

АГРОНОМИЯ

УДК 635.655:631.55
DOI: 10.53083/1996-4277-2026-262-8-5-11

А.А. Тедеева, Д.М. Мамиев, В.В. Тедеева
A.A. Tedeeva, D.M. Mamiev, V.V. Tedeeva

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

EFFECT OF FOLIAR DRESSING ON WINTER WHEAT YIELDS

Ключевые слова: озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.), степная зона, биопрепараты, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, урожайность, качество зерна, сухое вещество, рентабельность.

Исследования проводили с целью выявления действия биологических препаратов на посевах озимой пшеницы для получения устойчивых урожаев высококачественной продукции зерна. Работа выполнялась в 2023-2025 гг. в степной зоне Республики Северная Осетия-Алания на каштановых почвах. Схема полевого опыта включала изучение вариантов: 1. Без обработки (контроль). 2. Биостим Зерновой – 2,0 л/га. 3. АгроМинерал – 2,0 л/га. 4. Биостим Зерновой – 1 л/га + АгроМинерал – 1 л/га. 5. Биостим Зерновой – 1,5 л/га + АгроМинерал – 1,5 л/га. Агрохимические показатели почвы: гумус (по Тюрину) – 3,0-3,5%, легкогидролизуемый азот 60-68 мг/кг почвы, pH 7,5-7,8, подвижный фосфор – 15-17 мг/кг (по Мачигину), обменный калий – 201-282 мг/кг почвы. Выявлено, что биопрепарат «АгроМинерал» – 2 л/га обеспечил фотосинтетический потенциал по сортам 2,56-2,59 млн м²/га×дн. соответственно. В среднем за вегетацию показатели ЧПФ по опыту варьировали в пределах от 4,38-4,72 г/м²×сут. по сорту Федор и 4,42-4,78 г/м²×сут. по сорту Бумба. Количество сухого вещества накапливалось от 4,92 до 5,64 т/га по вариантам опыта сорта Федор, от 4,97 до 5,570 т/га сорта Бумба, а наибольшее его количество – 4,72-4,78 т/га формировалось по сортам на варианте с применением препаратов «Биостим Зерновой» – 1,5 л/га + «АгроМинерал» – 1,5 л/га. Установлено, что урожайность озимой пшеницы на контроле составила 4,23-4,29 т/га. Биопрепараты повышали продуктивность зерна на 11,1-38,1% по сорту Федор и на 12,8-41,3% по сорту Бумба. Прибавка урожая составила 0,47-1,61 и 0,55-1,77 т/га соответственно.

Keywords: winter wheat (*Triticum aestivum* L.), steppe zone, biological products, photosynthetic potential, net productivity of photosynthetic production, yield, grain quality, dry matter, profitability.

The studies were conducted to identify the effect of biological products on winter wheat crops to obtain stable yields of high-quality grain products. The research was carried out from 2023 through 2025 in the steppe zone of the Republic of North Ossetia-Alania on chestnut soils. The field experiment design included the study of the following variants: 1) no treatment (control); 2) Biostim Zernovoy - 2.0 L ha; 3) AgroMineral - 2.0 L ha; 4) Biostim Zernovoy - 1 L ha + AgroMineral - 1 L ha; 5) Biostim Zernovoy - 1.5 L ha + AgroMineral - 1.5 L ha. The agrochemical indices of the soil were as following: humus content (according to Tyurin) - 3.0...3.5%, easily hydrolyzable nitrogen - 60...68 mg kg of soil, pH - 7.5...7.8, the content of exchangeable phosphorus - 15...17 mg kg (according to Machigin), exchangeable potassium - 201...282 mg kg of soil. It was found that the biological product AgroMineral (2 L ha) ensured the photosynthetic potential for the varieties as much as 2.56...2.59 million m² ha × days, respectively. On average, during the growing season, the net photosynthetic productivity (NPP) indices in the experiment varied within the range of 4.38...4.72 g m² day for the Fedor variety, and 4.42...4.78 g m² day for the Bumba variety. Dry matter accumulated within the range from 4.92 to 5.64 t ha for the experimental variants of the Fedor variety; from 4.97 to 5.570 t ha for the Bumba variety, and the greatest amount - 4.72...4.78 t ha was formed for the varieties in the variant of applying the product Biostim Zernovoy - 1.5 L ha + AgroMineral - 1.5 L ha. It was found that the yield of winter wheat in the control was 4.23...4.29 t ha. The biological products increased grain production by 11.1...38.1% for the Fedor variety, and by 12.8...41.3% for the Bumba variety. The yield gain was 0.47...1.61 t ha, and 0.55...1.77 t ha, respectively.

