

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 631.8:633.1

Опыт применения корректоров минерального питания растений в посевах зерновых культур

Е.В. Хронюк¹, В.Б. Хронюк^{1,2}, Д.С. Глушко², М.В. Хронюк²

¹ Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

² Азово-Черноморский инженерный институт, г. Зерноград, Российская Федерация

Аннотация

В современном сельском хозяйстве при выращивании зерновых культур особое значение приобретает применение микроудобрений и биопрепаратов для стимуляции роста растений. Особенно актуальными становятся исследования, направленные на изучение воздействия этих препаратов на современные сорта в рамках применяемых технологий возделывания. Такие исследования позволяют выявить влияние данных препаратов на урожайность зерновых культур и экономическую эффективность их применения. Цель статьи — оценка эффективности предпосевной обработки семян озимой мягкой пшеницы и ярового ячменя современными биопрепаратами и микроудобрениями в сочетании с листовой обработкой посевов, а также выбор оптимального варианта их применения.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, яровой ячмень, биопрепараты, микроудобрения, сорт, урожайность, экономическая эффективность

Для цитирования. Хронюк Е.В., Хронюк В.Б., Глушко Д.С., Хронюк М.В. Опыт применения корректоров минерального питания растений в посевах зерновых культур. *Молодой исследователь Дона*. 2026;11(1):87–91.

Practices of Using Plant Mineral Nutrition Correctors in Grain Crops

Evgeniy V. Khronyuk¹, Vasily B. Khronyuk^{1,2}, Dmitry S. Glushko², Maxim V. Khronyuk²

¹ Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

² Azov-Black Sea Engineering Institute, Zernograd, Russian Federation

Abstract

In modern agriculture, the use of plant growth stimulating microfertilizers and biobased products is particularly important when growing grain crops. Studying the impact of these products on the existing plant varieties in the frame of currently used cultivation technologies is particularly relevant. Such a research makes it possible to determine the effect of the above products on grain yield as well as reveals the economic efficiency of their application. The aim of the article is to evaluate the efficiency of winter soft wheat and spring barley pre-sowing seed treatment with the modern biobased products and microfertilizers in combination with foliar treatment of crops, as well as to select the optimal method of application thereof.

Key words: winter soft wheat, spring barley, biobased products, microfertilizers, variety, crop yield, economic efficiency

For Citation. Khronyuk EV, Khronyuk VB, Glushko DS, Khronyuk MV. Practices of Using Plant Mineral Nutrition Correctors in Grain Crops. *Young Researcher of Don*. 2026;11(1):87–91.

Введение. На современном этапе развития растениеводческой науки земледельцам предлагается широкий выбор препаратов различной природы для предпосевной обработки семян и коррекции листового питания растений зерновых культур. Чаще всего это микроудобрения или биоудобрения, содержащие несколько ключевых микроэлементов, важных для питания растений. Очень эффективны также биопрепараты и так называемые регуляторы роста [1].

Яровой ячмень традиционно считается неприхотливой культурой, которой редко уделяется должное внимание при ее выращивании. Обычно его возделывают по методикам, которые применяли к наиболее неприхотливым предшественникам. Однако, учитывая его морфо-биологические особенности, яровой ячмень очень отзывчив на дополнительное питание [2]. Исходя из этого, одним из этапов исследований стало изучение реакции ярового ячменя сорта «Вакула» на применение корректоров листового питания в течение активной вегетации.

Основная часть. В ходе исследований обработка проводилась в разные периоды вегетации: семена подвергались обработке в сочетании с протравителем, а затем — на различных стадиях роста. Опыты проводились в соответствии с общепринятыми методиками [3]. Для повышения эффективности изучаемых препаратов в рабочий раствор добавлялся прилипатель Aqua-Silk-705 в количестве 0,02 л/т или 0,02 л/га. Результаты исследования, проведенного в 2023 году на яровом ячмене, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Реакция ярового ячменя сорта Вакула на применение препаратов компании «КАТ Азур-Нива» (2023 год)

