

**Абдуазимов А.М.<sup>1</sup>, Вафоева М.Б.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Каршинский институт ирригации и агротехнологий, г. Карши, Узбекистан.

## УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ БЛАГОДАРЯ ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКЕ

---

**Аннотация.** В исследовании изучено влияние сроков и норм внесения листовых подкормок озимой мягкой пшеницы на технологическое качество зерна. Отмечено положительное влияние листовые подкормки различными биостимуляторами на массу 1000 зерен, содержание общего белка и сырой клейковины. Практические результаты работы заключаются в том, что в условиях светло-серых почв при внесении удобрений под озимую пшеницу в количестве 50% (NPK 90:45:30 кг/га) от количества традиционных норм (NPK 180:90:60 кг/га), а так же при использовании жидких суспензионных препаратов, обогащенных макро- и микроэлементами различных компонентов был определен эффект экономии минеральных удобрений, повышения урожайности и качества зерна. Подкормка озимой пшеницы суспензиями различных компонентов в фазу осеннего кушения, в период образования флагового листа и после колошения положительно повлияла на натуральный вес зерна (42,9; 43,7; 36,8 г/л) и количество белка в зерне (1,2; 1,2; 1,1%) в сравнении с контролем.

**Ключевые слова:** пшеница, корневая подкормка, качество зерна, вес 1000 зёрен, зерновые биостимуляторы, показатель натурального веса зерна.

**Введение.** Минеральное питание растений включает поступление, передвижение и усвоение элементов. Но бывают ситуации, когда элементы минерального питания почвы становятся труднодоступными для растений (низкая температура, недостаток или избыток влаги, недостаточное развитие корневой системы и др.). Из-за дефицита какого-либо фактора, даже при достаточном наличии элемента в почве корни его плохо поглощают. Для этого более целесообразно применение внекорневых подкормок удобрениями по надземной части растений [1,2]. При возделывании зерновых культур 30% от общих затрат приходится на минеральные удобрения. Оптимизация минерального питания и обеспечение благоприятного фитосанитарного состояния посевов по этапам органогенеза растений позволяет в наибольшей

степени реализовать генетический потенциал продуктивности зерновых культур в сложившихся погодных условиях и снизить удельные затраты элементов питания на формирование урожая [3].

По закону минимума урожайность растений определяется веществом, содержащимся в минимальном количестве. Кроме того, для полноценного питания и развития растений важны микроэлементы - барий, марганец, сера, железо, медь, цинк, молибден и др. Внесение микроудобрений в малых дозах в виде жидкого удобрения вне корня восполняет их недостаток в растении.

Использование микроудобрений под озимую пшеницу позволяет повысить агротехническую и экономическую эффективность возделывания зерна. Обработка микроудобрениями перед посевом повысила урожайность на 6,1% и содержание клейковины зерна на 24,9-28,4% [3,4]. В почвенно-климатических условиях Курганской области России внекорневая подкормка яровой пшеницы микроудобрениями в форме хелата повысила урожайность озимой пшеницы на 6,9-13,9% за три года, клейковины зерна на 1,03-2,17% [6]. В опытах К.Е. Денисова и А.А. Гераскиной установлено, что во всех изучаемых вариантах наблюдалось положительное изменение высоты растений, массы 1000 зерен, массы зерна с зерна по сравнению со стандартом [5]. Согласно исследованиям, проведенным Мухомедьяровой А.С. в условиях дефицита продуктивной влажности засушливой степной зоны Западного Казахстана, в условиях системы севооборота с применением минеральных удобрений в дозе  $N_{30}$  кг/га определена целесообразность проведения таких агротехнических мероприятий, как корневая подкормка которая обеспечивает получение зерна высокого качества и обильного стабильного урожая обильного 1,8 т/га посевов озимой мягкой пшеницы [6].

А.Г. Субботин и А.А. Кобылинский установили, что в 2017-2018 гг. в почвенно-климатических условиях левобережья Саратовской области Российской Федерации внекорневая подкормка сортов озимой пшеницы повысила урожайность зерна и улучшила технологическое качество [7]. Применение внекорневой подкормки в фазы кущение, трубкообразования и колошения пшеницы оказало положительное влияние, по подсчётам показатель густоты стояния на 1 м<sup>2</sup> площади увеличился на 191-297 ед., количество зёрен в колосе на 180-230 ед., масса 1000 зёрен на 20,8-26,8 г. По итоговым результатам, при возделывании пшеницы в условиях применения 50% азота и фосфора по сравнению с традиционными нормами, выполнение 3-х внекорне-

вых подкормок в течение вегетационного периода обеспечило повышение урожайности культуры (Muhammad et.al., 2006). Внекорневое питание озимой пшеницы удобрением Nano Chelated Super Fertilizer в норме 1 кг/га положительно влияет на высоту растений, длину колоса, содержание хлорофилла, содержание в зерне азота, фосфора, калия, железа, меди, цинка и марганца (Наууауи, 2018).

