Научная статья
УДК 633.11:631.81
doi:10.35694/YARCX.2026.73.1.002

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ – ЗАЛОГ ЗДОРОВОГО АГРОФИТОЦЕНОЗА, ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

А. Ю. Ожередова[1], В. Н. Ситников[2], А. Н. Есаулко[3], В. А. Бородин[4], М. Ю. Азарова[5]
[1, 2, 3, 4, 5]Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

Автор, ответственный за переписку: Алена Юрьевна Ожередова,
alena.gurueva@mail.ru, ORCID 0000-0001-6038-6409

Реферат. Эксперимент был заложен в 2023–2025 гг. с целью подбора оптимального питания, способствующего увеличению продуктивности, качества зерна озимой пшеницы, возделываемой в зоне неустойчивого увлажнения, и формирования здорового агрофитоценоза. Место проведения исследований – территория сельскохозяйственного предприятия Кочубеевского муниципального округа Ставропольского края. В ходе исследования было изучено влияние норм минеральных удобрений (Фактор А): контроля (без удобрений), рекомендованной ($N_{215}P_{65}$) и расчётной на планируемую урожайность 10,5 т/га ($N_{257}P_{135}K_{75}$), на поражённость мучнистой росой, урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы (Фактор В): Школа (среднеранний) и Цаца (среднеранний). Было выявлено, что на варианте с рекомендованной нормой удобрений ($N_{215}P_{65}$) снижается, по сравнению с контролем, распространённость (6–7%) и степень развития (0,6%) мучнистой росы в оба периода учёта. С применением расчётной нормы ($N_{257}P_{135}K_{75}$) распространённость возрастает на 5–6%, а степень развития убывает на 0,1–0,2%. Сорт Цаца проявил меньшую восприимчивость к болезни во всех вариантах. Оптимальной нормой удобрения, сформировавшей максимальные урожайность и качество зерна озимой пшеницы сортов Цаца и Школа, можно считать $N_{257}P_{135}K_{75}$, где средняя продуктивность составила 9,87 и 8,75 т/га, количество клейковины 24,0 и 23,2%, белка 18,4 и 17,8% соответственно сорту. Сорт Цаца в двухгодичных исследованиях показал большую отзывчивость на высокие нормы удобрений, по сравнению с сортом Школа, как по урожайности, так и по биохимическим показателям. Таким образом, для зоны неустойчивого увлажнения можно порекомендовать расчётную норму минеральных удобрений ($N_{257}P_{135}K_{75}$) и наиболее отзывчивый сорт озимой пшеницы на данный уровень питания – Цацу, но при увеличении норм азотных удобрений необходимо особое внимание уделить контролю болезней, в нашем случае мучнистой росе, и своевременно применить фунгициды, что снизит возможные потери урожая.

Ключевые слова: *озимая пшеница, мучнистая роса, нормы минеральных удобрений, сорт, распространённость, степень развития, урожайность, качество*

RATIONAL NUTRITION IS THE KEY TO A HEALTHY AGROPHYTOCENOSIS, HIGH PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF WINTER WHEAT CULTIVATED IN THEZONE OF UNSTABLE MOISTURE

A. Yu. Ozheredova[1], V. N. Sitnikov[2], A. N. Esaulko[3], V. A. Borodin[4], M. Yu. Azarova[5]
[1, 2, 3, 4, 5]Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

Author responsible for the correspondence: Alena Yu. Ozheredova,
alena.gurueva@mail.ru, ORCID 0000-0001-6038-6409

