis* BZR 517 в борьбе с комплексом корневых гнилей [2].

По мнению авторов, защита зерновых культур от болезней должна строиться на интеграции всех методов и приёмов управления с использованием агротехники агротехнологий, селекции и семеноводства, комплекса истребительных приёмов [3].

Перспективным решением проблемы обеспечения защиты растений качественными цифровыми продуктами является постоянный фитосанитарный мониторинг с созданием базы данных, включающей типизацию диагностических признаков болезней по отдельным стадиям роста и развития растений и по стадиям жизненного цикла фитопатогенов [4].

Исследованиями авторов доказано, что применение рано весной биологических препаратов позволяет обеспечить борьбу с возбудителями болезней озимой пшеницы при возобновлении вегетации. Появляется и стимулирующий эффект, который способствует активизации обменных реакций в растении, запуску фотосинтетических процессов в листе [5; 6].

По мнению авторов [7; 8], внесением баковой смеси микробиологических препаратов, удобрений и гербицидов можно регулировать как урожайность, так и качество зерна кукурузы.

Таким образом, биологизация земледелия с применением биопрепаратов представляет собой инновационный подход к устойчивому и эффективному сельскому хозяйству, способствующий сохранению природных ресурсов, повышению уровня продуктивности и обеспечению продовольственной безопасности на основе более экологически чистых и устойчивых методов производства.

**Материалы и методы исследований.** Опыт проводился в производственных условиях в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края на чернозёме обыкновенном в 2023–2024 гг. Учётная площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, общая площадь опыта – 600 м<sup>2</sup>, опыт проводился в трёхкратной повторности. Размещение опытных полей систематическое. Объектом исследования в опыте служила озимая пшеница сорта Алексеич, предшественником являлся горох. Опрыскивание препаратами проводилось в фазу кущения – начала выхода в трубку. Обработка почвы состояла в следующем – после уборки предшественника проводили обработку почвы комбинированным агрегатом АКМ-6, перед севом – предпосевную культивацию с помощью культиватора КПО-6,0. Температура воздуха в годы проведения исследований была в пределах нормы. Осадки в 2024 году распределялись неравномерно. Конец зимы и начало весны были с малым количеством осадков, что отрицательно сказалось на общем запасе влаги в почве и подпочве, но в конце мая выпали обильные осадки, что, безусловно, положительно сказалось на общем балансе

влаги в почве и на росте и развитии культуры соответственно.

В дальнейшем количество осадков в течение июня и июля было на уровне среднемноголетних показателей и при повышенных температурах воздуха.

В 2023 году общие запасы влаги в почве были несколько выше среднемноголетних. В пахотном слое почвы доступной влаги было в пределах 20–30 мм, что было достаточно для роста и развития озимой пшеницы, в течение весны и первом месяце лета осадки выпадали равномерно, что положительно сказалось на процессах роста озимой пшеницы и на формировании урожая.

С целью эффективной борьбы с болезнями озимой пшеницы в опыте использовались фунгициды Балий, КМЭ (д.в. – пропиконазол, 180 г/л + азоксистробин, 120 г/л), Терапевт ПРО, КС (д.в. – крезоксим-метил, дифеноконазол, эпоксиконазол) и биофунгицид Псевдобактерин-2, Ж – бактериальный препарат на основе бактерии *Pseudomonas aureofaciens* BS 1393. Определение биологической эффективности гербицидов проводили по методике ВНИИЗР (1986). Учёт урожая выполняли методом механизированной уборки по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1983) с последующим пересчётом на стандартную влажность (ГОСТ 10856-96) и чистоту (ГОСТ 10854-88).

Статистическая обработка результатов исследований выполнена дисперсионным и корреляционно-регрессионными методами по Б. А. Доспехову (1985) с использованием компьютерной программы Полифактор и Statistica 17.0.

**Результаты и обсуждение.** В задачи исследований входило определение степени развития и распространения септориоза в посевах озимой пшеницы, выявление наиболее эффективного фунгицида против данного заболевания и учёт урожайности культуры по вариантам опыта.