Тедеева Альбина Ахурбековна, к.б.н., ст. науч. сотр., Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства, филиал, Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр РАН», с. Михайловское, Пригородный р-н, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, e-mail: tedeeva64@bk.ru.

Мамиев Дмитрий Маирбекович, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., зав. отделом адаптивно-ландшафтного земледелия, Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства, филиал, Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр РАН», с. Михайловское, Пригородный р-н, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, e-mail: d.mamiev@mail.ru.

Тедеева Виктория Витальевна, к.с.-х.н., ст. науч. сотр., Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства, филиал, Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр РАН», с. Михайловское, Пригородный р-н, Республика Северная Осетия – Алания, Российская Федерация, e-mail: vikkimarik@bk.ru.

Tedeeva Albina Akhurbekovna, Cand. Bio. Sci., Senior Researcher, North Caucasian Research Institute of Mountain and Piedmont Farming, Branch, Federal Scientific Center “Vladikavkaz Scientific Center of Russian Academy of Sciences”, Mikhaylovskoe, North Ossetia-Alania, Russian Federation, e-mail: tedeeva64@bk.ru.

Mamiev Dmitriy Mairbekovich, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Head, Adaptive Landscape Farming Dept., North Caucasian Research Institute of Mountain and Piedmont Farming, Branch, Federal Scientific Center “Vladikavkaz Scientific Center of Russian Academy of Sciences”, Mikhaylovskoe, North Ossetia-Alania, Russian Federation, e-mail: d.mamiev@mail.ru.

Tedeeva Viktoriya Vitalevna, Cand. Agr. Sci., Senior Researcher, North Caucasian Research Institute of Mountain and Piedmont Farming, Branch, Federal Scientific Center “Vladikavkaz Scientific Center of Russian Academy of Sciences”, Mikhaylovskoe, North Ossetia-Alania, Russian Federation, e-mail: vikkimarik@bk.ru.

Введение

В настоящее время основной задачей и средством обеспечения стабильного развития сельскохозяйственного производства являются целесообразное использование земельных ресурсов, сохранение и улучшение плодородия почв [1]. Товаросельхозпроизводители при возделывании сельскохозяйственных культур не соблюдают севооборот (из-за отсутствия животноводства в республике), происходит нарушение методов ведения земледелия и растениеводства, недостаток почвы элементами питания, пестицидная нагрузка, все это приводит к истощению земель и, в конечном результате, к недобору получаемой сельскохозяйственной продукции [2, 3].

Для решения этих задач фундаментальной должна стать биологизация сельскохозяйственного производства, которая включает использование нетрадиционных методов органического вещества, совершенствование, регулирование минерального питания [4, 5]. В современных агротехнических приемах при возделывании сельскохозяйственных культур для нормального роста и развития растений применение биопрепаратов нового поколения стала необходимым направлением [6, 7].

Применение биопрепаратов, оценка и их подбор для каждой сельскохозяйственной культуры позволят повысить плодородие почв,

улучшить продуктивность и качество получаемой продукции, сохранить экологию окружающей среды [8, 9].

Разработка способов и приемов применения биологических факторов в севообороте является актуальной задачей современного ведения сельского хозяйства.

Цель и задачи исследования – выявить действие биологических препаратов на посевах озимой пшеницы для получения устойчивых урожаев высококачественной продукции зерна на каштановых почвах степной зоны РСО-Алания.

Объекты и методы

Работу выполняли в 2023-2025 гг. в СКНИИГПСХ ВЦ РАН, в отделе адаптивно-ландшафтного земледелия. Объект исследования – районированные сорта озимой пшеницы, биостимулятор роста Биостим Зерновой и микроудобрение АгроМинерал.

В степной зоне РСО-Алания проведены исследования в НПО «Октябрьское» на опытных участках, принадлежащих Владикавказскому научному центру РАН, где континентальный климат, осадки за год 265-345 мм. Среднесуточная температура воздуха выше 10°C составляет 3500°C. Безморозный период длится 185-205 сут.