Выявлено положительное влияние различных норм и способов внесения азота на высоту растения, период до колошения, период до созревания, количество колосьев, продуктивные стебли, длину колоса, массу 1000 зёрен, зерновые и биологические показатели урожайности [8-12]. Определено положительное влияние азотных удобрений внекорневым методом внесения на рост и динамику развития растений по сравнению с корневым внесением [13]. Макро- и микроэлементы, такие как цинк (Zn), медь (Cu), железо (Fe), марганец (Mn), барий (B), применяемые в различных сочетаниях, оказывают значительное влияние на содержание сухого вещества пшеницы, увеличивая урожайность зерна и соломы относительно контроля [9]. Установлено, что оптимальным сроками для подкормки внекорневыми микроэлементами является сначала фаза трубнообразования, а затем фаза кущения [14-16].

Подкормка внекорневыми микроэлементами (бор и цинк) для повышения питательности сельскохозяйственных культур – способ повышения урожайности зерна и элементов урожайности [8]. Бор (B) является одним из важнейших микроэлементов в природе, а дефицит этого элемента в сельскохозяйственных культурах является одним из лимитирующих факторов продуктивности. С учетом этого в практику выращивания сельскохозяйственных культур целесообразно включать микроэлемент (B) в программу питания [10].

**Цель исследований** – изучение и определение сроков и норм листовой подкормки при получении богатого и качественного урожая озимой пшеницы в условиях орошаемых светло-сероземных почв Кашкадарьинской области.

**Методы и материалы исследований.** Исследования проводились в течении 3-х вегетационных сезонов (2019-2021гг.) на центральном опытном участке НИИ Земледелия в южных районах, расположенном в Каршинском районе Кашкадарьинской области. Объектом исследования являются орошаемые светлые серозёмные почвы Кашкадарьинской области, нормы минеральных удобрений, сорт озимой пшеницы “Гозгон”, удобрения IfoSeed, Вл-77, IfoPZN, Ankasuper,

IfoHumate Plus, Potex, IfoCombi-Fe, ЭнтоГумин, IfoJan-32, IfoKalifos.

С целью получения более точных результатов внекорневая подкормка проводилась в условиях разных уровней корневого питания, а в частности, на 3-х агрофонах минерального питания: 1) Контроль; 2)  $N_{90}P_{45}K_{30}$ ; 3)  $N_{180}P_{90}K_{60}$ . Контроль без применения удобрений. Изучаемым фактором для повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы являлись некорневые подкормки жидкими удобрениями и регуляторами роста. Каждой делянке соответствовал определённый вариант обработки посевов в различные фазы вегетации. В соответствии опытной схеме семена озимой пшеницы “Гозгон” перед посевом обрабатывались удобрениями IfoSeed + Вл-77, а также в период вегетации растений проводилась листовая подкормка удобрениями IFO PZN + Ankasuper (15.10-15.11), IFO PZN + IfoHumate Plus (25.02-10.03), IFO UAN + POTEX (15.03-30.03), IFO-COMBI FE + EntoGumin + IFO UAN 32 (05.04-15.04), IFO CALIFOS + Ankasuper (01.05-10.05).

Почва опытного участка светло-сероземная, малозасоленная, грунтовые воды залегают на глубине 2-2,5м, слабой минерализации (2,5-3 г/л). Схема опыта осуществлялась блочно-рандомизированным методом в 3 блока, 7 вариантов и 3-х кратной повторностью, варианты располагались систематически, количество вариантов 24, общее количество делянок 72, общая площадь каждой делянки 25 м<sup>2</sup>, норма высева - 4,5 млн/га всхожих семян. Агротехника возделывания общепринятая для Узбекистана (Кашкадарьинская область).

