

Научная статья

Original article

УДК: 633.11 «324»:631.84:633

DOI 10.55186/25880209_2025_9_6_13

**ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ АГРОХИМИКАТОВ В ПОСЕВАХ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СОВЕТСКОГО ГОРОДСКОГО
ОКРУГА**

**INFLUENCE OF NEW FORMS OF AGROCHEMICALS ON WINTER
WHEAT CROPS IN THE SOVIET URBAN DISTRICT**



Громова Наталья Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»(355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12, тел. +7(903)445-79-37, E-mail: nikolenko0812@mail.ru

Беловолова Алла Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и физиологии растений, ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, (355017 Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7(903) 418-50-12, E-mail: belovolova.alla@mail.ru

Устименко Елена Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»(355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12, тел. 8(8652) 35-22-82, E-mail: ustimenko_elena_26@mail.ru

Коростылев Сергей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО

«Ставропольский государственный аграрный университет»(355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12, тел. 8(8652) 35-22-82, E-mail: korostylev16@mail.ru

Gromova Natalya Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University" (355017, Stavropol, Zootehnichniy Lane, 12, tel. +7(903)445-79-37, E-mail: nikolenko0812@mail.ru

Bevololova Alla Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Stavropol State Agrarian University, (355017 Russia, Stavropol, Zootehnicheskiy Lane, 12), tel. +7(903) 418-50-12, E-mail: belovolova.alla@mail.ru

Ustimenko Elena Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University" (355017, Stavropol, Zootehnicheskiy lane, 12, tel. 8(8652) 35-22-82, E-mail: ustimenko_elena_26@mail.ru.

Korostylev Sergey Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University" (355017, Stavropol, Zootehnicheskiy lane, 12, tel. 8(8652) 35-22-82, E-mail: korostylev16@mail.ru

Аннотация. Исследования были реализованы с 2022 по 2024 годы на территории индивидуального предприятия крестьянского фермерского хозяйства Марченко К.В., расположенного в Советском городском округе Ставропольского края. В фокусе внимания ученых оказалась озимая пшеница сортов Алексеич и Ксения. Основной акцент исследования был направлен на изучение инновационных агрохимических продуктов. В течение всего периода

исследований озимой пшенице предшествовала культура того же вида. В качестве ключевого элемента для анализа были выбраны минеральные удобрения. В проводимом полевом опыте изучались современные агрохимикаты: Гумат калия «Суфлер» и Полидон Био Профи. Полидон Био Профи - жидкое органоминеральное удобрение, содержащий в своём составе уникальный комплекс действующих веществ, представляет собой высокоэффективное средство для улучшения состояния почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Гумат калия «Суфлер» - комплексное концентрированное органоминеральное удобрение на основе гуминовых кислот. Опыт двухфакторный. Фактор А – агрохимикаты, фактор В – сорта. Аммофос и аммиачная селитра применялись в опыте в качестве минеральных удобрений. Опыт производственный, площадь опытных делянок 5,0 га, повторность трехкратная,. Наибольшее накопление азота в растениях озимой пшеницы наблюдалось на этапе кущения, достигая 3,61%, после чего уровень азота уменьшался до 0,50% к моменту полного созревания зерна. Самый высокий урожай был зафиксирован при использовании комбинации удобрений фон+Полидон Био Профи, что привело к значительному росту урожайности по сравнению с контрольным вариантом, в то время как при применении другой исследуемой дозы увеличение урожайности было несущественным. Использование агрохимикатов положительно сказалось на урожае озимой пшеницы независимо от сорта растения. В сравнении с контрольным вариантом, добавление фон+Гумат калия повысило урожайность на 0,20 т/га, тогда как применение фон+Полидон Био Профи увеличило ее на 0,30 т/га. На варианте с изучением сорта Алексеич, агрохимикаты способствовали росту урожайности на 0,21-0,28 т/га, а на варианте с сортом Ксения — на 0,20-0,38 т/га.

Abstract. The research was conducted from 2022 to 2024 on the premises of K.V. Marchenko, a private farm enterprise located in the Sovetsky urban district of Stavropol Krai. The scientists focused on the Alekseich and Ksenia winter wheat varieties. The primary focus of the study was on innovative agrochemical products.