Abstract. The experiment was conducted in 2023–2025with the aim of selecting the optimal nutrition that contributes to an increase in productivity, quality of winter wheat grains cultivated in the zone of unstable moisture, and the formation of healthy agrophytocenosis. The place of research is the territory of the agricul-

tural enterprise of the Kochubeevskiy municipal district of the Stavropol Territory. In the course of the study, the effect of mineral fertilizer rates (Factor A): control (without fertilizers), recommended ($N_{215}P_{65}$) and calculatedon the planned yield of 10.5 tons/ha ($N_{257}P_{135}K_{75}$), on powdery mildew, yield and grain quality of winter wheat varieties (Factor B): Shkola (middle-early) and Tsatsa (middle-early) has been studied. It was found that on the variant with the recommended fertilizer rate ($N_{215}P_{65}$), the prevalence (6–7%) and the degree of development (0.6%) of powdery mildew in both accounting periods are reduced compared to the control. With the application of the calculated norm ($N_{257}P_{135}K_{75}$), the prevalence increases by 5–6%, and the degree of development decreases by 0.1–0.2%. The Tsatsa variety showed less susceptibility to the disease in all variants. The optimal fertilizer rate, which formed the maximum yield and quality of winter wheat grains of the Tsatsa and Shkola varieties, can be considered $N_{257}P_{135}K_{75}$, where the average productivity was 9.87 and 8.75 t/ha, the amount of gluten was 24.0 and 23.2%, protein 18.4 and 17.8%, respectively of the variety. In two-year studies the Tsatsa variety showed greater responsiveness to high fertilizer rates compared to the Shkola variety, both in terms of yield and biochemical indicators. Thus, for the zone of unstable moisture we can recommend the calculated rate of mineral fertilizers ($N_{257}P_{135}K_{75}$) and the most responsive variety of winter wheat for this level of nutrition – Tsatsa, but with an increase in nitrogen fertilizer rates, special attention should be paid to disease control, in our case powdery mildew, and timely application of fungicides, which will reduce possible yield losses.

Keywords: *winter wheat, powdery mildew, mineral fertilizerrates, variety, prevalence, degree of development, yield, quality*

Введение. Озимая пшеница выращивается, прежде всего, как продовольственная культура. Её зерно перерабатывают в муку для выпечки хлеба и кондитерских изделий, изготовления макарон и круп, а также используют в крахмалопаточной и спиртовой промышленности. Кроме того, она служит кормовой базой для животноводства: зерно включают в комбикорма, отруби применяют как концентрированный корм, солому – как грубый корм и подстилку. Солома озимой пшеницы также находит техническое применение (производство бумаги, картона, плетёных изделий). Наконец, эта культура важна и с агротехнической точки зрения, она является хорошим предшественником [1].

Площади под озимой пшеницей в 2025 году в Российской Федерации – 15,8 млн га, в Ставропольском крае – 1,8 млн га. Средняя урожайность при этом в нашей стране составила 3,37 т/га, в крае – 4,42 т/га. Президент России В. В. Путин неоднократно подчеркивает в своих выступлениях необходимость увеличения производства зерновых культур для обеспечения продовольственной безопасности страны и укрепления позиций на международном рынке [2; 3; 4].

Рациональное питание озимой пшеницы играет ключевую роль в решении поставленной задачи руководством страны по увеличению продуктивности зерна, а также принимает участие в формировании здорового агрофитоценоза. Для любой климатической зоны питание культуры и эффективная система защиты – это ключевые факторы хозяйствования. Правильное сочетание агротехнических приёмов позволяет повысить урожайность, качество продукции и устойчивость культур к неблагоприятным условиям окружающей среды [5; 6].

Совместное применение средств защиты растений (СЗР) и минеральных удобрений значительно повышает урожайность озимой пшеницы. Конкретные показатели зависят от почвенно-климатических условий, сорта, доз удобрений, типа СЗР и других факторов. Исследования показали, что в годы, когда азотные удобрения применялись без гербицидов, урожайность составляла от 1,2 до 2,4 т/га. При сочетании азотных удобрений и гербицидной обработки посевов урожайность возросла почти в 3 раза – до 4,9 т/га. Применение азотных удобрений на фоне гербицидов увеличивало содержание белка в зерне на 0,3–1,2%, а клейковины – на 1,4–3,9% [7].

В связи с этим цель проводимых исследований заключалась в подборе оптимального питания, способствующего увеличению продуктивности, качества зерна озимой пшеницы, возделываемой в зоне неустойчивого увлажнения, и формированию здорового агрофитоценоза.