**Результаты.** В ходе проведённых исследований определилось, что показатели основных технологических показателей качества зерна такие как стекловидность, содержание белка, содержание и качество сырой клейковины, масса 1000 зерен, натуральный вес зерна в вариантах с применением внекорневой подкормки превышали контроль.

Анализируя данные исследований о влиянии внекорневых подкормок на показатели натурального веса зерна озимой пшеницы, необходимо ответить, что показатели вариантов с листовой подкормкой существенно отличались от контрольного варианта. В частности, в контрольном варианте низкого агрофона натуральный вес зерна был наименьшим и составил 738,2 г/л, а в 7-м варианте применение всех 6 различных (жидкое удобрение) стимуляторов в условиях высокого минерального питания  $N_{180}P_{90}K_{60}$  кг/га обеспечило более высокие результаты - 821,8 г/л.

**Таблица-1**  
**Влияние внекорневого питания на качество зерна озимой пшеницы**

<b>Агрофон</b>	<b>Вариант</b>	<b>Натурный вес, г/л</b>	<b>Вес 1000 зёрен, г</b>	<b>Содержание белка, %</b>	<b>Содержание клейковины, %</b>
<b>Без удобрений</b>	Контроль	738,2	32,5	12,4	22,6
	IfoSeed + Вл-77	749,0	34,0	12,8	25,2
	IFO PZN + Ankasuper	757,8	35,5	13,5	26,7
	IFO PZN + IfoHumate Plus	748,7	33,5	13,0	25,4
	IFO UAN + POTEX	748,9	33,9	12,7	25,0
	IFO-COMBI FE + EntoGumin + IFO UAN 32	769,6	35,5	13,5	26,3
	IFO CALIFOS + Ankasuper	760,0	34,7	13,3	26,4
	IfoSeed + Вл-77; IFO PZN + Ankasuper; IFO PZN + IfoHumate Plus; IFO UAN + POTEX; IFO-COMBI FE + EntoGumin + IFO UAN 32; IFO CALIFOS + Ankasuper	771,3	36,7	13,7	27,2
<b>N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>K<sub>30</sub></b>	Контроль	761,9	41,1	13,9	27,1
	IfoSeed + Вл-77	771,0	42,1	14,4	28,2
	IFO PZN + Ankasuper	787,9	44,6	15,1	28,9
	IFO PZN + IfoHumate Plus	776,7	42,9	14,2	28,2
	IFO UAN + POTEX	774,7	42,4	14,3	28,4
	IFO-COMBI FE + EntoGumin + IFO UAN 32	791,7	45,4	15,1	29,2
	IFO CALIFOS + Ankasuper	787,7	44,7	15,0	28,8

	IfoSeed + Вл-77; IFO PZN + Ankasuper; IFO PZN + IfoHumate Plus; IFO UAN + POTEX; IFO-COMBI FE + EntoGumin + IFO UAN 32; IFO CALIFOS + Ankasuper	799,9	45,8	15,8	29,4
$N_{180}P_{90}K_{60}$	Контроль	768,2	42,3	14,5	28,3
	IfoSeed + Вл-77	792,4	43,5	15,1	29,1
	IFO PZN + Ankasuper	811,1	45,2	15,9	29,4
	IFO PZN + IfoHumate Plus	787,9	43,3	15,1	29,1
	IFO UAN + POTEX	780,9	43,2	14,9	28,8
	IFO-COMBI FE + EntoGumin + IFO UAN 32	811,9	45,9	16,3	29,8
	IFO CALIFOS + Ankasuper	805,0	45,3	15,7	29,6
	IfoSeed + Вл-77; IFO PZN + Ankasuper; IFO PZN + IfoHumate Plus; IFO UAN + POTEX; IFO-COMBI FE + EntoGumin + IFO UAN 32; IFO CALIFOS + Ankasuper	821,8	46,2	16,8	30,2

В контрольном (бессуспензионном) варианте низкого агрофона без применения минеральных удобрений средний натуральный вес (объем) зерна озимой пшеницы составил 738,2 г/л, а в вариантах с применением внекорневой подкормки - 748,7, -771,3 г/л, т.е. на 10,5-33,1 г/л больше в сравнении с контролем (Таблица 1). В контрольном (бессуспензионном) варианте агрофона, с внесением минеральных удобрений  $N_{90}P_{45}K_{30}$  кг/га, средний натуральный вес (натура) зерна озимой пшеницы составила 761,9 г/л, а в вариантах с применением без внекорневого питания - 771,0-779,9 г/л, т.е. на 9,1-18,0 г/л выше кон-

троля. Также в контрольном (бессуспензионном) варианте в условиях агрофона с внесением минеральных удобрений из расчета  $N_{180}P_{90}K_{60}$  кг/га средний натуральный вес (натура) зерна озимой пшеницы составил 768,2 г/л, а в вариантах с применением корневой подкормки - 780,9-821,8 г/л, что на 12,7-53,6 г/л выше контроля соответственно.