Throughout the study period, winter wheat was preceded by a crop of the same variety. Mineral fertilizers were selected as the key element for analysis. The field experiment examined modern agrochemicals: Potassium Humate "Souffleur" and Polydon Bio Profi. Polydon Bio Profi is a liquid organomineral fertilizer containing a unique complex of active ingredients and is a highly effective means of improving soil health and increasing crop yields. Potassium Humate "Souffleur" is a complex concentrated organomineral fertilizer based on humic acids. The experiment was a two-factor study. Factor A is agrochemicals, factor B is cultivars. Ammophos and ammonium nitrate were used in the experiment as mineral fertilizers. The experiment was a production experiment, the area of the experimental plots was 5.0 hectares, three replicates. The highest accumulation of nitrogen in winter wheat plants was observed at the tillering stage, reaching 3.61%, after which the nitrogen level decreased to 0.50% by the time the grain was fully ripened. The highest yield was recorded with the use of the fertilizer combination fon + Polydon Bio Profi, which led to a significant increase in yield compared to the control variant, while with the use of another studied dose, the increase in yield was insignificant. The use of agrochemicals had a positive effect on the yield of winter wheat, regardless of the plant variety. Compared to the control variant, the addition of fon + potassium humate increased the yield by 0.20 t / ha, while the use of fon + Polydon Bio Profi increased it by 0.30 t / ha. In the variant with the Alekseich variety, agrochemicals contributed to an increase in yield by 0.21-0.28 t/ha, and in the variant with the Ksenia variety, by 0.20-0.38 t/ha.

Ключевые слова: Озимая пшеница, урожайность, минеральные удобрения, агрохимикаты, Гумат калия «Суфлер», Полидон Био Профи, урожайность.

Key words: Winter wheat, yield, mineral fertilizers, agrochemicals, potassium humate "Suffler", Polidon Bio Profi, yield..

Одним из ключевых факторов повышения урожайности озимой пшеницы не теряя качество зерна является применение научно-обоснованных доз

минеральных удобрений [1,2].

Каждый химический элемент выполняет свою функцию в жизненном цикле растений: азот необходим для создания белков, фосфор является частью нуклеопротеинов и способствует эффективному усвоению азота, что важно для стимулирования производства белка; калий участвует в синтезе белка, помогает в производстве углеводов, хлорофилла, каротина и других важных соединений.

Нехватка питательных веществ, особенно на ранних этапах развития озимой пшеницы, может негативно сказаться на количестве колосьев и цветков в колосе, что приведет к уменьшению урожайности [3, 4].

Исследование проводилось с 2022 по 2024 годы на базе ИП КФХ Марченко К.В., расположенного в Советском городском округе Ставропольского края. В качестве объекта исследования были выбраны сорта озимой пшеницы Алексеич и Ксения. Предметом исследования стали новые формы агрохимикатов. В годы исследований предшественником для озимой пшеницы была озимая пшеница В качестве предмета исследования выступили минеральные удобрения.

В проводимом полевом опыте изучались современные агрохимикаты: Гумат калия «Суфлер» и Полидон Био Профи.

Полидон Био Профи - жидкое органоминеральное удобрение, содержащий в своём составе уникальный комплекс действующих веществ, представляет собой высокоэффективное средство для улучшения состояния почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Основу агрохимического средства составляют гуминовые и фульвовые кислоты, способствующие оздоровлению почвы и активизации её микрофлоры. Содержание элементов питания в удобрении Полидон Био Профи: Азот(N) 50 г/л, Фосфор(P₂O₅) – 10 г/л, Калий(K₂O) – 10 г/л, Гуминовые вещества – 10 г/л, Магний(MgO) – 3 г/л, Сера SO₃ – 10 г/л, Медь (Cu) – 0,15 г/л, Железо (Fe) – 0,75 г/л, Марганец (Mn) – 0,375 г/л, Молибден(Mo) – 0,5 г/л, L-аминокислоты – 20 г/л.

Гумат калия «Суфлер» - это высокоэффективное органоминеральное удобрение, созданное на базе ценных гуминовых кислот. Этот концентрированный продукт, изготовленный из природного гуминового сапропеля, обогащает почву для интенсивного роста растений, повышает плодоношение и способствует улучшению качества урожая. В его составе вы найдете калий в количестве от 1,75 до 2,5%, органические вещества не менее 11%, а также 40% гуматов. Применяют в некорневую подкормку в фазе кущения - начала выхода в трубку и в фазе цветения - начала молочной спелости в дозе 0,25-0,3 л/га.