Материалы и методы исследования. Опыты были заложены в 2023–2025 гг. на территории ООО СХП племзавода «Кубань» Кочубеевского муниципального округа Ставропольского края, расположенного в зоне неустойчивого увлажнения, где среднемноголетнее количество осадков составляло 526 мм, а среднегодовая температура – 9,4°С. В период проведения исследований оба года имели отклонение от среднемноголетних значений. Так, в 2023–2024 сельскохозяйственном году количество осадков было снижено на 131 мм, а в 2024–2025 сельскохозяйственном году превышало норму на 12 мм. Температурный режим был повышен в оба года закладки эксперимента на 3,3–1,8°С. Оптимальным для развития озимой пшеницы оказался 2024–2025 сельскохозяйственный год.

Почва опытного участка – чернозём обыкновенный со следующей агрохимической характеристикой слоя почвы 0–20 см: pH (определена потенциометрическим методом в водной суспензии) – 7,8 ед. (слабощелочная), содержание органического вещества (диагностировано по методу Тюрина) – 4,77% (среднее), содержание подвижных форм фосфора и калия (выявленных по методу Мачигина) – 23,3 и 287 мг/кг (среднее).

Объект исследований – сорта озимой пшеницы Школа и Цаца. Предмет исследований – нормы минеральных удобрений. Предшественник – соя. Опыт двухфакторный: фактор А – норма минеральных удобрений, фактор В – сорта озимой пшеницы Школа и Цаца. Схема 2-факторного опыта заложена в производственных условиях; повторность опыта 3-кратная; площадь одной делянки: ширина – 25 м, длина – 30 м; общая площадь делянки – 750 м^2.

Контроль – без применения удобрений. Рекомендованная норма минеральных удобрений ($N_{215}P_{65}$) предложена учёными СтГАУ для зоны неустойчивого увлажнения. Предусматривала внесение под основную обработку почв аммофоса 80 кг/га ($N_{10}P_{43}$) и с посевом 45 кг/га аммофоса (N_5P_{22}); три подкормки: первая – в фазу кущения 200 кг/га аммиачной селитры (N_{69}), вторая – в фазу выхода в трубку 200 кг/га (N_{69}), третья – в фазу колошения 195 кг/га КАС (N_{62}). Расчётная норма минеральных удобрений на планируемую урожайность 10,5 т/га ($N_{257}P_{135}K_{75}$) рассчитана по методике учёных кафедры агрохимии и физиологии растений [8]. Предусматривала внесение под основную обработку почвы калия хлористого 125 кг/га (K_{75}) + аммофоса 100 кг/га ($N_{12}P_{52}$); при посеве – аммофоса 158 кг/га ($N_{19}P_{83}$); три подкормки: первая – в фазу кущения 269 кг/га аммиачной селитры (N_{93}), вторая – в фазу выхода в трубку 200 кг/га (N_{69}), третья – в фазу колошения 200 кг/га КАС (N_{64}).

Сорта озимой пшеницы Школа и Цаца – это сорта мягкой озимой пшеницы селекции Национального центра зерна им. П. П. Лукьяненко (Краснодар), отличающиеся высокой урожайностью, хорошими хлебопекарными качествами и адаптацией к условиям Центрально-Чернозёмного и Северо-Кавказского регионов РФ [9].

Сорт Школа – полукарликовый (высота 75–89 см), среднеранний (вегетационный период 209–307 дней) сорт с массой 1000 семян 37–48 г. Характеризуется высокой устойчивостью к полеганию и осыпанию, морозостойкостью (выше сортов Гром и Безостая 100), засухо- и жаростойкостью. Устойчив к бурой ржавчине и мучнистой росе, умеренно устойчив к септориозу и жёлтой ржавчине. Потенциал урожайности – до 12,0 т/га (максимальная зафиксированная урожайность – 11,98 т/га). Относится к «сильной» пшенице с отличными мукомольно-хлебопекарными качествами. Рекомендован для Курской, Липецкой, Орловской, Ростовской областей, Карачаево-Черкесской Республики, Краснодарского края, Ставропольского края и Республики Калмыкия.