Влияние агрофона (минерального питания) на натуральный вес зерна озимой пшеницы в отдельно анализируемых контрольных вариантах составило 738,2 г/л, 761,9 г/л, 768,2 г/л соответственно, в вариантах с внекорневым питанием в условиях контрольного агрофона без удобрений 771,3 г/л, в условиях агрофона с применением минеральных удобрений из расчёта  $N_{90}P_{45}K_{30}$  кг/га до 799,9 г/л и до 821,8 г/л в условиях агрофона  $N_{180}P_{90}K_{60}$  кг/га. Это свидетельствует о том, что наиболее высокие результаты по натурному весу зерна могут быть достигнуты в условиях высокого агрофона и подкормке листьев в каждую фазу.

Размер (крупность) зерна оказывает существенное влияние на урожайность как элемент урожайности. Вес 1000 зёрен также меняется в зависимости от условий внешней среды, применяемых агроприемов. Оптимальный температурный режим, режим питания позволяют формировать крупные зерна, при этом жаркая и сухая погода, недостаток влаги, сорняки, вредители и болезни снижают показатель массы 1000 зерен.

По результатам анализа значения массы 1000 зерен в вариантах с внесением суспензии достоверно отличались в сравнении с контрольным вариантом, т.е. неудобренного варианта, а самый низкий показатель массы 1000 зерен отмечался в контрольном варианте. Наименьший показатель был зафиксирован в условиях контрольного агрофона контрольного варианта - 32,5 г, а наибольший 46,2 г в 7-м варианте в условиях агрофона  $N_{180}P_{90}K_{60}$ . При применении только внекорневого без минеральных удобрений (корневого питания) масса 1000 зерен была равна от 32,3 до 36,7 г, в условиях агрофона с применением минеральных удобрений из расчёта  $N_{90}P_{45}K_{30}$  кг/га - 42,1-45,8 г в среднем агрофоне и 43,2-46,2 г в условиях агрофона  $N_{180}P_{90}K_{60}$  кг/га. При наблюдении разницы между вариантами наибольший показатель наблюдался при применении внекорневого питания до формирования флагового листа в 5-вариантах во всех условиях минерального питания (агрофон) соответственно. В зависимости от условий минерального питания в 5-вариантах данный показатель составил 35,5, 45,4 и 45,9 г.

Количество белка в зерне и его качество зависят от трех факторов: почвенно-климатических условий, биологии сорта и применяемых агротехнических мероприятий. Содержание общего белка в вариантах с применением внекорневого питания достоверно отличалось от контрольного варианта, т.е. внекорневая подкормка обеспечивала увеличение содержания белка в зерне озимой пшеницы. По полученным результатам было определено, что наименьшее содержание белка в агрофонах составило 12,4 % в контрольном варианте нашего опыта, а наибольшее значение 16,8 % в 7-м варианте в условиях минерального питания  $N_{180}P_{90}K_{60}$  кг/га.

При этом установлено, что содержание общего белка в зерне озимой пшеницы на контрольном варианте в условиях агрофона без минеральных удобрений составило 12,4%, на вариантах с применением внекорневой подкормки от 12,7 до 13,7 %, т. е. на 0,3-1,1 % больше контроль. Также определилось, что в условиях агрофона с минеральным питанием  $N_{90}P_{45}K_{30}$  кг/га данный показатель в контрольном варианте составил 13,9 %, в вариантах с внекорневой подкормкой 14,2-15,8 %, а в условиях минерального питания  $N_{180}P_{90}K_{60}$  кг/га - 14,9-16,8 %, то есть на 0,4-2,3 % больше. По итогам результатов трехлетних исследований внекорневая подкормка в условиях агрофонов  $N_{90}P_{45}K_{30}$  кг/га и  $N_{180}P_{90}K_{60}$  кг/га положительно повлияла на содержание общего белка в составе зерна озимой пшеницы по сравнению с контрольным агрофоном, особенно сравнительно положительные результаты были обнаружены во 2; 5 и 6 вариантах.