В степной зоне преобладают каштановые почвы, где содержание гумуса (по Тюрину) составляет 3,0-3,5%, реакция почвенной среды слабо щелочная ($pH = 7,5-7,8$). Количество легкогидролизуемого азота – среднее 60-68 мг/кг почвы, фосфором каштановые почвы низко обеспечены – 15-17 мг/кг почвы, содержание обменного калия, наоборот, высокое – 201-282 мг/кг почвы (по Чирикову).

Для выполнения исследований были выбраны районированные сорта озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Федор и Бумба – оригинатор ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко», г. Краснодар.

Из препаратов применяли биостимулятор роста «Биостим Зерновой», производитель АО «Щелково Агрохим», и микроудобрение «АгроМинерал», производитель ООО ТД «Кирово-Чепецкая Химическая Компания».

Схема полевого опыта включала изучение вариантов: 1. Без обработки (контроль). 2. Биостим Зерновой – 2,0 л/га, (в фазе кущения – выхода в трубку). 3. АгроМинерал – 2,0 л/га, (в фазе кущения – выхода в трубку). 4. Биостим Зерновой – 1 л/га + АгроМинерал – 1 л/га (в фазе кущения – выхода в трубку). 5. Биостим Зерновой – 1,5 л/га + АгроМинерал – 1,5 л/га (в фазе кущения – выхода в трубку).

Варианты опыта располагали в 3-кратной повторности. Общая площадь опыта составляла 1 га, площадь одной делянки – 666 м², учетная площадь – 650,8 м².

Озимую пшеницу высевали по предшественнику картофель. Перед посевом семенной материал обрабатывали трёхкомпонентным фунгицидом с выраженным физиологическим эффектом, для защиты семян озимой пшеницы от комплекса патогенов – Максим Форте, КС – 1,5 л/т зерна, который обладает стимулирующим действием на растения: это и увеличение толщины проростков при прорастании семян, длины и массы корневой системы, что очень важно при преодолении стрессов, таких как засуха, пониженные температуры, различные заболевания.

Внекорневую обработку посевов препаратами проводили в фазе кущения – выхода в трубку опрыскивающей техникой (ОП-2000), обеспечивающей распыление рабочего раствора препарата в количестве 200-300 л/га. Препараты совместимы с гербицидами, микроэлементами и химическими удобрениями. Уборку урожая осуществляли комбайном ACROS 530.

В ходе экспериментальных работ проводили учеты, наблюдения и анализы по общепринятым методам, описанным в Учебно-методическом руководстве по проведению исследований в агрономии [10].

Экономическую эффективность возделывания рассчитывали на основании технологических карт и в соответствии с методическими рекомендациями по расчету экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

Статистическая обработка полученных данных проводилась методом дисперсионного анализа с расчетом t -критерия Стьюдента и наименьшей существенной разницы (HCP_{05}) с использованием программного пакета Microsoft Office.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследования показали, что изучение биологических препаратов на сортах озимой пшеницы в условиях степной зоны дает возможность полнее оценить свойства отдельных сортов, их особенности и требования к условиям выращивания, получения повышенного урожая с высокими качественными показателями зерна.

Исследования показали, что применение биопрепаратов в период вегетации растений благоприятно влияли на процесс формирования листовой поверхности озимой пшеницы.

Максимальную листовую поверхность 46,5-46,9 тыс. м²/га (на 15,2-15,4% больше контроля) обеспечил вариант совместного применения аминокислотного удобрения Биостим Зерновой и биостимулятора АгроМинерал с дозой использования 1,5 л/га. Другие варианты опыта имели несколько меньшую площадь листьев: по сорту Федор – 44,3-45,7 тыс. м²/га, по сорту Бумба – 44,7-45,9 тыс. м²/га.

По сорту озимой пшеницы Федор ФП на изучаемых вариантах колебался от 2,56-2,75 млн м²/га×дн., по сорту Бумба – от 2,59-2,86 млн м²/га×дн. Наибольшими показателями фотосинтетического потенциала (2,75-2,86 млн м²/га×дн.) характеризовался вариант с применением Биостим Зерновой – 1,5 л/га + АгроМинералом – 1,5 л/га. ФП изменялся как под влиянием биопрепаратов (доля их влияния 30,2-32,6%), так и в зависимости от сортовых особенностей культуры (15,9-18,8%).

