

DOI 10.54596/2958-0048-2026-1-225-231

ӘОЖ 633.11

ҒТАМА 68.35.29

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Бобренко И.А.^{1*}, Воробьев В.В.¹, Попова В.И.¹

^{1*} Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина,
Омск, Россия

*Автор для корреспонденции: bobrenko67@mail.ru

Аннотация

Изучено влияние системы питания фирмы AgriТесно (жидких минеральных удобрений и регуляторов роста растений) на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны Северного Казахстана. Был проведен производственный полевой опыт в 2024 г. в лесостепной зоне (Есильский район Северо-Казахстанской области) на посевах яровой мягкой пшеницы сорта Алабуга на чернозёме обыкновенном. В систему питания яровой пшеницы входили препараты: Фертигрейн Старт, Контролфит РК, Текнокель Амино Цинк, Текнокель Амино Азот, Текнокель Амино Бор, Фертигрейн Фолиар. Её применение в производственных испытаниях обеспечило прибавку зерна 0,5 тонн/га при его урожайности без препаратов 3,2 т/га, а также увеличение качественных показателей - стекловидности и массовой доли клейковины зерна яровой пшеницы. Чистая прибыль составила 26 156 тенге/га.

Ключевые слова: яровая пшеница, удобрение, система питания, внедрение, эффективность.

**СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ӨНДІРІСТІК СЫНАҚТАР
ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ БИДАЙДЫ ӨСІРУ КЕЗІНДЕ СҰЙЫҚ МИНЕРАЛДЫ
ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

Бобренко И. А.^{1*}, Воробьев В. В.¹, Попова В. И.¹

^{1*} П. А. Столытин атындағы Омбы мемлекеттік аграрлық университеті, Омбы, Ресей

*Хат-хабар үшін автор: bobrenko67@mail.ru

Аңдатпа

AgriТесно фирмасының коректендіру жүйесінің (сұйық минералды тыңайтқыштар мен өсімдік өсуін реттегіштер) Солтүстік Қазақстанның орманды-дала аймағы жағдайында жаздық бидайдың өнімділігі мен сапасына әсері зерттелді. 2024 жылы Солтүстік Қазақстан облысының Есіл ауданында, орманды-дала аймағында, кәдімгі қара топырақта өсірілген «Алабуга» сортты жаздық бидай егістіктерінде өндірістік далалық тәжірибе жүргізілді. Жаздық бидайды коректендіру жүйесіне Фертигрейн Старт, Контролфит РК, Текнокель Амино Цинк, Текнокель Амино Азот, Текнокель Амино Бор, Фертигрейн Фолиар препараттары енгізілді. Аталған жүйені өндірістік сынақтарда қолдану препараттар қолданылмаған нұсқамен салыстырғанда (3,2 т/га) өнімділікті 0,5 т/га арттыруды, сондай-ақ жаздық бидай дәнінің сапалық көрсеткіштері — шынылылығы мен клейковинаның массалық үлесінің жоғарылауын қамтамасыз етті. Таза пайда 26 156 тенге/га деңгейінде қалыптасты.

Кілт сөздер: жаздық бидай, тыңайтқыш, коректендіру жүйесі, енгізу, тиімділік.

**THE EFFECTIVENESS OF LIQUID MINERAL FERTILIZERS IN THE
CULTIVATION OF SPRING WHEAT IN PRODUCTION TESTS IN
THE NORTH KAZAKHSTAN REGION**

I.A. Bobrenko^{1*}, V.V. Vorobyov¹, V.I. Popova¹

^{1*}*Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, Omsk, Russia*

**Corresponding author: bobrenko67@mail.ru*

Abstract

The general system nutrition systems of the AgriTecno company (liquid mineral fertilizers and plant growth regulators) were studied for the yield and quality of spring wheat in the forest-steppe zone of Northern Kazakhstan. A production field experiment was conducted in 2024 in the forest-steppe zone (Yesilsky district of the North Kazakhstan region) on spring wheat crops of the Alabuga variety on ordinary chernozem. The spring wheat nutrition system included the following drugs: Fertigrain Start, Controlfit RK, Teknokel Amino Zinc, Teknokel Amino Nitrogen, Teknokel Amino Boron, Fertigrain Foliar. Its use in production tests provided an increase in yield of 0.5 tons/ha with a yield without 3.2 tons/ha preparations, as well as an increase in quality indicators - vitreous and mass fraction of gluten of spring wheat grain. Net profit amounted to 26,156 tenge/ha.

Keywords: spring wheat, fertilizer, nutrition system, implementation, efficiency.