Количество клейковины в зерне изменяется в зависимости от биологических особенностей сорта, экологических условий, в которых растет пшеница, экологических факторов, технологических приемов. По результатам количество сырой клейковины в зерне колебалось от 22,6% до 30,2%. Наименьшее содержание клейковины обнаружено в контроле, т.е. в варианте без удобрений, тогда как в вариантах с использованием внекорневого питания наблюдалось увеличение количества клейковины в зерне. Наименьшее содержание клейковины в агрофонах составило 22,6% в контрольном варианте нашего опыта, а наибольшее значение 30,2 % в 7-м варианте в условиях минерального питания  $N_{180}P_{90}K_{60}$  кг/га.

**Заключение.** Рост цен на минеральные удобрения в сельском хозяйстве, в том числе на пшеницу, является одной из важнейших проблем повышения урожайности, и одной из основных задач сегодня является снижение количества применяемых минеральных удобре-

ний за счет внекорневого питания. Установлено, что урожайность пшеницы была на 2,14 т/га выше контрольного варианта при внекорневой подкормке в фазы кущения, трубнообразования и колошения пшеницы. Отмечено, что внекорневые подкормки целесообразно проводить два раза в фазу кущения и выхода в трубку в течение вегетационного периода пшеницы [Gülser et al. 2019]. В исследовании, проведенном учеными из Бангладешского сельскохозяйственного университета, было определено положительный эффект внекорневого питания на индекс площадь листьев пшеницы, накопления сухого вещества и содержание хлорофилла (18,0-18,4), количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> (243-250), количество колосков (17 - 18), количество зерен в колосе (47-48 т), масса 1000 зерен (3,2-4,6 г) и урожайность (3,01-3,03 т/га) увеличились по сравнению с контрольным вариантом [Rahman et.al., 2014].

В проведенных экспериментах было определено, что подкормка листьев различными биостимуляторами положительно повлияла на массу 1000 зерен, содержание общего белка и сырой клейковины озимой пшеницы. Хотя наибольшие показатели наблюдались в условиях (высокого) минерального питания N<sub>180</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> кг/га на вариантах в применении внекорневого питания макро-, и микроудобрениями в каждую фазу вегетационного периода, было установлено, что оптимального уровня можно достичь по всем вышеперечисленным показателям при однократной подкормке листьев до формирования флагового листа, в результате имеется возможность сократить норму минеральных удобрений в 2 раза.

По результатам 3-х летних исследований было установлено, что применение внекорневой подкормки комплексными удобрениями при возделывании озимой пшеницы в условиях контрольного агрофона (без применения удобрений) положительно повлияло на общее развитие (на все показатели) по сравнению с контролем, полученные результаты не соответствовали требованиям. Применение внекорневой подкормки до формирования флагового листа комплексными удобрениями IFO-COMBI FE + ЭнтоГумин + IFO UAN 32 в условиях агрофона со снижением минеральных удобрений N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>K<sub>30</sub> кг/га вдвое, определился в качестве экономически оптимального варианта.

В заключении следует отметить, что в условиях светло-серых почв при внесении удобрений под озимую пшеницу в количестве 50% (NPK 90:45:30 кг/га) от количества традиционных норм (NPK 180:90:60 кг/га), а так же при использовании жидких суспензионных препаратов, обо-

гащенных макро- и микроэлементами различных компонентов был определен эффект экономии минеральных удобрений, повышения урожайности и качества зерна. Подкормка озимой пшеницы суспензиями различных компонентов в фазу осеннего кущения, в период образования флагового листа и после колошения положительно повлияла на натуральный вес зерна (42,9; 43,7; 36,8 г/л) и количество белка в зерне (1,2; 1,2; 1,1%) в сравнении с контролем.