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Содержание белка, %
Контроль (протравитель)	4,44	40,2	590	11,63
Предпосевная подготовка семян ярового ячменя				
Форма#1 для обработки семян старая 0,7л/т	4,71	40,3	615	12,04
Форма#1 для обработки семян новая 0,7л/т	4,60	40,2	621	11,81
Фаза «3–4 листа»				
Форма#1 универсальная 0,5л/га	4,35	40,3	608	11,55
Asprim P20 0,3л/га	4,51	42,4	614	11,42
Фаза «кущение»				
Форма#1 ретардант 0,7л/га	4,21	42,3	623	11,26
Asprim P20 0,3л/га	4,47	42,9	617	11,13
Форма#1 универсальная 0,5л/га	4,82	42,0	632	11,79
Фаза «выход в трубку»				
Форма#1 ретардант 0,7л/га	4,85	42,8	620	11,82
Asprim P20 0,3л/га	4,66	42,1	628	11,88
Promveg 0,3л/га	4,57	42,2	620	11,93
Фаза «флаговый лист»				
Форма#1 для налива старая 0,7л/га	4,19	42,5	631	11,80
Форма#1 для налива новая 0,7л/га	4,58	41,4	609	11,76
Promveg 0,3л/га	4,76	42,8	633	12,23
Среднее	4,55	41,7	619	11,72

Оценивалось влияние изучаемых препаратов на урожайность и важнейшие хозяйственно-ценные признаки. Необходимо отметить, что все исследуемые препараты оказали положительное влияние на рост и развитие растений многорядного ярового ячменя сорта «Вакула». Однако наблюдается дифференциация в их действии в зависимости от фаз развития ячменя.

Так, универсальная форма №1 показала максимальную эффективность в фазе кушения, обеспечив высокие показатели урожайности (4,82 т/га), массы 1000 зерен (42,0 г) и натуры зерна (632 г/л) по сравнению с контролем и другими вариантами опыта. В то же время биопрепарат «Promveg» оказался более эффективным в фазе флагового листа.

В среднем по всем препаратам наибольший эффект был достигнут в фазе выхода в трубку, где урожайность варьировала в пределах 4,57–4,85 т/га, масса 1000 зерен составила 42,1–42,8 г, а натура зерна находилась в пределах 620–628 г/л при содержании белка 11,82–11,93 %. Также необходимо отметить высокую эффективность предпосевной обработки семян.

Следующим этапом исследований была оценка действия микроудобрений и биопрепаратов при обработке семян и растений сортов озимой мягкой пшеницы. В таблице 2 представлены результаты анализа урожайности по вариантам опыта.

Таблица 2

Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от варианта опыта, т/га (2024 год)

Сорт	Контроль	Алга 1000	Биодукс	Гумавит	Гумифул Про	Рутер
Дон 107	8,18	8,25	7,88	8,49	7,47	7,90
Батя	8,69	8,60	8,47	8,38	8,15	8,45
Стиль 18	8,80	9,17	8,81	8,85	8,83	8,75
Агрофак 100	7,94	9,00	8,34	8,84	8,62	8,40
Среднее по вариантам	8,40	8,76	8,38	8,64	8,27	8,38

По результатам проведенных экспериментов можно сделать вывод, что новые сорта интенсивного типа лучше реагируют на использование изучаемых препаратов по сравнению с сортами, предназначенными для умеренных агрофонов. Наибольшую отзывчивость продемонстрировал новый краснодарский сорт озимой мягкой пшеницы Стиль 18, который показал прибавки урожайности по всем вариантам опыта, варьирующие от 0,40 до 1,06 т/га.

Среди препаратов авторы выделили органоминеральное удобрение Алга 1000, где средняя урожайность по сортам (8,76 т/га) в условиях 2024 года оказалась наивысшей в опыте. Немного ниже урожайность была зарегистрирована при использовании жидкого гуминового удобрения Гумавит — 8,64 т/га. В разрезе сортов наивысшая урожайность в условиях данного года была зафиксирована у краснодарского сорта Стиль 18 — 9,17 т/га при бинарном применении (OC+OP) препарата Алга 1000.

Многочисленные исследования выявили положительное влияние органоминеральных удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста на показатели качества зерна. В нашей работе мы оценивали массу 1000 зерен и содержание белка. Анализ формирования массы 1000 зерен показал, что лишь некоторые препараты при их использовании повышали значения этого показателя (таблица 3).