Введение

В сельском хозяйстве возникает необходимость искать альтернативные способы увеличения урожайности из-за дефицита элементов питания, их отчуждения с урожаем из-за нехватки удобрений, их высокой стоимости и экономических проблем хозяйств. Ограничения на использование химических средств для воспроизводства почвенного плодородия и условий для формирования урожайности зерна также являются проблемой из-за истощаемости ресурсов [1-5]. Все эти негативные факторы подталкивают к пересмотру основных принципов разработки в области растениеводства. В настоящее время большое внимание уделяется разработке и применению жидких минеральных удобрений и регуляторов роста нового поколения, обладающих широким спектром физиологической активности, безопасных для человека и окружающей среды [6-10].

Цель исследований – изучить влияние системы питания AgriTecno (жидких минеральных удобрений и регуляторов роста растений) на урожайность и качество яровой мягкой пшеницы в производственных условиях лесостепной зоны Северного Казахстана.

Методика исследований

Был проведен производственный полевой опыт в 2024 г. в лесостепной зоне (Есильский район Северо-Казахстанской области) на посевах яровой мягкой пшеницы сорта Алабуга на чернозёме обыкновенном.

Схема опыта:

1. Контроль, без удобрений;
2. Схема питания (таблица 1).

Таблица 1. Система питания яровой пшеницы

Удобрение	Перед посевом	Кущение	Выход в трубку	Колошение
	Обработка семян, л/т	Листовая подкормка, л/га		
Фертигрейн старт	1			
Контролфит РК		1		0,5
Текнокель Амино Цинк		0,5		
Текнокель Амино Азот		1		
Текнокель Амино Бор			0,3	
Фертигрейн Фолиар		1	1	
Контролфит Медь				0,5

Применяемые препараты обладают различным составом, включают как элементы питания, так и вещества стимулирующего действия. Фертигрейн старт - состав: аминокислоты – 9,0%, свободные аминокислоты – 6,5%, азот – 3,0%, органические вещества – 30%, экстракт из морских водорослей – 4,0%. Контролфит РК – это жидкое удобрение, содержащее фосфор в виде фосфита (30%) и калий (20%). Текнокель Амино Цинк включает цинк водорастворимый – 8,0%, свободные аминокислоты – 6,0%. Текнокель Азот – **состав** N – 20,0%; Zn – 0,1%; Fe – 0,1%. Текнокель Амино Бор – **состав**: Бор этаноламин – 10,0%, свободные аминокислоты – 1,0%. Фертигрейн Фолиар – состав: **аминокислоты, азот** и набор **микроэлементов** (цинк, марганец, бор, железо, медь, молибден и кобальт). Контролфит Медь – листовое удобрение на основе глюконата меди.

Площадь опытного участка – 30 га; учётная площадь – 20 га. Повторность вариантов в опыте трёхкратная. Агротехника – общепринятая для региона ссылка на источник). Перед посевом в слое 0-20 см содержание нитратного азота низкое (в водной вытяжке), подвижного фосфора – повышенное и калия – очень высокое (по Чирикову) (ссылка на источник) здесь и в самом списке

Удобрения использовались в дозе, рекомендованной производителем AgriТесно. Для обработки семян использовали Фертигрейн старт, семенной материал обрабатывали перед посевом по 10 л/т рабочего раствора. Рабочий раствор при подкормках – 150 л/га, при обработке использовали самоходный опрыскиватель John Deere.

Минеральные удобрения вносили весной перед посевом, равномерно распределяя на поверхности опыта КАС 32 – 150 кг. Аммофос 60 кг внесли под предпосевную культивацию. Удобрения помогают поддерживать оптимальное содержание нитратного азота и подвижного фосфора в почве.

Предшественник – горох. Осенью основная обработка – зяблевая вспашка плугом ПН-4-35 на глубину 20 – 22 см. Предпосевная обработка почвы заключалась в ранневесеннем бороновании зубowymi боронами в два следа при достижении почвой

состояния физической спелости, а также в предпосевной культивации КПС-4 на глубину заделки семян. Посев производили 24 мая, норма высева составила 5,5 млн. всхожих семян, высевали сеялкой Horsch Pronto 8 DC. Уборку проводили 20 сентября прямым комбинированием.

Результаты и обсуждение

В эксперименте по вегетации проводили биометрические наблюдения за ростом растений. Так, в фазе кушения отмечалось положительное действие препарата Фертигрейн Старт, корневые волоски стали значительно длиннее и массивнее при обработке им посевного материала, чем на контрольном варианте (рисунок 1).