Опыт двухфакторный. Фактор А – агрохимикаты, фактор В - сорта.

В качестве минеральных удобрений использовался – аммофос, аммиачная селитра.

Опыт производственный, повторность трехкратная, площадь опытных делянок 5,0 га.

Схема опыта:

- 1) Контроль фон ($N_{64}P_{52}$)
- 2) Фон ($N_{64}P_{52}$) + Гумат калия «Суфлер», 0,3 л/т
- 3) Фон ($N_{64}P_{52}$) + Полидон Био Профи 0,5 л/т

В ходе проведения эксперимента были строго соблюдены основные методологические критерии, включая репрезентативность полевых исследований, надежность экспериментальных данных и принцип контроля за единственным изменяемым фактором. Исследования проводились на специально отведенных для этого участках.

Уровень азота в растениях подвержен влиянию множества переменных, среди которых вид и сорт растения, климатические и почвенные условия, физиологическое состояние, а также воздействие болезней, вредителей и предшествующих культур. Оптимизация применения азотных удобрений, их своевременное внесение и сбалансированность с другими питательными элементами могут значительно повысить содержание общего и белкового азота в растениях.

Динамика накопления общего азота в озимой пшенице проявляется в виде постепенного уменьшения концентрации элемента на протяжении всего вегетационного периода, достигая минимальных показателей к моменту созревания зерна [2, 5].

Максимальное содержание азота фиксируется на стадии кущения, что подчеркивает его важность для начальных этапов роста и развития растений. Различия в содержании азота между изучаемыми сортами озимой пшеницы не обнаружены

Анализируя данные, представленные в таблице 1, мы видим, что в период кущения различия в содержании азота между сортами составили от 0,05 до 0,35% по сравнению с контрольным вариантом, в фазу выхода в трубку — от 0,02 до 0,24%, в фазу колошения — от 0,07 до 0,41%, а в фазу полной спелости — от 0,02 до 0,12%. Средний максимальный уровень азота в озимой пшенице отмечен в фазу кущения и составил 3,61%, после чего происходит его снижение до минимальных значений в 0,50% к моменту полного созревания.

У сорта Ксения при использовании нормы удобрений фон + Гумат калия содержание азота превышало значения контрольного варианта на 0,15% в фазу кущения, на 0,13% в фазу выхода в трубку, на 0,25% в фазу колошения и на 0,02% в фазу полной спелости. На варианте с нормой удобрения фон + Полидон Био Профи также наблюдалось увеличение уровня азота по сравнению с контролем: на 0,35% в фазу кущения, на 0,24% в фазу выхода в трубку, на 0,41% в фазу колошения и на 0,07% в фазу полной спелости.

Таблица 1. Влияние удобрений на динамику содержания азота в растениях озимой пшеницы, %

Удобрения, А	Сорт, В	Сроки отбора образцов, С				A, HCP ₀₅ = 0,6	B, HCP ₀₅ = 0,7
		Кущение	Выход в трубку	Колошени	Полная спелость		
Контроль (фон)	Алексеич	3,49	3,26	1,59	0,43	2,21	2,36
	Ксения	3,52	3,29	1,62	0,46		2,24
фон +Гумат калия	Алексеич	3,54	3,15	1,66	0,53	2,29	
	Ксения	3,67	3,42	1,87	0,48		
фон+Полидон Био	Алексеич	3,62	3,28	1,76	0,55	2,4	
	Ксения	3,87	3,53	2,03	0,53		

Профи							
C, HCP ₀₅ =0,5	3,61	3,32	1,76	0,50			HCP ₀₅ = 1,7

В ходе эксперимента с сортом Алексеич было выявлено, что при использовании удобрения фон +Гумат калия уровень азота в растениях превосходил контрольные показатели: на 0,05% в период кущения, на 0,07% во время колошения и на 0,1% к моменту достижения полной спелости. Аналогичный рост азота в растении был зафиксирован и при применении удобрения N96P52: в фазе кущения показатель увеличился на 0,13%, при выходе в трубку на 0,02%, в период колошения на 0,17% и к моменту полного созревания на 0,12%.

Таким образом, изменение уровня общего азота в растениях озимой пшеницы следовало единому ходу: постепенное уменьшение количества азота на протяжении всего периода вегетации, достигая наименьших показателей перед уборкой урожая.