При обследовании посевов озимой пшеницы в фазу весеннего кущения – выхода в трубку было выявлено, что распространённость септориоза составила 48,2%, а степень развития болезни – 18,1%, что превышало экономический порог вредоносности, и было принято решение о целесообразности применения средств защиты растений. В хозяйстве используются как химические вещества в борьбе с болезнями, так и биофунгициды.

Высоким защитным эффектом против септориоза на подфлаговом листе озимой пшеницы обладал препарат Балий – распространённость составила 15,8%, а степень развития болезни – 7,9%, биологическая эффективность по распространённости – 76,8%, по степени развития болезни – 71,8% (табл. 1).

Высокая эффективность действующего вещества пропиконазол проявляется в ингибировании процессов биосинтеза эргостерола в мембранах клеток фитопатогенов. Он оказывает лечущее и истребляющее системное действие, подавляет спорообразование у патогенов. Проявляет также росторегулирующее действие, что обеспечивает лучшее усвоение растениями углекислого газа и, соответственно, повышает активность фотосинтеза в растениях. Второй компонент, действующее вещество азоксистробин, проявляет защитное и

Таблица 1 – Распространённость и степень развития септориоза на подфлаговом листе, % (2023–2024 гг.)

Система защиты	Распространённость, %	Степень развития, %	Биологическая эффективность, %	
			распространённость	развитие
Контроль	68,2	28,1	–	–
Балий, КМЭ, 0,8 л/га	15,8	7,9	76,8	71,8
Терапевт ПРО, КС, 0,6 л/га	24,3	9,1	64,3	67,6
Псевдобактерин-2, Ж	22,2	8,8	67,4	68,7

антиспорულიрующее действие сразу же после обработки растений.

Азоксистробин ингибирует митохондриальное дыхание в клетках патогенов. Он характеризуется длительным защитным и озеленяющим эффектом, оказывает положительное физиологическое действие на растения, увеличивает усвоение азота за счёт замедления инактивации нитратредуктазы в темноте, снижает потребление воды, регулируя процесс закрытия устьиц и усиливая ассимиляцию углекислого газа, что особенно важно в период засухи.

Балий обладает высокой избирательностью действия в отношении зерновых культур, что даёт большое преимущество – широкий диапазон применения (2–3 настоящих листа у культуры до выхода флаг-листа).

Несколько меньшие показатели биологической эффективности были при использовании Псевдобактерина, биологическая эффективность по распространённости составила 67,4%, по степени развития болезни – 68,7%. Применение препарата Терапевт ПРО хотя и показало определённую биологическую эффективность, но она была ниже описанных вариантов, распространённость составила 24,3%, степень развития болезни – 9,1%, биологическая эффективность по этим показателям – 67,4 и 68,7% соответственно. Препарат эффективен и обеспечивает гарантированно высокую и надёжную фунгицидную защиту благодаря содержанию трёх компонентов из двух разных химических классов, но рекомендованная производителем норма 0,6 л/га недостаточна для достижения высокой эффективности. Распространённость болезни в варианте на 8,5% превышала вариант с применением Балия, степень развития болезни – на 1,2%, биологическая эффективность по распространённости составила 64,3%, по степени развития болезни – 67,6%.

На флаговом листе вредоносность болезни была несколько ниже, а действие препаратов эффективнее (табл. 2). На контроле (без обработки фунгицидами) распространённость болезни составила 45,1%, а степень развития болезни – 18,4%. Использование пре-

парата Балий, КМЭ в дозе 0,8 л/га позволило снизить вредоносность заболевания до хозяйственно неощутимых размеров и обеспечило снижение распространённости на 35%, а вредоносность – на 12%, биологическая эффективность препарата была 77,6 и 63,0% соответственно

Применение биофунгицида Псевдобактерин также способствовало снижению вредоносности септориоза ниже экономического порога, распространённость и степень развития болезни составили 11,9 и 6,9%, биологическая эффективность – 73,6 и 62,5%. Более низкие показатели влияния на вредоносность септориоза показал препарат Терапевт ПРО – биологическая эффективность по распространённости и степени развития болезни составила 73,1 и 60,9%.

Следовательно, в зоне неустойчивого увлажнения для защиты озимой пшеницы от септориоза высокую эффективность показал фунгицид Балий и биофунгицид Псевдобактерин, меньшую эффективность показал фунгицид Терапевт ПРО.