Таблица 3

Масса 1000 семян сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от варианта опыта, г (2024 год)

Сорт	Контроль	Алга 1000	Биодукс	Гумавит	Гумифул Про	Рутер
Дон 107	41,7	42,5	43,1	44,8	39,7	39,0
Батя	43,3	47,5	42,2	40,2	43,4	42,2
Стиль 18	39,9	39,6	42,4	40,9	40,0	41,1
Агрофак 100	41,8	42,0	40,9	42,2	41,3	42,6
Среднее по вариантам	41,7	42,9	42,2	42,0	41,1	41,2

В 2024 году средняя масса 1000 зерен по сортам превышает массу контрольного зерна (41,7 г). Наивысшие значения были зафиксированы в вариантах с применением Гумавита (42,0 г), Биодукса в составе программы максимум (42,2 г) и Алга 1000 (42,9 г). Среди изучаемых сортов наиболее отзывчивыми на применяемые препараты оказались сорта Дон 107 и Стиль 18.

Содержание белка является одним из ключевых показателей качества зерна озимых мягких пшениц. В ходе наших исследований возникли сложности с установлением закономерностей влияния изучаемых препаратов на данный показатель (таблица 4).

Таблица 4

Содержание белка в зерне сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от варианта опыта, % (2024 год)

Сорт	Контроль	Алга 1000	Биодукс	Гумавит	Гумифул Про	Рутер
Дон 107	15,00	15,38	15,86	14,98	15,31	15,30
Батя	14,81	14,86	14,83	15,58	15,06	14,84
Стиль 18	14,91	14,83	14,85	15,04	15,02	14,88
Агрофак 100	15,28	14,43	14,89	14,31	14,94	14,45
Среднее	15,00	14,88	15,11	14,98	15,08	14,87

В большинстве вариантов эксперимента содержание белка находилось либо на уровне контроля, либо незначительно ему уступало. Установлено, что наибольшее положительное влияние изучаемых препаратов отмечено у сорта Дон 107 — 15,30–15,86 %. Кроме того, у сорта Стиль 18 в вариантах с использованием жидкого гуминового удобрения Гумавит и органоминерального удобрения Гумифул Про было получено содержание белка в зерне на уровне 15,02–15,04 %.

Следующим этапом всеобъемлющего полевого эксперимента стало изучение аналогичных препаратов на сортах озимого ячменя. По результатам исследований проведен анализ экономической эффективности применения таких агроприемов, который представлен на примере двурядного озимого ячменя сорта Академик (таблица 5).

Таблица 5

Экономическая эффективность возделывания озимого ячменя сорта Академик (среднее 2019–2021 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Производственные затраты, руб./га	Себестоимость продукции, руб./т	Стоимость валовой продукции, руб./га	Прибыль, руб./га	Экономический эффект, руб./га	Уровень рентабельности, %
Контроль	5,51	34000	6171	71630	37630	–5400	110,7
Ламадор ПРО	5,96	34450	5780	77480	43030	–	124,9
Рексолин АВС	6,27	34598	5518	81510	46912	3882	135,6
Рут Мост	6,14	35797	5830	79820	44023	993	123,0
Янтарная кислота	5,87	35697	6081	76310	40613	–2417	113,8
Монокалий фосфат	5,89	36496	6196	76570	40074	–2956	109,8
Ормисс	5,91	35348	5981	76830	41482	–5430	117,4

Озимый ячмень интересен тем, что он является наиболее скороспелым из зерновых колосовых культур. При благоприятных условиях он формирует высокую урожайность и рано освобождает поля для последующих культур в севообороте. Улучшение хозяйственно-ценных показателей сортов озимого ячменя с помощью инновационных препаратов позволяет повысить эффективность его возделывания [4]. В ходе наших исследований за средним трехлетний период во всех вариантах бинарного применения стимулирующих препаратов на фоне протравителя было отмечено увеличение урожайности (5,87–6,27 т/га) по сравнению с контролем (5,51 т/га), где использовался только протравитель. Однако дополнительные затраты на препараты приводят к росту прямых расходов в технологии возделывания, и прибавка урожайности не всегда обеспечивает экономическую отдачу. Только два препарата — жидкий биостимулятор РутМост и микроудобрение Рексолин АВС — обеспечили высокий экономический эффект по сравнению с контролем — 993–3882 руб./га.