### Список литературы

1. Семеновко Н.Н. Инновационные технологии применения азотных удобрений: теория, методология, практика / Минск:Альфа-книга, 2020. – 320 с.
2. Семеновко Н.Н., Мезенцева Е.Г., Кулеш О.Г. Система применения удобрений под зерновые культуры на дреново-подзолистых почвах в современных условиях// Земледелие и защита растений. – 2018. - №2. – С.33-39.
3. Гуреев И.И., М.Н.Жердев, А.Л.Брежнев. Совершенствование агротехнологии выращивания озимой пшеницы с использованием удобрений, содержащих микроэлементы // Земледелие. 2016. №8, – С. 25-28.
4. Денисов К.Е., Гераскина А.А. Влияние различных микроудобрений на качество зерна озимой пшеницы в засушливом Поволжье //Основы и перспективы органических биотехнологий. 2019. № 3, – С. 13-15.
5. Мухомедьярова А.С. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в сухостепной зоне Западного Казахстана// Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. Саратов, 16–22 июля 2019 г. – С. 670-674.
6. Созинов А.В. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта терция при листовой подкормке хелатными микроудобрениями// Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. Курган, 26 марта 2020 года. – С. 316-319.
7. Субботин А.Г., Кобылинский А.А. Особенности формирования урожая озимой пшеницы в зависимости от применения подкормок в условиях Саратовского Правобережья//Аграрные конференции Саратов. 2019, Т. 29, № 140, – С. 24-27.
8. Ali S., A. Shah, M. Arif, G. Miraj, I. Ali, M. Sajjad, Farhatullah, M.Y. Khan and N.M. Khan. Enhancement of wheat grain yield and yield components through foliar application of Zinc and Boron. // Sarhad J. Agric. 2009. V.25(1), – P. 15-19.
9. Asad A. Rafique R. Effect of zinc, copper, manganese and boron on the yield and yield components of wheat crop in Tehsil Peshawar// Pakistan J Biol Sci, 2000, V. 3(10), – P. 1615-1620.
10. Aydın Günes, Mehmet Alpaslan, Ali Inal, M. Sait Adak, Figen Eraslan, Nuray Çiçek. Effects of Boron Fertilization on the Yield and Some Yield Components of Bread and Durum Wheat. //Turk J Agric For. 2003. No 27, – P. 329-335.

11. Coşkun Gülser, Zhenis Zharlygasov, Rıdvan Kızılkaya, Niyazbek Kalimov, İzzet Akça, Zhaksylyk Zharlygasov. The effect of NPK foliar fertilization on yield and macronutrient content of grain in wheat under Kostanai-Kazakhstan conditions// Eurasian J Soil Sci. 2019, V.8 (3), – P. 275 – 281.

12. Hayyawi WA Al-Juthery, Kahraman H Habeeb, Fadil Jawad Kadhim Altaee, Duraid KA AL-Taey, Abdel Rahman M Al-Tawaha. Effect of foliar application of different sources of nano-fertilizers on growth and yield of wheat. // Bioscience Research, 2018, V. 15(4), – P. 3988-3997.

13. Islam MS, H Akter, S Aktar, MJ Miah, M Farazi. Effect of foliar and soil application of nitrogen on the growth and yield of wheat. // Progressive Agriculture, 2017, V.28 (4), – P. 287-294.

14. Muhammad Arif, Muhammad Aslam Chohan, Sajid Ali, Rozina Gul and Sajjad Khan. Response of wheat to foliar application of nutrients Journal of Agricultural and Biological Science VOL. 1, №4, NOVEMBER 2006 pp. 30-34.

15. Nazim Hussain Labar, Muhammad Aslam Khan, Muhammad Amjad Javed. Effect of foliar applications of plant micronutrients mixture on growth and yield of wheat. // Pakistan J BiolSci.2002, V.8(8), – P. 1096-1099.

16. Rahman M. Z, M R Islam, M A Karim and M T Islam. Response of wheat to foliar application of urea fertilizer// J. Sylhet Agril. Univ., 2014, V. 1(1), – P. 39-43.

## References

1. Semenenko N.N. Innovacionnye tekhnologii primeneniya azotnyh udobrenij: teoriya, metodologiya, praktika / Minsk:Al'fa-kniga, 2020.-320 s.

2. Semenenko N.N., Mezenceva E.G., Kulesh O.G. Sistema primeneniya udobrenij pod zernovye kul'tury na drenovo-podzolistykh pochvah v sovremennykh usloviyah// Zemledelie i zashchita rastenij. – 2018. -№2.-S.33-39.

3. Gureev I.I., M.N.Z Herdev, A.L.Brezhnev. Sovershenstvovanie agrotekhnologii vyrashchivaniya ozimoy pshenicy s ispol'zovaniem udobrenij, soderzhashchih mikroelementy // Zemledelie. 2016. №8,- S. 25-28.