Самый высокий показатель азота в растениях озимой пшеницы наблюдался в фазу кущения и составлял в среднем 3,61%, после чего происходило его понижение до минимального уровня в фазу полной спелости (0,50%). У сорта Алексеич на участке с применением удобрения фон + Гумат калия уровень азота был выше контрольного варианта на 0,05% в фазу кущения, на 0,07% в фазу колошения и на 0,1% в фазу полной спелости.

На варианте с применением удобрения N96P52 также наблюдалось повышение уровня азота по сравнению с контролем на 0,13% в фазу кущения, на 0,02% в фазу выхода в трубку, на 0,17% в фазу колошения и на 0,12% в период полной спелости.

Урожайность озимой пшеницы в конечном итоге определяется двумя основными факторами: числом плодоносящих стеблей на единице площади и продуктивностью колоса. Эти характеристики тесно связаны с другими элементами структуры растения и зависят от условий его роста, в том числе от количества и качества применяемых удобрений.

Удобрения - это вещества, которые используются для улучшения питания растений, повышения плодородия почвы и увеличения урожайности. Их

положительное воздействие заключается в том, что они обеспечивают растения необходимыми для роста и развития химическими элементами, которые могут быть дефицитными в почве. Такие параметры, как общая кустистость, продуктивная кустистость, высота стебля, длина и плотность колоса, являются результатом сложных процессов, происходящих в растении на протяжении всего периода его развития. Интенсивность и направленность физиологических и биохимических процессов в озимой пшенице во многом зависят от уровня и качества питания растения. В зависимости от доступности питательных веществ формирование урожайности может происходить по различным сценариям.

В 2023 году из-за неблагоприятных погодных условий была получена низкая урожайность озимой пшеницы. В ходе мониторинга было зафиксировано, что урожайность сорта Алексеич достигла 3,27 тонн с гектара, в то время как сорт Ксения показал результат в 3,26 тонны с гектара. При этом, наибольший урожай озимой пшеницы был зафиксирован на полях, где использовались агрохимикаты в составе фон+Полидон Био Профи для сорта Алексеич, что позволило достичь показателя в 3,61 тонны с гектара. (таблица 2).

Таблица 2. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения агрохимикатов, т/га

Удобрения, А	Сорт, В	Год исследования	
		2023	2024
Контроль (фон)	Алексеич	3,27	4,90
	Ксения	3,26	4,19
фон +Гумат калия	Алексеич	3,53	5,07
	Ксения	3,46	4,39
фон+Полидон Био Профи	Алексеич	3,61	5,13
	Ксения	3,54	4,56

В 2024 году на контрольных вариантах урожайность сорта пшеницы Алексеич достигла 4,90 тонн с гектара, в то время как сорт Ксения показал результат в 4,19 тонны с гектара. Рекордная урожайность озимой пшеницы была зафиксирована для сорта Алексеич, когда были использованы

агрохимикаты по схеме фон+Полидон Био Профи, и она составила впечатляющие 5,13 тонны с гектара.

Применение агрохимических препаратов оказало положительное влияние на урожайность озимой пшеницы вне зависимости от изучаемого сорта. По сравнению с контрольным вариантом урожайность увеличилась на варианте с дозой фон +Гумат калия на 0,20 т/га, а на варианте с дозой фон+Полидон Био Профи на 0,30 т/га (таблица 3).

Наиболее продуктивным сортом оказался сорт озимой пшеницы Алексеич вне зависимости от применяемых агрохимикатов.

Таблица 3. Влияние новых форм агрохимикатов на урожайность озимой пшеницы

Система удобрения, А	Сорт, В		А, НСР т/га = 0,27
	Алексеич	Ксения	
Контроль (фон)	4,09	3,73	3,91
фон +Гумат калия	4,30	3,93	4,11
фон+Полидон Био Профи	4,37	4,05	4,21
В, НСР т/га =0,34	4,25	3,90	НСР, т/га = 0,50

В ходе исследований, проведенных с использованием сортов пшеницы Алексеич и Ксения, было выявлено, что применение агрохимикатов способствовало повышению урожайности озимых культур. Так, при выращивании Алексеича урожай увеличился на 0,21-0,28 тонн на гектар, в то время как Ксения показала рост урожайности на 0,20-0,38 тонн на гектар.