Сорт Цаца – короткостебельный (высота 80–100 см), среднеранний сорт с крупным пирамидальным колосом (длина 9–13 см) и крупным красным зерном яйцевидной формы. Отличается устойчивостью к полеганию и осыпанию зерна при перестое на корню, высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к бурой и жёлтой ржавчине, мучнистой росе; среднеустойчив к септориозу, фузариозу колоса и вирусам. Морозостойкость – средняя. Потенциал зерновой продуктивности – свыше 11,5 т/га (максимальная урожайность – 11,5 т/га в 2019 году). Соответствует требованиям к «ценной» пшенице, создан для возделывания по фузариозоопасному предшественнику. Норма высева – 3,5–4,0 млн всхожих семян на 1 га. Рекомендован для Центрально-Чернозёмного и Северо-Кавказского регионов. Оба сорта эффективно возделываются на высоком агрофоне.

Результаты и их обсуждение. При анализе средних полученных данных за 2024–2025 гг. можно говорить о том, что при отсутствии удобрений оба сорта были заметно поражены мучнистой

Таблица 1 – Влияние норм минеральных удобрений на степень развития и распространённость мучнистой росы (фаза конец кущения – начало выхода в трубку) в 2024 году

Норма удобрения (фактор А)	Сорт озимой пшеницы (фактор В)			
	Школа		Цаца	
	Распространённость, %	Степень развития, %	Распространённость, %	Степень развития, %
Контроль (без удобрений)	43	3,2	39	2,9
Рекомендованная ($N_{215}P_{65}$)	37	2,7	32	2,2
Расчётная на планируемую урожайность 10,5 т/га ($N_{257}P_{135}K_{75}$)	49	3,0	45	2,7

Таблица 2 – Влияние норм минеральных удобрений на степень развития и распространённость мучнистой росы (фаза конец кущения – начало выхода в трубку) в 2025 году

Норма удобрения (фактор А)	Сорт озимой пшеницы (фактор В)			
	Школа		Цаца	
	Распространённость, %	Степень развития, %	Распространённость, %	Степень развития, %
Контроль (без удобрений)	47	3,6	42	3,1
Рекомендованная ($N_{215}P_{65}$)	42	3,0	34	2,6
Расчётная на планируемую урожайность 10,5 т/га ($N_{257}P_{135}K_{75}$)	53	3,4	47	3,1

росой со степенью развития от 2,9 до 3,2%. Максимальное прогрессирование болезни отмечалось на сорте Школа.

Использование рекомендованной нормы снизило оба показателя для обоих сортов, что составило от 2,2 до 2,7% степени развития болезни. Повышенная доза удобрений привела к росту распространённости и степени развития болезни по сравнению с рекомендованной нормой. Но показатели оказались ниже, чем на контроле (табл. 1).

По данным таблицы 2 в 2025 году вариант без удобрений (контроль) показал распространённость мучнистой росы выше, чем при внесении рекомендованной нормы удобрений. Например, для сорта Школа она составляла 47%, а для сорта Цаца – 42%. Степень развития также оказалась выше, достигнув значений 3,6 и 3,1% соответственно. На варианте с расчётной нормой минеральных удобрений на планируемую урожайность 10,5 т/га ($N_{257}P_{135}K_{75}$) распространённость мучнистой росы увеличивалась как по сравнению с контролем, так и с рекомендованной нормой на двух сортах. Таким образом, опыт показывает, что сбалансированные дозы удобрений могут снижать распространённость и степень развития мучнистой росы, тогда как избыток питательных веществ, особенно азота, может усиливать поражение растений.

Анализируя данные, приведённые в таблице 3, можно уверенно утверждать, что средний уровень урожайности в 2024 году составил 6,49 т/га, а в 2025 году – 8,47 т/га. Здесь роль сыграли, в первую очередь, погодные условия. Нормы удобрения в оба года оказали своё непосредственное положительное влияние на изменение продуктивности озимой пшеницы, и прибавка, по сравнению с контролем, была достоверной на 2,38–3,41 т/га (в 2024 году), 2,68–4,62 т/га (в 2025 году). Сорт Цаца лидировал, по сравнению с сортом Школа, по изучаемому показателю, с существенной разницей в 1,01 и 0,60 т/га соответственного году исследований.