4. Denisov K.E., Geraskina A.A. Vliyanie razlichnykh mikroudobrenij na kachestvo zerna ozimoy pshenicy v zasushlivom Povolzh'e //Osnovy i perspektivy organicheskikh biotekhnologij. 2019. № 3, - S. 13-15.

5. Muhomed'yarova A.S. Sovershenstvovanie tekhnologii vozdel'yvaniya ozimoy pshenicy v suhostepnoj zone Zapadnogo Kazahstana// Sovremennye problemy i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statej po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Saratov, 16–22 iyulya 2019 g.- C. 670-674.

6. Sozinov A.V. Urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy sorta terciya pri listovoj podkormke helatnymi mikroudobreniyami// Inzhenernoe obespechenie v realizacii social'no-ekonomicheskikh i ekologicheskikh programm APK. Kurgan, 26 marta 2020 goda.- S. 316-319.

7. Subbotin A.G., Kobylinskiy A.A. Osobennosti formirovaniya urozhaya ozimoy

pshenicy v zavisimosti ot primeneniya podkormok v usloviyah Saratovskogo Pravoberezh'ya//Agrarnye konferencii Saratov. 2019, T. 29, № 140, -С. 24-27.

8. *Ali S., A. Shah, M. Arif, G. Miraj, I. Ali, M. Sajjad, Farhatullah, M.Y. Khan and N.M. Khan.* Enhancement of wheat grain yield and yield components through foliar application of Zinc and Boron. // Sarhad J. Agric. 2009. V.25(1), -P. 15-19.

9. *Asad A. Rafique R.* Effect of zinc, copper, manganese and boron on the yield and yield components of wheat crop in Tehsil Peshawar// Pakistan J Biol Sci, 2000, V. 3(10), -P. 1615-1620.

10. *Aydin GÜNES, Mehmet ALPASLAN, Ali INAL, M. Sait ADAK, Figen ERASLAN, Nuray ÇIÇEK.* Effects of Boron Fertilization on the Yield and Some Yield Components of Bread and Durum Wheat. //Turk J Agric For. 2003. No 27, - P. 329-335.

11. *Coşkun Gülser, Zhenis Zharlygasov, Rıdvan Kızılkaya, Niyazbek Kalimov, İzzet Akça, Zhaksylyk Zharlygasov.* The effect of NPK foliar fertilization on yield and macronutrient content of grain in wheat under Kostanai-Kazakhstan conditions// Eurasian J Soil Sci. 2019, V.8 (3), - P. 275 – 281.

12. *Hayyawi WA Al-Juthery, Kahraman H Habeeb, Fadil Jawad Kadhim Altaee, Duraid KA AL-Taey, Abdel Rahman M Al-Tawaha.* Effect of foliar application of different sources of nano-fertilizers on growth and yield of whea. // Bioscience Research, 2018, V. 15(4), -P. 3988-3997.

13. *Islam MS, H Akter, S Aktar, MJ Miah, M Farazi.* Effect of foliar and soil application of nitrogen on the growth and yield of wheat. // Progressive Agriculture, 2017, V.28 (4), - P. 287-294.

14. *Muhammad Arif, Muhammad AslamChohan, Sajid Ali, RozinaGul and Sajjad Khan.* Response of wheat to foliar application of nutrients Journal of Agricultural and Biological Science VOL. 1, №.4, november 2006 pp. 30-34.

15. *Nazim Hussain Labar, Muhammad Aslam Khan, Muhammad Amjad Javed.* Effect of foliar applications of plant micronutrients mixture on growth and yield of wheat. // Pakistan J BiolSci.2002, V.8(8), - P. 1096-1099.

16. *Rahman M. Z, M R Islam, M A Karim and M T Islam.* Response of wheat to foliar application of urea fertilizer// J. Sylhet Agril. Univ., 2014, V. 1(1), - P. 39-43.

**Абдуазимов А.М., Вафоева М.Б.**

Каршинский институт ирригации и агротехнологий, г. Карши, Узбекистан.