Защита сельскохозяйственных растений от вредных объектов способствует формированию полноценного урожая высокого качества.

Качественные характеристики зерна озимой пшеницы различались по вариантам проведения опыта. Содержание белка на варианте с контролем составляло 10,5%. На вариантах с применением удобрений – от 12,1% с применением Терапевт ПРО до 12,5% – с Балием. Превышение по натуре зерна отмечено на варианте с применением Балия – на 34 г/л, Терапевта ПРО – на 18 г/л и с Псевдобактерином – на 34 г/л (табл. 3).

Стекловидность зерна на контроле составила 66,9%, с применением фунгицидов – 78,3% на варианте с Терапевт ПРО, 80,0% – с Псевдобактерином, 81,1% – с Балием.

Количество клейковины на контроле было 20,4%, по вариантам применения фунгицидов – 29,2% (Терапевт ПРО), 30,6% (Псевдобактерин-2), 30,8% (Балий). Индекс деформации клейковины по вариантам составил 78,3, 80,0, 81,1 соответственно, на контроле – 66,5.

Таблица 2 – Распространённость септориоза на флаговом листе, % (2023–2024 гг.)

Система защиты	Распространённость, %	Степень развития, %	Биологическая эффективность, %	
			распространённость	развитие
Контроль	45,1	18,4	–	–
Балий, КМЭ, 0,8 л/га	10,1	6,8	77,6	63,0
Терапевт ПРО, КС, 0,6 л/га	12,1	7,2	73,1	60,9
Псевдобактерин-2, Ж	11,9	6,9	73,6	62,5

**Эффективность фунгицидов в отношении распространённости и поражённости растений озимой пшеницы септориозом и оптимизации урожайности при возделывании в зоне неустойчивого увлажнения**

Таблица 3 – Показатели качества зерна (2023–2024 гг.)

Вариант опыта	Белок, %	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %	Качество клейковины, ИДК	Количество клейковины, %
Контроль	10,5	734	66,9	66,5	20,4
Балий, КМЭ, 0,8 л/га	12,5	768	79,1	81,1	30,8
Терапевт ПРО, КС, 0,6 л/га	12,1	752	77,6	78,3	29,2
Псевдобактерин-2, Ж	12,4	771	78,2	80,0	30,6

Следовательно, лучшими характеристиками качества зерна обладает зерно озимой пшеницы на вариантах с применением фунгицидов, действующим веществом которого является пропиконазол и азоксистробин, так как они оказывают не только защитное, но и терапевтическое действие. А также вариант с использованием биофунгицида на основе бактерии *Pseudomonas aureofaciens* BS 1393.

Учёными и практиками доказано, что до 80% урожая пшеницы формируют три верхних листа. Важно сохранить их свободными от болезней.

Урожайность озимой пшеницы различалась в годы проведения опытов по вариантам применения фунгицидов (рис. 1).

В 2023 году, благоприятном по увлажнению, урожайность была несколько выше в сравнении с 2024

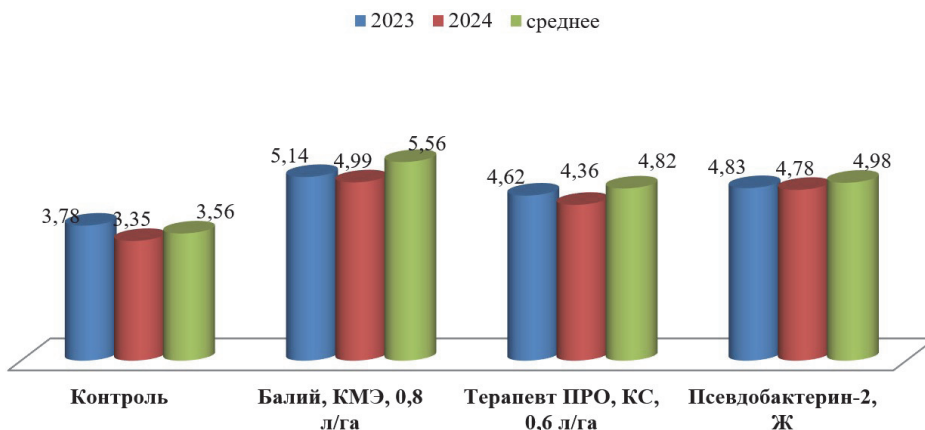


Рисунок 1 – Урожайность озимой пшеницы, т/га

годом. Более здоровые посевы на варианте с Балием обеспечили и максимальную урожайность – 5,14 т/га, это на 0,52 т/га выше на варианте с применением Терапевт Про и на 0,31 т/га – с обработкой Псевдобактерином-2.