Рисунок 1. Действие препарата Фертигрейн Старт на размер корневых волосков растений (слева – контроль, справа – вариант с препаратом)

Была выявлена разница между состоянием растений после системы питания и контрольными растениями в фазу налива зерна: в варианте без внесения препаратов наблюдались не налившиеся колоски (от 2-х до 3-х), что сказывается на урожайности зерна, (рисунок 2). Само зерно находится в стадии восковой спелости, без внесения удобрений - молочно-восковой. На участках с системой питания у растений добавляется к среднему числу продуктивных колосьев дополнительно еще один.



Рисунок 2. Развитие колоса в опыте (слева – контроль, справа – удобренные растения)

При мониторинге состояния посевов с помощью программы Cropio на космоснимках также видны различия после каждого внесения препаратов по индексу NDVI: наблюдается более насыщенный цвет, отражающий лучшее образование хлорофилла (рисунок 3).



Рисунок 3. Участок применения системы питания в течение вегетации (выделенный овалом элемент снимка)

В результате производственных испытаний установлено, что удобрения положительно повлияли на урожайность зерна яровой мягкой пшеницы на черноземе лесостепной зоны (таблица 2).

Таблица 2. Урожайность и качество яровой мягкой пшеницы при применении системы питания

Показатель	Контроль	Система питания	НСР ₀₅
Урожайность, т/га	3,2	3,7	0,22
Массовая доля клейковины, %	27	31	2,4
Натура, г/л	750	780	21,3
Белок, %	13,7	14,8	0,91
Влажность, %	12,5	12,0	0.41
Стекловидность, %	40	48	5,2

При урожайности зерна без препаратов получили 3,2т/га, система питания способствовала формированию прибавки зерна в 0,5 т/га, а также увеличению содержания белка и массовой доли клейковины в зерне яровой пшеницы.

Содержание клейковины в зерне при применении системы питания увеличилось на 15%, в целом существенно влияет на качество зерна. Содержание белка в зерне пшеницы в контрольном варианте составило 13,7%, при удобрении повысилось белковость зерна до 14,8 %. Анализ качественных показателей указывает на то, что выращенное зерно пшеницы – средненатурное (натура увеличилась с 750 в контроле до 780 г/л под действием системы питания).

Затраты на 1 га посевной площади для яровой мягкой пшеницы при применении препаратов составили 18 844 тенге. С учётом полученной прибавки урожая (0,5 т/га) чистая прибыль составила 26 156 тенге. Таким образом, препараты компании AgriТесно показали свою экономическую эффективность на яровой мягкой пшенице в лесостепной зоне Северо-Казахстанской области.

Заключение

Система питания фирмы AgriТесно при возделывании яровой пшеницы в условиях обыкновенных черноземов Северного Казахстана высокоэффективна. В систему питания яровой пшеницы входили препараты: Фертигрейн Старт, Контролфит РК, Текнокель Амино Цинк, Текнокель Амино Азот, Текнокель Амино Бор, Фертигрейн Фолиар. Её применение в производственных испытаниях обеспечило прибавку зерна 0,5 тонн/га к урожайности зерна без препаратов 3,2 т/га, а также увеличение качественных показателей - стекловидности и массовой доли клейковины зерна яровой пшеницы. Чистая прибыль составила 26 156 тенге/га.

Литература:

1. Усовершенствованная агротехнология яровой пшеницы на основе применения некорневых подкормок микроэлементами в хелатной форме и стимуляторами роста в условиях южной лесостепи Западной Сибири: рекомендации / Н.А. Воронкова и др. – ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск, 2020. - 24 с.
2. Применение микроудобрений и стимуляторов роста при возделывании полевых культур (яровая пшеница, горох, кукуруза): монография / В. Г. Васин, А. Н. Бурунов, А. В. Васин, О.В. Вершинина, И.К. Кошелева. - Самара: СамГАУ, 2019. - 323 с.
3. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне Среднего Поволжья / В.Г. Васин, А.В. Васин, Н.В. Васина, А.А. Адамов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 3. - С. 3-8.
4. Тычинская И.Л., Панарина В.И. Опыт применения микроудобрений серии Интермаг Профи и биостимулятора Биостим на различные сельскохозяйственные культуры (обзор) // Вестник аграрной науки. - 2020. - №6 (87). - С. 45-54.
5. Формирование продуктивности зерновых культур при применении минеральных удобрений и регуляторов роста в условиях Среднего Поволжья): монография / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, Е.В. Провалова, В.Г. Половинкин. - Ульяновск: Изд-во Ульяновский ГСХА, 2023. - 258 с.
6. Бобренко И.А., Кормин В.П., Мартемьянов А. Д. Величина и структура урожая сортов яровой мягкой пшеницы при применении листовых подкормок по различным предшественникам // Агротехнический вестник. - 2024. - №4. - С. 3-7.
7. Влияние комплексных препаратов серии биоактивсоил на урожайность и качество зерна яровой твердой и мягкой пшеницы / Ложкин А.Г., Мальчиков П.Н., Мардарьева Н.В., Сидоров В.В. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2020. - Т. 15.- № 1.- С. 51-61.
8. Использование биологических удобрений и стимуляторов роста при возделывании яровой пшеницы / И.А. Бобренко, В.П. Кормин, М.А. Чернявская, В.И. Попова // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2023. - №3 (51). - С. 26-31.

9. Урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы при применении некорневых подкормок по различным предшественникам / И.А. Бобренко, В.М. Красницкий, В.П. Кормин, А. Д. Мартемьянов // Плодородие. - 2024. - №2. - С. 27-30.
10. Эффективность применения стимулятора роста и биоудобрений на сортах яровой мягкой пшеницы / Таранова Т.Ю., Дёмина Е.А., Роменская С.Е., Кинчаров А.И., Чекмасова К.Ю. // Земледелие. - 2023. - № 6. - С. 22-28.

References:

1. Usovershenstvovannaya agrotekhnologiya yarovoj pshenicy na osnove primeneniya nekornevnyh podkormok mikroelementami v helatnoj forme i stimulyatorami rosta v usloviyah yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri: rekomendacii / N.A. Voronkova i dr. – FGBNU «Omskij ANC». –Omsk, 2020. - 24 s.
2. Primenenie mikroudobrenij i stimulyatorov rosta pri vozdelevanii polevyh kul'tur (yarovaya pshenica, goroh, kukuruza): monografiya / V. G. Vasin, A. N. Burunov, A. V. Vasin, O.V. Vershinina, I.K. Kosheleva. - Samara: SamGAU, 2019. - 323 s.
3. Produktivnost' polevyh kul'tur pri primeneni regulyatorov rosta v zone Srednego Zavolzh'ya / V.G. Vasin, A.V. Vasin, N.V. Vasina, A.A. Adamov // Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 3. - S. 3-8.
4. Tychinskaya I.L., Panarina V.I. Opyt primeneniya mikroudobrenij serii InterMag Profi i biostimulyatora Biostim na razlichnye sel'skohozyajstvennye kul'tury (obzor) // Vestnik agrarnoj nauki. - 2020. - №6 (87). - S. 45-54.
5. Formirovanie produktivnosti zernovyh kul'tur pri primeneni mineral'nyh udobrenij i regulyatorov rosta v usloviyah Srednego Povolzh'ya): monografiya / V.A. Isajchev, N.N. Andreev, E.V. Provalova, V.G. Polovinkin. - Ulyanovsk: Izd-vo Ulyanovskij GSKHA, 2023. - 258 s.
6. Bobrenko I.A., Kormin V.P., Martem'yanov A. D. Velichina i struktura urozhaya sortov yarovoj myagkoj pshenicy pri primeneni listovyh podkormok po razlichnym predshestvennikam // Agrohimičeskij vestnik. - 2024. - №4. - S. 3-7.
7. Vliyanie kompleksnyh preparatov serii bioaktivsoil na urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj tverdoj i myagkoj pshenicy / Lozhkin A.G., Mal'chikov P.N., Mardar'eva N.V., Sidorov V.V. // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo. - 2020. - T. 15.- № 1.- S. 51-61.
8. Ispol'zovanie biologičeskikh udobrenij i stimulyatorov rosta pri vozdelevanii yarovoj pshenicy / I.A. Bobrenko, V.P. Kormin, M.A. Chernyavskaya, V.I. Popova // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - №3 (51). - S. 26-31.
9. Urozhajnost' i kachestvo zerna sortov yarovoj myagkoj pshenicy pri primeneni nekornevnyh podkormok po razlichnym predshestvennikam / I.A. Bobrenko, V.M. Krasnickij, V.P. Kormin, A. D. Martem'yanov // Plodородие. - 2024. - №2. - S. 27-30.
10. Effektivnost' primeneniya stimulyatora rosta i bioudobrenij na sortah yarovoj myagkoj pshenicy / Taranova T.YU., Dyomina E.A., Romenskaya S.E., Kincharov A.I., ChEkmasova K.YU. // Zemledelie. - 2023. - № 6. - S. 22-28.

Information about the authors

I.A. Bobrenko – corresponding author, Doctor of Agricultural Sciences, Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, Omsk, Russia; e-mail: bobrenko67@mail.ru;

V.V. Vorobyov – Master's student of the Department of Agrochemistry and Soil Science, Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, Omsk, Russia; e-mail: vl.vorobjov2301@omgau.org;

V.I. Popova – Candidate of Agricultural Science, Associate Professor, Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, Omsk, Russia; e-mail: vi.popova@omgau.org.