Заключение. Все исследуемые препараты оказали положительное влияние на рост и развитие растений ячменя и пшеницы. На многорядном сорте ярового ячменя Вакула выделился препарат Форма#1 универсальная, продемонстрировав максимальную эффективность в фазе кущения и обеспечив высокий уровень урожайности. Рассматривая новые сорта интенсивного типа, было выявлено, что они лучше реагируют на применение изучаемых препаратов, чем сорта умеренных агрофонов. Наибольшую отзывчивость проявил новый краснодарский сорт озимой мягкой пшеницы Стил 18, который сформировал по всем вариантам опыта прибавку урожайности.

В результате исследований был проведен анализ экономической эффективности, в ходе которого изучались аналогичные препараты на сорте озимого ячменя Академик. За средним трехлетний период во всех вариантах бинарного применения стимулирующих препаратов на фоне протравителя также отмечено увеличение урожайности в сравнении с контролем. Но особое внимание привлекли два препарата — жидкий биостимулятор РутМост и микроудобрение Рексолин АВС, обеспечившие высокий экономический эффект по сравнению с контролем.

Список литературы

1. Ерешко С.А., Хронюк М.В., Ерешко А.С., Хронюк В.Б. Биологические аспекты применения хелатных органоминеральных комплексов. *Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации*. 2018;(2–2):94–98.
2. Головки С.Г., Хронюк В.Б. Реакция сортов ярового ячменя на обработку стимуляторами роста в условиях Черноградского района. В: *Труды Всероссийской молодежной научной конференции «Инновационные энергоресурсосберегающие технологии и техника 21 века»*. Новочеркасск, 03 марта 2017 года. Новочеркасск: Донской государственный аграрный университет; 2017. С. 20–22.
3. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Агропромиздат; 1985. 351 с.

4. Хахулина Ю.А., Кувшинова Е.К., Хронюк В.Б., Хронюк Е.В. Эффективность использования различных препаратов для предпосевной обработки семян озимого ячменя. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2022;1(207):12–18. <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2022-207-1-12-18>

Об авторах:

Евгений Васильевич Хронюк, ассистент кафедры «Проектирование и технический сервис транспортно-технологических систем» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), hronyuk@yandex.ru

Василий Борисович Хронюк, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Проектирование и технический сервис транспортно-технологических систем» Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1); Азово-Черноморский инженерный институт – филиал Донского государственного аграрного университета (347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, д. 21), hronyuk.vasilii@mail.ru

Дмитрий Сергеевич Глушко, аспирант кафедры «Агронимия и селекция сельскохозяйственных культур» Азово-Черноморского инженерного института – филиала Донского государственного аграрного университета (347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, д. 21), flaichik4240@mail.ru

Максим Васильевич Хронюк, аспирант кафедры «Агронимия и селекция сельскохозяйственных культур» Азово-Черноморского инженерного института – филиала Донского государственного аграрного университета (347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, д. 21), hronyuk@inbox.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the authors:

Evgeniy V. Khronyuk, Assistant of the Department of Design and Technical Service of Transport and Technological Systems, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), hronyuk@yandex.ru

Vasily B. Khronyuk, Cand.Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Design and Technical Service of Transport and Technological Systems, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation); Azov-Black Sea Engineering Institute, Branch of Don State Agrarian University (21, Lenin Str., Zernograd, Rostov Region, 347740, Russian Federation), hronyuk.vasilii@mail.ru

Dmitry S. Glushko, Postgraduate Student of the Department of Agronomy and Selection of Agricultural Crops of Azov-Black Sea Engineering Institute, Branch of Don State Agrarian University (21, Lenin Str., Zernograd, Rostov Region, 347740, Russian Federation), flaichik4240@mail.ru

Maxim Vasilyevich Khronyuk, postgraduate student of the Department of Agronomy and Selection of Agricultural Crops of Azov-Black Sea Engineering Institute, Branch of Don State Agrarian University (21, Lenin Str., Zernograd, Rostov Region, 347740, Russian Federation), hronyuk@inbox.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.