В 2024 году погодные условия складывались менее благоприятно в период вегетации озимой пшеницы, в связи с чем получена и меньшая урожайность. На контроле – 3,35 т/га, на варианте, где применялся Балий, – 4,99 т/га, Терапевт ПРО – 4,36 т/га, Псевдобактерин-2 – 4,78 т/га.

Математическая обработка данных методом дисперсионного анализа показала, что между урожайностью, полученной на контроле, и вариантов с использованием Балия, Псевдобактерина-2 и Терапевта ПРО

наблюдается существенная разница, в то время как между вариантами с применением фунгицидов разница несущественная.

Отклонение от контроля: Балий, КМЭ, 0,8 л/га – +2,00; Терапевт ПРО, КС, 0,6 л/га – +1,26; Псевдобактерин-2, Ж – +1,42 т/га.

НСР<sub>05</sub>, т/га 2023 г. – 1,51; 2024 г. – 1,64. Sx, % 2023 г. – 2,63; 2024 г. – 2,69.

**Выводы.** Таким образом, проведённые нами исследования показали, что защита озимой пшеницы от вредоносных заболеваний как фунгицидами, относящимися к химическим классам, так и биофунгицидами способствует получению высокой урожайности качественного зерна. Прибавка урожайности составляет от 1,42 до 2 т/га.

## Список источников

1. Власова О. И., Данилец Е. А., Передериева В. М., Вольтерс И. А. Эффективность использования биопрепаратов при возделывании озимой пшеницы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 149. С. 23–30. DOI 10.21515/1990-4665-149-011. EDN TKJXJA.
2. Асатунова А. М., Томашевич Н. С., Жевнова Н. А. [и др.] Экологизированная система защиты пшеницы на основе новых оригинальных биофунгицидов // Таврический вестник аграрной науки. 2019. № 1 (17). С. 31–42. DOI 10.33952/2542-0720-2019-1-17-31-42. EDN ZDWXGH.
3. Безгина Ю. А., Шутко А. П., Шарипова О. В., Мазницына Л. В. Комплексный подход к стабилизации фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы юга России // Аграрный вестник Северного Кавказа. 2024. № 2 (54). С. 23–27. DOI 10.31279/2949-4796-2024-16-54-23-27. EDN GFGCKU.
4. Shutko A. P., Tuturzhans L. V., Mikhno L. A. [et al.] The Dynamics of Biological Diversity of Pests Within Agrocenoses of Agricultural Crops as a Factor of Digitalization in Plant Protection // Smart Innovation in Agriculture : Part of the Smart Innovation, Systems and Technologies book series. Singapore : Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2022. Vol. 264. P. 199–205. DOI 10.1007/978-981-16-7633-8\_22. EDN DENCMZ.
5. Зеленев А. В., Игольникова Л. В., Смутнев П. А. Эффективность применения биопрепаратов при выращивании озимой пшеницы в Нижнем Поволжье // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 1 (57). С. 64–74. DOI 10.32786/2071-9485-2020-01-06. EDN YDDEAQ.
6. Бербеков К. З., Ханиева И. М., Сидакова М. С. Повышение урожая и качество зерна кукурузы в зависимости от биопрепаратов в КБР // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства : материалы I Международ. науч.-практ. конф. (Макеевка, 26 апреля 2018 г.). Макеевка : Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская аграрная академия», 2018. Т. II. С. 28–31. EDN XVZSFF.
7. Коржов С. И., Трофимова Т. А., Каргобо Д., Фрамуду Т. Эффективность микробиологических препаратов при возделывании ячменя // Земледелие. 2022. № 7. С. 40–43. DOI 10.24412/0044-3913-2022-7-40-43. EDN JNPNJU.
8. Васильченко С. А., Метлина Г. В., Лактионов Ю. В. Влияние применения биопрепаратов и микроэлементного удобрения Органомикс на урожайность зерна кукурузы на юге Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2021. № 5 (77). С. 81–85. DOI 10.31367/2079-8725-2021-77-5-81-85. EDN ATURJZ.