## **ЖАПЫРАҚТЫ ҮСТЕМЕ ҚОРЕКТИҢ АРҚАСЫНДА КҮЗДІК БИДАЙ АСТЫҒЫНЫҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІН ЖАҚСАРТУ**

**Түйіндеме:** Зерттеу барысында күздік жұмсақ бидайдың жапырақты үстеме қоректі себу мерзімі мен нормасының астықтың технологиялық сапасына әсері зерттелді. Әртүрлі биостимуляторлармен жапырақты азықтандырудың 1000 дәннің салмағына, жалпы ақуыздың және шикі глютеннің мазмұнына оң әсері атап өтілді. Жұмыстың практикалық нәтижелері ашық сұр топырақ жағдайында күздік бидайға тыңайтқыштарды енгізу кезінде дәстүрлі нормалардың (NPK 90:45:30 кг/га) 50% (NPK 180:90:60 кг/га) мөлшерінде, сондай-ақ әртүрлі компоненттердің макро- және микроэлементтерімен байытылған сұйық суспензия препараттарын қолдану кезінде минералды тыңайтқыштарды үнемдеу, астықтың өнімділігі мен сапасын арттырудың әсері анықталды. Күздік бидайды әр түрлі құрамдас суспензиялармен күзгі қопсыту кезеңінде, жалауша жапырақ түзу және масақтану кезінде бақылаумен салыстырғанда дәнде дәннің табиғи салмағына (42,9; 43,7; 36,8 г/л) және ақуыз мөлшеріне (1,2 ; 1,2; 1,1%) оң әсер етті.

**Түйінді сөздер:** бидай, түбірлік азық, дән сапасы, 1000 дәннің салмағы, дәннің биостимуляторы, дәннің табиғи салмағының көрсеткіші.

\*\*\*

**Abduazimov A.M., Vafoeva M.B.**

Karshi Institute of Irrigation and Agricultural Technologies, Karshi city, Uzbekistan.

## **IMPROVEMENT OF QUALITY INDICATORS OF WINTER WHEAT GRAIN THANKS TO LEAF FEEDING**

**Abstract.** In recent years, wheat has been grown on 221 million hectares of land around the world, and the total yield is 769 million tons as a result of modern intensive technologies. Foliar feeding of wheat with various components of macro- and microelements, along with the saving of basic mineral fertilizers applied to the soil, increases the efficiency of their assimilation by the plant, increases yield and improves grain quality. In our experiment, we studied the effect of the timing and rates of foliar application of winter soft wheat on the technological quality of the plant. Although the highest indicator was observed when there was a high agrophone and top dressing in each phase of the growing season, it was found that the optimal level can be achieved for all of the above indicators with a single top dressing of leaves before the appearance of flag leaves, with a 2-fold decrease in mineral fertilizers. The practical results of the work are that in conditions of light gray soils when fertilizing for winter wheat in the amount of 50% (NPK 90:45:30

kg/ha) of the amount of traditional norms (NPK 180:90:60 kg/ha), as well as when using liquid suspension preparations enriched with macro- and microelements of various components, the effect of saving mineral fertilizers, increasing the yield and quality of grain was determined. Feeding winter wheat with suspensions of various components during the autumn tillering phase, during the formation of the flag leaf and after heading had a positive effect on the natural grain weight (42.9; 43.7; 36.8 g/l) and the amount of protein in the grain (1.2; 1.2; 1.1%) in comparison with the control.

**Key words:** wheat, spike, grain, feeding, suspension, quality, protein, gluten, weight of 1000 grains, natural weight indicator.

---

### **Сведения об авторах**

*Абдуазимов Абар Мухторович* – доктор сельскохозяйственных наук, PhD, Каршинский институт ирригации и агротехнологий, г. Карши, Узбекистан, akbar.abduazimov@mail.ru

*Вафоева Мавлуда Бобомуродовна* – доктор сельскохозяйственных наук, PhD, Каршинский институт ирригации и агротехнологий, г. Карши, Узбекистан, mvafoyeva@mail.ru

### **Авторлар туралы мәліметтер**

*Абдуазимов Абар Мухторович* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, PhD, Қарши ирригация және агротехнологиялар институты, Қарши қ., Өзбекстан, akbar.abduazimov@mail.ru

*Вафоева Мавлуда Бобомуродовна* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, PhD, Қарши ирригация және агротехнологиялар институты, Қарши қ., Өзбекстан, mvafoyeva@mail.ru

### **Information about the authors**

*Abduazimov Abar Mukhtorovich* – Doctor of Agricultural Sciences, PhD, Karshi Institute of Irrigation and Agricultural Technologies, Karshi, Uzbekistan, akbar.abduazimov@mail.ru

*Vafoeva Mavluda Bobomurodovna* – Doctor of Agricultural Sciences, PhD, Karshi Institute of Irrigation and Agricultural Technologies, Karshi, Uzbekistan, mvafoyeva@mail.ru