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) сортов озимой пшеницы по вариантам варьиро-

вала в пределах 4,38-4,72 г/м²×сут. по сорту Федор и 4,42-4,78 г/м²×сут. по сорту Бумба. Высокий показатель ЧПФ (4,72-4,78 г/м²×сут.) отмечен в варианте комплексного использования препаратов.

От чистой продуктивности фотосинтеза зависят прирост листовой поверхности и накопление сухого вещества. Данные по накоплению сухого вещества показывают, что варианты с применением аминокислотного удобрения и биостимулятора роста превосходили растения контрольных

вариантов. Сухая биомасса растений контрольного варианта по сортам составляла 4,19-4,25 т/га, тогда как применяемые биопрепараты повышали этот показатель до 4,92-5,70 т/га, или на 17,4-34,1%. Улучшенное условие питания растений озимой пшеницы повышало накопление сухого вещества растениями, но были различия по вариантам опыта.

Элементы структуры урожая озимой пшеницы в зависимости от применяемых биологических препаратов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Структура урожая сортов озимой пшеницы в зависимости от биологических препаратов (средняя за 2023-2025 гг.)

Варианты опыта	Общее число стеблей, шт/м ²	Продуктивная кустистость, шт/раст.	Масса зерна одного колоса, г	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
Федор					
1. Контроль (без биопрепаратов)	436	1,2	0,97	41	40,2
2. Биостим Зерновой – 2 л/га	458	1,5	1,07	44	41,4
3. АгроМинерал – 2 л/га	453	1,3	1,06	43	40,6
4. Биостим Зерновой – 1 л/га + АгроМинерал – 1 л/га	473	1,7	1,12	46	41,5
5. Биостим Зерновой – 1,5 л/га + АгроМинерал – 1,5 л/га	481	1,9	1,23	49	42,7
НСР ₀₅	9,2	0,03	0,02	0,89	0,82
Бумба					
1. Контроль (без биопрепаратов)	438	1,3	0,98	42	40,4
2. Биостим Зерновой – 2 л/га	466	1,6	1,07	45	41,9
3. АгроМинерал – 2 л/га	457	1,5	1,06	44	40,9
4. Биостим Зерновой – 1 л/га + АгроМинерал – 1 л/га	478	1,8	1,14	49	42,3
5. Биостим Зерновой – 1,5 л/га + АгроМинерал – 1,5 л/га	485	2,2	1,25	56	43,6
НСР ₀₅	8,9	0,04	0,02	0,94	0,83

Анализ данных таблицы 1 показывает, что применяемые биопрепараты оказывали положительное влияние на растения озимой пшеницы, повышая общее число стеблей. При подсчете побегов высокая кустистость (481 шт/м² по сорту Федор и 485 шт/м² по сорту Бумба) наблюдалась при использовании аминокислотного удобрения Биостим Зерновой – 1,5 л/га + биостимулятор АгроМинерал – 1,5 л/га, что на 7,8-8,3% больше контрольного варианта. Обработка растений Биостимом Зерновым – 2 л/га увеличивала число стеблей на 2,7%, а АгроМинералом – 2 л/га – на 1,8%.

Продуктивная кустистость как элемент структуры урожая играет важную роль в его формировании [11]. В опытах наиболее высокая продуктивная кустистость – 1,9-2,2 шт/раст. выяв-

лена на варианте комплексного применения препарата «Биостим Зерновой» – 1,5 л/га + АгроМинерал – 1,5 л/га.

Продуктивная кустистость пшеницы по вариантам опыта находилась в пределах 1,3-1,9 шт/раст. по сорту Федор и 1,5-2,2 шт/раст. по сорту Бумба. Масса зерна одного колоса контрольного варианта по сортам составила 0,97-0,98 г, тогда как комплексное применение Биостима Зернового и АгроМинерала в дозе 1,5 л/га повысило этот показатель до 1,23-1,25 г. Влияние биопрепаратов способствовало увеличению количества зерен в колосе на 2-14 шт. Масса 1000 зерен в среднем по сорту Федор составила 41,28 г., варибельность данного показателя – 8,256 г, по сорту Бумба – 41,82-8,364 г. Все варианты опыта превысили контроль по данному

показателю. Интенсивное повышение веса 1000 зерен (42,7-43,6 г) обеспечивал вариант комплексного применения аминокислотного удобрения и биостимулятора (по 1,5 л/га).