Вариант без внесения удобрений показал среднее значение клейковины и белка у сортов Школа – 19,1 и 11,9%, Цаца – 20,0 и 12,2%. Применение рекомендуемой нормы удобрений ($N_{215}P_{65}$) способствовало увеличению уровня клейковины и белка, по сравнению с контролем, на 3,6–3,3% и 5,4–5,7%. При внесении расчётной нормы удобрений ($N_{257}P_{135}K_{75}$) доли клейковины и белка воз-

Таблица 3 – Влияние норм минеральных удобрений на урожайность сортов озимой пшеницы

Норма удобрения (фактор А)	Сорт озимой пшеницы (фактор В)	Год исследования	
		2024	2025
Контроль (без удобрений)	Школа	4,21	5,89
	Цаца	4,91	6,19
Рекомендованная ($N_{215}P_{65}$)	Школа	6,57	8,29
	Цаца	7,31	9,15
Расчётная на планируемую урожайность 10,5 т/га ($N_{257}P_{135}K_{75}$)	Школа	7,17	10,33
	Цаца	8,76	10,98
$НСР_{05\ фактор\ А}$		0,46	0,58
$НСР_{05\ фактор\ В}$		0,30	0,34
$НСР_{05\ взаимодействие\ АВ}$		0,68	0,82

Таблица 4 – Влияние норм минеральных удобрений на показатели качества зерна озимой пшеницы

Норма удобрения (фактор А)	Сорт озимой пшеницы (фактор В)	Клейковина, %		Белок, %	
		2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.
Контроль (без удобрений)	Школа	18,0	20,2	10,3	13,4
	Цаца	18,9	21,0	10,5	13,8
Рекомендованная ($N_{215}P_{65}$)	Школа	21,4	23,9	15,8	18,7
	Цаца	22,2	24,4	16,7	19,0
Расчётная на планируемую урожайность 10,5 т/га ($N_{257}P_{135}K_{75}$)	Школа	22,0	24,4	16,3	19,2
	Цаца	22,9	25,1	17,3	19,5
$НСР_{05\ фактор\ А}$		1,86	1,98	0,84	0,98
$НСР_{05\ фактор\ В}$		0,84	0,94	0,48	0,84
$НСР_{05\ взаимодействие\ АВ}$		2,24	2,62	1,34	1,72

росли относительно сравниваемого варианта ещё больше – на 4,1–4,0% и 5,9–6,2%.

Опираясь на сортовые особенности, можно сказать, что большее количество клейковины и белка было отмечено у сорта Цаца, по сравнению с сортом Школа, на контроле – на 0,9–0,8% и 0,2–0,4%, на варианте с рекомендованной нормой – на 0,8–0,5% и 0,9–0,3%, на варианте с расчётной нормой – на 0,9–0,7% и 1,0–0,3%. Величина наименьшей существенной разницы (НСР) позволила оценить степень достоверности полученных результатов. Значительные различия отмечены между разными нормами удобрений, а что касается сорта, то достоверны только на некоторых вариантах (табл. 4).

Выводы.

1. Отсутствие удобрений при возделывании двух сортов озимой пшеницы Школа и Цаца подвергает растения более сильному поражению мучнистой росой (2024 и 2025 гг. – распространённость составила от 39 до 47%, степень развития болезни – от 2,9 до 3,6%), причём максимальная интенсивность поражения отмечалась именно на сорте Школа, хотя оба сорта обладают по своим характеристикам высокой устойчивостью к этому заболеванию. Рекомендованная доза удобрений ($N_{215}P_{65}$) снижает оба фитосанитарных показателя примерно на треть. Увеличение азотных доз удобрений на варианте с применением расчётной нормы ($N_{257}P_{135}K_{75}$) вызывает обратный эффект, но только по распространённости, степень развития либо соответствует контролю, либо ниже его.