Наиболее высокие показатели урожайности были зафиксированы при использовании комбинации удобрений фон+Полидон Био Профи, что значительно превосходило результаты контрольной группы и не показало достоверного прироста в сравнении с другим применяемым удобрением.

Литература

- Есаулко А. Н., Ожередова А. Ю., Громова Н. В. Оптимизация питания сортов озимой пшеницы путем внесения расчетных доз минеральных удобрений на планируемый уровень урожайности // Агрохимический вестник. 2018. № 4. С. 3–7.

2. Марченко, К. В. Влияние агрохимикатов на содержание азота в растениях в посевах озимой пшеницы в условиях ИП КФХ Марченко К.В. Советского городского округа / К. В. Марченко, Н. В. Громова, А. А. Беловолова // Аграрная наука, творчество, рост : сборник научных трудов по материалам XIV Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 08–11 февраля 2025 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2025. – С. 257-261.
3. Морозова, Т. С. Содержание и вынос элементов питания растениями озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений / Т. С. Морозова, С. Д. Лицуков, А. В. Ширяев // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2(89). – С. 40-49.
4. Устименко, Е. А. Применение минеральных удобрений как фактор повышения урожайности и улучшения качества зерна озимой пшеницы в условиях недостаточного увлажнения / Е. А. Устименко, С. А. Коростылев, Н. В. Громова // Новое слово в науке. Молодежные чтения – 2025 : сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции, Ставрополь, 10–12 сентября 2025 года. – Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2025. – С. 254-259.
5. Хлынин, А. А. Влияние макро- и микроудобрений на содержание азота в растениях подсолнечника в условиях ООО «Надежда» Шпаковского муниципального округа / А. А. Хлынин, А. Н. Есаулко, Н. В. Громова // Новое слово в науке. Молодежные чтения – 2025 : сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции, Ставрополь, 10–12 сентября 2025 года. – Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2025. – С. 268-272.

Literature

1. Esaulko A. N., Ozheredova A. Yu., Gromova N. V. Optimization of nutrition of winter wheat varieties by applying calculated doses of mineral fertilizers for the planned yield level // Agrochemical Bulletin. 2018. No. 4. pp. 3–7.

2. Marchenko, K. V. The influence of agrochemicals on the nitrogen content in plants in winter wheat crops under the conditions of the individual entrepreneur Peasant farm Marchenko K. V. of the Soviet urban district / K. V. Marchenko, N. V. Gromova, A. A. Belovolova // Agrarian science, creativity, growth: collection of scientific papers based on the materials of the XIV International scientific and practical conference, Stavropol, February 8–11, 2025. – Stavropol: Stavropol State Agrarian University, 2025. – P. 257–261.
3. Morozova, T. S. Content and removal of nutrients by winter wheat plants depending on the use of fertilizers / T. S. Morozova, S. D. Litsukov, A. V. Shiryaev // Bulletin of Agrarian Science. - 2021. - No. 2 (89). - P. 40-49.
4. Ustimenko, E. A. Application of mineral fertilizers as a factor in increasing yields and improving the quality of winter wheat grain under conditions of insufficient moisture / E. A. Ustimenko, S. A. Korostylev, N. V. Gromova // New word in science. Youth readings - 2025: collection of scientific articles based on the materials of the international scientific and practical conference, Stavropol, September 10-12, 2025. - Stavropol: Stavropol State Agrarian University, 2025. - P. 254-259.
5. Khlynin, A. A. Influence of macro- and microfertilizers on the nitrogen content in sunflower plants under the conditions of Nadezhda LLC, Shpakovsky Municipal District / A. A. Khlynin, A. N. Esaulko, N. V. Gromova // New word in science. Youth readings - 2025: collection of scientific articles based on the materials of the international scientific and practical conference, Stavropol, September 10-12, 2025. - Stavropol: Stavropol State Agrarian University, 2025. - P. 268-272.

© Громова Н.В., Беловолова А.А., Устименко Е.А., Коростылев С.А., 2025.
International agricultural journal, 2025, №6, 195-206

Для цитирования: Громова Н.В., Беловолова А.А., Устименко Е.А., Коростылев С.А. ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ АГРОХИМИКАТОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СОВЕТСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА //International agricultural journal. 2025. №6, 195-206