Опрыскивание посевов биопрепаратами с разными дозами оказывало неодинаковое влияние на урожайность зерна озимой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы
(среднее за 2023-2025 гг.)**

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Натура зерна, г/л	Содержание, %			Уровень рентабельности, %
				протеина	крахмал	клейковины	
Федор							
1. Контроль (без биопрепаратов)	4,23	-	768	14,1	48	27,9	93,0
2. Биостим Зерновой – 2 л/га	4,90	0,67	787	15,5	65	30,1	117,0
3. АгроМинерал – 2 л/га	4,70	0,47	779	14,8	56	29,2	112,2
4. Биостим Зерновой – 1 л/га + АгроМинерал – 1 л/га	5,30	1,07	790	15,9	60	30,8	131,2
5. Биостим Зерновой – 1,5 л/га + АгроМинерал – 1,5 л/га	5,84	1,61	796	16,4	67	31,7	154,5
НСР ₀₅	0,37		10,1	0,31	1,1	1,7	
Бумба							
1. Контроль (без биопрепаратов)	4,29	-	769	14,2	49	28,0	95,5
2. Биостим Зерновой – 2 л/га	4,99	0,70	789	15,7	65	30,5	120,9
3. АгроМинерал – 2 л/га	4,84	0,55	782	15,0	58	29,8	113,9
4. Биостим Зерновой – 1 л/га + АгроМинерал – 1 л/га	5,45	1,16	793	16,1	64	31,6	137,1
5. Биостим Зерновой – 1,5 л/га + АгроМинерал – 1,5 л/га	6,06	1,77	799	16,6	71	32,3	160,7
НСР ₀₅	0,49		9,5	0,30	1,2	1,6	

Данные таблицы 2 показывают, что применяемые в опыте биопрепараты повышали урожайность озимой пшеницы до 4,70-6,06 т/га, тогда как на контроле этот показатель составлял 4,23-4,29 т/га. Семенная продуктивность сорта Бумба в среднем по опыту составила 5,13 т/га. Максимальные показатели по урожайности зерна по обоим изучаемым сортам (5,92-6,06 т/га) были достигнуты на варианте применения аминокислотного удобрения Биостим Зерновой комплексно с биостимулятором АгроМинерал по 1,5 л/га, что выше контроля на 1,61-1,77 т/га.

Многочисленными исследованиями установлено, что правильное применение биологических препаратов изменяет не только общую массу урожая, но и его качество. Важными показателями качества зерна озимой пшеницы являются содержание белка, натура зерна, стекловидность, которые существенно повышались под действием биопрепаратов.

Содержание сырого протеина на контроле составило 14,1-14,2%, а на изучаемых вариантах было в пределах 14,8-16,6%. Вариант применения АгроМинерала – 2 л/га по обоим сортам обеспечил средние показатели содержания сырого протеина в зерне – 14,8-15,0%. Высокий показатель протеина (16,4-16,6%) обеспечил вариант комплексного применения Биостим Зерновой + АгроМинерал. Кроме того, повышался и диапазон содержания клейковины по вариантам опыта на 1,3-4,3%, натуры зерна – на 11-30 г/л. Высокий процент стекловидности зерна (65%) по сорту Федор наблюдался на варианте применения Биостим Зерновой – 2 л/га и комплексного применения Биостим Зерновой + АгроМинерал – 1,5 л/га (67%), по сорту Бумба – 69 и 71% соответственно.

При возделывании любой сельскохозяйственной культуры главной задачей является обеспечение максимального выхода продукции

с минимальными затратами [17]. Себестоимость 1 т зерна на контрольных вариантах составила 8,17-8,29 руб. На варианте опыта с применением Биостим Зерновой – 1,5 л/га + АгроМинерал – 1,5 л/га был получен наибольший чистый доход – 57,5-59,8 тыс/руб., где рентабельность составила 154,5-160,7%.

Выводы

1. Наибольшую листовую поверхность растений озимой пшеницы формировал Биостим Зерновой и АгроМинерал опрыскивание по вегетации, которая составила 46,5-46,9 тыс. м²/га, что на 15,4-16,4% больше контроля. Высокий суммарный фотосинтетический потенциал – 2,75-2,85 млн м²/га×дн. отмечен на вариантах опыта при комплексной обработке биопрепаратами с дозой по 1,5 л/га, а обработка Биостимом Зерновым – 2 л/га фотосинтетический потенциал был несколько ниже и составил 2,71 млн м²/га×дн. по сорту Федор и 2,80 млн м²/га×дн. по сорту Бумба. Биопрепарат «АгроМинерал» – 2 л/га обеспечил фотосинтетический потенциал по сортам – 2,56-2,59 млн м²/га×дн. соответственно.