2. В оба года отмечается достоверное повышение продуктивности, по сравнению с контролем, на удобренных вариантах – на 2,38–3,41 т/га (в 2024 году) и на 2,68–4,62 т/га (в 2025 году). Существенное преимущество по урожайности демонстрирует сорт Цаца.

3. Нормы удобрений существенно повышают уровень клейковины и белка по сравнению с контролем $N_{215}P_{65}$ на 3,6–3,3% и 5,4-5,7%, $N_{257}P_{135}K_{75}$ на 4,1, 4,0% и 5,9-6,2%. Зерно сорта Цаца в оба года исследований имело лучшие показатели качества, но увеличение было достоверным по сравнению с сортом Школа только по белку в 2024 году на 0,6%.

4. Для зоны неустойчивого увлажнения рекомендованы к возделыванию сорт озимой пшеницы Цаца, сформировавший в двухгодичных исследованиях максимальную продуктивность и лучшие показатели качества, и расчётная норма минеральных удобрений, позволяющая достоверно увеличивать показатели, но со строгим фитосанитарным контролем за развитием болезней, так как повышенные дозы азотных удобрений увеличивают риски развития и распространения болезней.

Список источников

1. Цховребов В. С., Фаизова В. И., Цховребов С. В., Сенькова Л. А. Содержание элементов питания и урожайность озимой пшеницы на 12-й год последействия реминерализации чернозёма выщелоченного // Земледелие. 2019. № 7. С. 12–14. DOI 10.24411/0044-3913-2019-10702. EDN MJFJQT.

2. Ситников В. Н., Есаулко А. Н., Ожередова А. Ю. [и др.] Оптимизация минерального питания растений озимой пшеницы на основе комплексного применения макро- и микроудобрений на черноземе выщелоченном // Плодородие. 2023. № 4 (133). С. 102–107. DOI 10.25680/S19948603.2023.133.25. EDN JVLHRG.

3. Росстат опубликовал данные по посевным площадям в 2025 году. URL: https://glavagronom.ru/news/rosstat-opublikoval-dannye-po-posevnym-ploshchadyam-v-2025-godu (дата обращения: 20.02.2026).

4. В Ставропольском крае на площади 2 млн гектаров посеяли озимые культуры. URL: https://neftekumskiy.ru/news/obschestvo/2025-11-20/v-stavropolskom-krae-na-ploschadi-2-mln-gektarov-poseyali-ozimye-kultury-344044 (дата обращения: 20.02.2026).

5. Глазунова Н. Н., Устимов Д. В. Защита озимой пшеницы от болезней в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2024. № 1 (222). С. 47–61. DOI 10.33920/sel-05-2401-05. EDN ZZXFGL.

6. Устименко Е. А., Есаулко А. Н., Голосной Е. В. [и др.] Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2019. 180 с. EDN RUGKWV.

7. Шакурова К. И. Эффективность многокомпонентных баковых смесей на основе КАС-32 с различными удобрительными добавками и гербицидами при возделывании озимой пшеницы // Современные проблемы агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. 73-й Международ. науч.-практ. конф., Самара, 17 июня 2020 года. Самара : Самарский государственный аграрный университет, 2020. С. 35–37. EDN JBKCIU.

8. Ожередова А. Ю., Ситников В. Н., Есаулко А. Н. [и др.] Реализация потенциальной продуктивности озимой пшеницы за счет оптимизации минерального питания в динамических условиях внешней среды в почвенно-климатических зонах Центрального Предкавказья. Ставрополь : АГРУС, 2024. 56 с. EDN MXAXHO.

9. Беспалова Л. А., Аблова И. Б., Пузырная О. Ю. [и др.] Генетическое разнообразие сортов пшеницы краснодарской научной школы селекции, их селекционная ценность // Генетика. 2025. Т. 61, № 11. С. 198–207. DOI 10.7868/S3034510325110204. EDN LGGYTO.

References

1. Tskhovrebov V. S., Faizova V. I., Tskhovrebov S. V., Sen'kova L. A. Soderzhanie elementov pitaniya i urozhajnost' ozimoj pshenicyna 12-j god posledejstviya remineralizacii chernozyoma vyshchelochennogo // Zemledelie. 2019. № 7. S. 12–14. DOI 10.24411/0044-3913-2019-10702. EDNMJFJQT.