## References

1. Vlasova O. I., Danilets E. A., Perederieva V. M., Vol'ters I. A. Effektivnost' ispol'zovaniya biopreparatov pri vozdelevanii ozimoy pshenicy // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 149. S. 23–30. DOI 10.21515/1990-4665-149-011. EDN TKJXJA.
2. Asaturova A. M., Tomashevich N. S., Zhevnova N. A. [i dr.] Ekologizirovannaya sistema zashchity pshenicy na osnove novyh original'nyh biofungicidov // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. 2019. № 1 (17). S. 31–42. DOI 10.33952/2542-0720-2019-1-17-31-42. EDN ZDWXGH.
3. Bezgina Yu. A., Shutko A. P., Sharipova O. V., Maznitsyna L. V. Kompleksnyj podhod k stabilizacii fitosanitarnogo sostoyaniya posevov ozimoy pshenicy yuga Rossii // Agrarnyj vestnik Severnogo Kavkaza. 2024. № 2 (54). S. 23–27. DOI 10.31279/2949-4796-2024-16-54-23-27. EDN GFGCKU.
4. Shutko A. P., Tuturzhans L. V., Mikhno L. A. [et al.] The Dynamics of Biological Diversity of Pests Within Agrocenoses of Agricultural Crops as a Factor of Digitalization in Plant Protection // Smart Innovation in Agriculture : Part of the Smart Innovation, Systems and Technologies book series. Singapore : Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2022. Vol. 264. P. 199–205. DOI 10.1007/978-981-16-7633-8\_22. EDN DENCMZ.
5. Zelenev A. V., Igo'l'nikova L. V., Smutnev P. A. Effektivnost' primeneniya biopreparatov pri vyrashchivanii ozimoy pshenicy v Nizhnem Povolzh'e // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2020. № 1 (57). S. 64–74. DOI 10.32786/2071-9485-2020-01-06. EDN YDDEAQ.
6. Berbekov K. Z., Khanieva I. M., Sidakova M. S. Povyshenie urozhaya i kachestvo zerna kukuruzy v zavisimosti ot biopreparatov v KBR // Prioritetnye vektory razvitiya promyshlennosti i sel'skogo hozyajstva : materialy I Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. (Makeevka, 26 aprelya 2018 g.). Makeevka : Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Donbasskaya agrarnaya akademiya», 2018. T. II. S. 28–31. EDN XVZSFF.
7. Korzhov S. I., Trofimova T. A., Kargbo D., Framudu T. Effektivnost' mikrobiologicheskikh preparatov pri vozdelevanii yachmenya // Zemledelie. 2022. № 7. S. 40–43. DOI 10.24412/0044-3913-2022-7-40-43. EDN JNPNJU.
8. Vasil'chenko S. A., Metlina G. V., Laktionov Yu. V. Vliyanie primeneniya biopreparatov i mikroelementnogo udobreniya Organomiks na urozhajnost' zerna kukuruzy na yuge Rostovskoj oblasti // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2021. № 5 (77). S. 81–85. DOI 10.31367/2079-8725-2021-77-5-81-85. EDN ATURJZ.

## Сведения об авторах

**Ольга Ивановна Власова** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий базовой кафедрой общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spn-код: 8604-9390.

**Людмила Викторовна Трубачева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spn-код: 6219-5720.

**Ирина Альвиановна Вольтерс** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства имени Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spn-код: 5481-7033.

**Евгений Андреевич Полтавских** – ассистент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. Ф. И. Бобрышева, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет».

*Information about the authors*

**Olga I. Vlasova** – Doctor of Agricultural Sciences, Docent, Head of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 8604-9390.

**Lyudmila V. Trubacheva** – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 6219-5720

**Irina A. Volters** – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 5481-7033.

**Evgeniy A. Poltavskikh** – Assistant of the Basic Department of General Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production named after Professor F. I. Bobryshev, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University".

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.