2. В среднем за вегетацию показатели ЧПФ по опыту варьировали в пределах 4,38-4,72 г/м² сутки по сорту Федор и 4,42-4,78 г/м² сутки по сорту Бумба. Количество сухого вещества накапливалось от 4,92 до 5,64 т/га по вариантам опыта сорта Федор, от 4,97 до 5,570 т/га сорта Бумба, а наибольшее его количество 4,72-4,78 т/га формировалось по сортам на варианте применения препарата «Биостим Зерновой» – 1,5 л/га + «АгроМинерал» – 1,5 л/га.

3. Урожайность озимой пшеницы на контроле составила 4,23-4,29 т/га. Биопрепараты повышали продуктивность зерна на 11,1-38,1% по сорту Федор и на 12,8-41,3% по сорту Бумба. Прибавка урожая составила 0,47-1,61 и 0,55-1,77 т/га соответственно, где уровень рентабельности обоих сортов составил 154,5-160,7%.

4. Использование биопрепаратов на посевах озимой пшеницы способствовало улучшению качества продукции. Содержание протеина увеличивалось по сорту Федор на 0,7-2,3%, по сорту Бумба – на 0,8-2,4%. Содержание клейковины возросло по сортам на 1,3-3,8 и 1,3-4,3%, увели-

чилась и натура зерна на 11-28 и 13-30 г/л, стекловидность зерна – 8-19 и 9-22%.

Библиографический список

1. Бакаева, Н. П. Биохимические показатели качества зерна озимой пшеницы на фоне применения минеральных и органических удобрений / Н. П. Бакаева, Н. Ю. Коржавина. – Текст: непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. – 2019. – № 1 (54). – С. 13-19.
2. Мамсиров, Н. И. О роли регуляторов роста растений в повышении продуктивности зерна новых сортов озимой пшеницы / Н. И. Мамсиров. – DOI 10.35330/1991-6639-2019-4-90-89-95. – Текст: непосредственный // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2019. – № 4 (90). – С. 89-95.
3. Агротехнологические основы применения регуляторов роста и водорастворимого микроудобрения на озимой пшенице / А. А. Мнатсакянян, П. П. Васюков, Г. В. Чуварлеева, Г. М. Лесовая. – Текст: непосредственный // Таврический вестник аграрной науки. – 2017. – № 3. – С. 88-100.
4. Тедеева, А. А. Применение регулятора роста «Эдагум СМ» на посевах озимой пшеницы в РСО-Алания / А. А. Тедеева, В. В. Тедеева. – DOI 10.32417/1997-4868-2022-219-04-26-36. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 4 (219). – С. 26-36.
5. Волкова, Г. В. Эффективность фунгицидов для защиты озимой пшеницы от фузариоза колоса / Г. В. Волкова, Я. В. Яхник, А. А. Гончаров. – DOI 10.53859/02352451_2023_37_10_28. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37, № 10. – С. 28-33.
6. Халилов, М. Б. Эффективность стимуляторов роста при возделывании озимой пшеницы / М. Б. Халилов, Н. М. Маликова, П. А. Алигазиева. – DOI 10.52671/20790996_2022_1_58. – Текст: непосредственный // Проблемы развития АПК региона. – 2022. – № 1 (49). – С. 58-63.
7. Мониторинг влияния систем питания озимой пшеницы и кукурузы на урожайность и качество зерна / А. Н. Есаулко, А. Ю. Ожередова, Е. В. Письменная, А. С. Котова. – DOI

10.25680/S19948603.2025.147.04. – Текст: непосредственный // Плодородие. – 2025. – № 6 (147). – С. 23-28.

8. Даваев, А. В. Влияние регуляторов роста на рост и развитие озимой пшеницы в Центральной зоне Республики Калмыкия / А. В. Даваев, Б. А. Гольдварг. – DOI 10.25680/S19948603.2025.147.10. – Текст: непосредственный // Плодородие. – 2025. – № 6 (147). – С. 51-54.