2. Sitnikov V. N., Esaulko A. N., Ozheredova A. Yu. [i dr.] Optimizaciya mineral'nogo pitaniya rastenij ozimoj pshenicy na osnove kompleksnogo primeneniya makro- i mikroudobrenij na chernozeme vyshchelochennom // Plodorodie. 2023. № 4 (133). S. 102–107. DOI 10.25680/S19948603.2023.133.25. EDN JVLHRG.

3. Rosctat opublikoval dannye po posevnym ploshchadyam v 2025 godu. URL: https://glavagronom.ru/news/rosstat-opublikoval-dannye-po-posevnym-ploshchadyam-v-2025-godu (data obrashcheniya: 20.02.2026).

4. V Stavropol'skom krae na ploshchadi 2 mln gektarov poseyali ozimye kul'tury. URL: https://neftekumskiy.ru/news/obschestvo/2025-11-20/v-stavropolskom-krae-na-ploschadi-2-mln-gektarov-poseyali-ozimye-kultury-344044 (data obrashcheniya: 20.02.2026).

5. Glazunova N. N., Ustimov D. V. Zashchita ozimoj pshenicy ot boleznej v zone neustojchivogo uvlazhneniya Stavropol'skogo kraya // Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. 2024. № 1 (222). S. 47–61. DOI 10.33920/sel-05-2401-05. EDN ZZXFGL.

6. Ustimenko E. A., Esaulko A. N., Golosnoj E. V. [i dr.] Programmirovanie urozhaev sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Stavropol' : Stavropol'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019. 180 s. EDN RUGKWV.

7. Shakurova K. I. Effektivnost' mnogokomponentnyh bakovyh smesej na osnove KAS-32 s razlichnymi udobritel'nymi dobavkami i gerbicidami pri vozdelyvanii ozimoj pshenicy // Sovremennye problem agropromyshlennogo kompleksa : sb. nauch. tr. 73-j Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf., Samara, 17 iyunya 2020 goda. Samara : Samarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2020. S. 35–37. EDN JBKCIU.

8. Ozheredova A. Yu., Sitnikov V. N., Esaulko A. N. [i dr.] Realizaciya potencial'noj produktivnosti ozimoj pshenicy za schet optimizacii mineral'nogo pitaniya v dinamicheskih usloviyah vneshnej sredy v pochvenno-klimaticheskih zonah Central'nogo Predkavkaz'ya. Stavropol' : AGRUS, 2024. 56 s. EDN MXAXHO.

9. Bespalova L. A., Ablova I. B., Puzyrnaya O. Yu. [i dr.] Geneticheskoe raznoobrazie sortov pshenicy krasnodarskoj nauchnoj shkoly selekcii, ih selekcionnaya cennost' // Genetika. 2025. T. 61, № 11. S. 198–207. DOI 10.7868/S3034510325110204. EDN LGGYTO.

Сведения об авторах

Алена Юрьевна Ожередова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрохимии и физиологии растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 3968-8440.

Владимир Николаевич Ситников – кандидат сельскохозяйственных наук, ректор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 6029-8733.

Александр Николаевич Есаулко – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор РАН, профессор кафедры агрохимии и физиологии растений, директор института агробиологии и природных ресур-

сов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 5497-6339.
Вадим Алексеевич Бородин – магистрант института агробиологии и природных ресурсов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет».
Маргарита Юрьевна Азарова – старший преподаватель кафедры агрохимии и физиологии растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 6737-8380.

Information about the authors

Alena Yu. Ozheredova – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Head of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 3968-8440.
Vladimir N. Sitnikov – Candidate of Agricultural Sciences, Rector, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 6029-8733.
Aleksandr N. Esaulko – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Director of the Institute of Agrobiology and Natural Resources, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 5497-6339.
Vadim A. Borodin – Master's student at the Institute of Agrobiology and Natural Resources, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University".
Margarita Yu. Azarova – senior lecturer of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 6737-8380.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.