9. Влияние азота на фотосинтетическую деятельность и качество зерна озимой пшеницы на выщелоченном черноземе / Е. В. Письменная, В. Н. Ситников, А. Ю. Ожередова, В. В. Корсак. – DOI 10.28983/asj.y2025i2pp46-51. – Текст: непосредственный // Аграрный научный журнал. – 2025. – № 2. – С. 46-51.

10. Адиньяев, Э. Д. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии / Э. Д. Адиньяев, А. А. Абаев, Н. Л. Адаев. – Грозный: Изд-во Чеченского государственного университета, 2020. – 344 с. – Текст: непосредственный.

11. Zolotukhina A., Machikhin A., Guryleva A., Gresis V., Tedeeva V (2023) Extraction of chlorophyll concentration maps from AOTF hyperspectral imagery. *Front. Environ. Sci.* 11:1152450. DOI: 10.3389/fenvs.2023.1152450.

References

1. Bakaeva N. P., Korzhavina N. Yu. Bio-khimicheskie pokazateli kachestva zerna ozimoy pshenitsy na fone primeneniya mineralnykh i organicheskikh udobreniy // Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova. 2019. No. 1. (54). S. 13-19.

2. Mamsirov N. I. O roli regulyatorov rosta rasteniy v povyshenii produktivnosti zerna novykh sortov ozimoy pshenitsy // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2019. No. 4 (90). S. 89-95. DOI: 10.35330/1991-6639-2019-4-90-89-95.

3. Mnatsakanyan A. A., Vasyukov P. P., Chubarleeva G. V. Lessovaya G.M. Agrotekhnologicheskie osnovy primeneniya regulyatorov rosta i

vodorastvorimogo mikroudobreniya na ozimoy pshenitse // Tavricheskiy vestnik agrarnoy nauki. 2017. No. 3. S. 88-100.

4. Tedeeva A. A., Tedeeva V. V. Primenenie regulatora rosta "Edagum SM" na posevakh ozimoy pshenitsy v RSO-Alaniya // Agrarnyy vestnik Urala. 2022. No. 4 (219). S. 26-36. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-219-04-26-36.

5. Volkova G. V., Yakhnik Ya. V., Goncharov A. A. Effektivnost fungitsidov dlya zashchity ozimoy pshenitsy ot fuzarioza kolosa // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2023. T. 37. No. 10. S. 28-33. DOI: 10.53859/02352451_2023_37_10_28.

6. Khalilov M. B., Malikova N. M., Aligazieva P. A. Effektivnost stimulyatorov rosta pri vozdeyvanii ozimoy pshenitsy // Problemy razvitiya APK regiona. 2022. No. 1 (49). S. 58-63. DOI: 10.52671/20790996_2022_1_58.

7. Esaulko A. N., Ozheredova A. Yu., Pismennaya E. V., Kotova A. S. Monitoring vliyaniya sistem pitaniya ozimoy pshenitsy i kukuruzy na urozhaynost i kachestvo zerna // Plodorodie. 2025. No. 6 (147). S. 23-28. DOI: 10.25680/S19948603.2025.147.04.

8. Davaev A. V., Goldvarg B. A. Vliyanie regulyatorov rosta na rost i razvitie ozimoy pshenitsy v Tsentralnoy zone Respubliki Kalmykiya // Plodorodie. 2025. No. 6 (147). S. 51-54. DOI: 10.25680/S19948603.2025.147.10.

9. Pismennaya E. V., Sitnikov V. N., Ozheredova A. Yu., Korsak V. V. Vliyanie azota na fotosinteticheskuyu deyatelnost i kachestvo zerna ozimoy pshenitsy na vyshchelochennom chernozeme // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2025. No. 2. S. 46-51. DOI: 10.28983/asj.y2025i2pp46-51.

10. Adinyayev E. D., Abaev A. A., Adaev N. L. Uchebno-metodicheskoe rukovodstvo po provedeniyu issledovaniy v agronomii. Groznyy: FGBOU VO "CHGU im. A.A. Kadyrova", 2020. 344 s.

11. Zolotukhina A., Machikhin A., Guryleva A., Gresis V., Tedeeva V (2023) Extraction of chlorophyll concentration maps from AOTF hyperspectral imagery. *Front. Environ. Sci.* 11:1152450. DOI: 10.3389/fenvs.2023.1152450.

