

УДК 633.11:631.81.095.337(470.321)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-74-79>

Дороговцев С.Ю.¹, Соболев Е.В.²,
 Тареева М.М.³, Бурцев А.Ю.¹, Горбунов А.И.¹,
 Романов В.С.³, Козарь Е.Г.³,
 Ронен Йоав⁴, Куприянов Антон⁵

¹ ООО "Орловский Лидер. Филиал №5"
 Россия, Орловская область, Ливенский район
 E-mail: a.burtsev@avgust.com, a.gorbunov@avgust.com

² ООО НПК "АгроЛидер"
 E-mail: npk-agrolider@mail.ru

³ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Федеральный научный центр овощеводства»

143080, Московская обл., Одинцовский р-н,

п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mail: tareeva-marina@rambler.ru

⁴ Haifa-Chemicals Head Quarter, Israel

Tel. +972-74-737-372, +972-54-6756673

E-mail: Yoav.Ronen@haifa-group.com

⁵ Haifa-Chemicals RUS

Tel. +7 (499) 905 42 49;

fax +7 (499) 900 88 45; m +7 905 509 33 45

E-mail: Anton.kuprianov@haifa-group.com

Ключевые слова: микроудобрения, Поли-Фид, листовые подкормки, пшеница озимая, качество зерна, урожайность.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Дороговцев С.Ю., Соболев Е.В., Тареева М.М., Бурцев А.Ю., Горбунов А.И., Романов В.С., Козарь Е.Г., Ронен Йоав, Куприянов А.И. ВЛИЯНИЕ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ МАРКИ «ПОЛИ-ФИД» НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Овощи России. 2019;(2):74-79. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-74-79>

Поступила в редакцию: 20.12.2018

Опубликована: 30.03.2019

Dorogavtsev S.Yu.¹, Sobolev E.V.²,
 Tareeva M.M.³, Burtsev A.Yu.¹, Gorbunov A.I.¹,
 Romanov V.S.³, Kozar E.G.³,
 Ronen Yoav⁴, Kupriyanov Anton⁵

¹ LLC "Orlovsky Leader. Branch №5"

Russia, Oryol region, Livensky district

E-mail: a.burtsev@avgust.com, a.gorbunov@avgust.com

² LLC "AgroLider"

E-mail: npk-agrolider@mail.ru

³ FBSI Federal Scientific Vegetable Center

Selectionaya St. 14, VNISSOK, Odintsovo district,

Moscow region, 143072, Russia

E-mail: tareeva-marina@rambler.ru

⁴ Haifa-Chemicals Head Quarter, Israel

Tel. +972-74-737-372, +972-54-6756673

E-mail: Yoav.Ronen@haifa-group.com

⁵ Haifa-Chemicals RUS

Tel. +7 (499) 905 42 49;

fax +7 (499) 900 88 45; m +7 905 509 33 45

E-mail: Anton.kuprianov@haifa-group.com

Keywords: microfertilizers, Poly-Feed, foliar fertilization, winter wheat, grain quality, yield.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Dorogavtsev S.Yu., Sobolev E.V., Tareeva M.M., Burtsev A.Yu., Gorbunov A.I., Romanov V.S., Kozar E.G., Ronen Yoav, Kupriyanov A. INFLUENCE OF FOLIAR FERTILIZATION OF WINTER WHEAT WITH WATER SOLUBLE COMPOUND FERTILIZER WITH MICROELEMENTS "POLY-FEED" FOR YIELD AND QUALITY GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE ORYOL REGION. Vegetable crops of Russia. 2019;(2):74-79. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-74-79>

Received: 20.12.2018

Accepted: 30.03.2019

ВЛИЯНИЕ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ МАРКИ «ПОЛИ-ФИД» НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Зачастую в почвах севооборотов зерновых культур, в том числе и на черноземах, содержание подвижных форм меди, марганца, цинка и других микроэлементов находится на низком уровне. Повышение эффективности внесения микроудобрений под зерновые культуры и определение оптимальных способов и доз их внесения – актуальные вопросы, решение которых необходимо с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Цель исследования – выявить эффективность использования микроудобрений компании «Хайфа Кемикалз» в технологии выращивания озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в условиях Орловской области. Полевые производственные опыты были заложены в 2017-2018 годах на базе ООО «Орловский Лидер. Филиал №5», расположенном в Ливенском районе. Полевой опыт с применением продукции компании «Хайфа Кемикалз»: микроудобрений Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME и Поли-Фид 6-15-38+3+ME был заложен на мягкой озимой пшенице сорта Московская-56. Контрольным вариантом являлась применяемая в хозяйстве базовая технологическая схема проведения листовых подкормок минеральными удобрениями совместно с органическим удобрением Гумостим. В результате исследований установлено, что применение двукратной листовой подкормки микроудобрением Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME в фазу кущения и в конце цветения и однократной Поли-Фид 6-15-38+3+ME в фазу подфлага – флагаго листа, способствует увеличению высоты растений, а также продуктивных характеристик колоса: величины колоса, числа зерен в колосе, массе зерен и лучшему их качеству, что в целом обеспечивает достоверную прибавку урожайности зерна озимой пшеницы. При этом установлено, что благодаря листовым подкормкам было нивелировано воздействие неблагоприятных погодных условий, при которых происходило развитие растений озимой пшеницы в 2018 году и закладывались их продуктивные свойства. Ввиду относительно невысоких дополнительных затрат использование комплексных удобрений марки Поли-Фид на пшенице озимой экономически целесообразно и может принести дополнительный экономический доход: исходя из предельного уровня минимальных цен на зерно урожая 2018 года он составит 2,07-2,28 тыс.руб./га относительно базовой технологии. Таким образом, водорастворимые удобрения, к которым относятся микроудобрения Поли-Фид компании «Хайфа Кемикалз» рекомендуются отечественным сельхозпроизводителям для массового внедрения в практику технологий интенсивного листового питания зерновых и других сельскохозяйственных культур.

INFLUENCE OF FOLIAR FERTILIZATION OF WINTER WHEAT WITH WATER SOLUBLE COMPOUND FERTILIZER WITH MICROELEMENTS "POLY-FEED" FOR YIELD AND QUALITY GRAIN IN THE CONDITIONS OF THE ORYOL REGION

Often in the soils of crop rotations of grain crops, including on black soil, the content of mobile forms of copper, manganese, zinc and other trace elements is low. Improving the efficiency of making micronutrients for grain crops and determining the best ways and doses of their introduction are topical issues that need to be addressed in order to increase the productivity of crops. The purpose of research is to identify the effectiveness of the use of water soluble compound fertilizer with microelements of the company "Haifa Chemicals" in the technology of growing winter wheat on leached chernozem under conditions of the Oryol Region. Field production experiments were established in 2017-2018 on the basis of Orlovsky Leader LLC Branch №5" located in Livensky district. Field experience with the use of Haifa Chemicals products: Poly-Feed micronutrients 19-19-19 + 1MgO + ME and Poly-Feed 6-15-38 + 3 + ME was laid on soft winter wheat varieties Moskovskaya-56. The control variant was the basic technological scheme used in the household for carrying out leaf dressings with mineral fertilizers together with the organic fertilizer Gumostim. As a result of the research, it has been established that the use of double foliar feeding water soluble compound fertilizer with microelements Poly-Feed 19-19-19 + 1MgO + ME in the tillering stage and at the end of flowering and a single Poly-Feed 6-15-38 + 3 + IU in the sub-flag phase - flag leaf, increases the height of the plants, as well as the productive characteristics of the ear: the size of the ear, the number of grains in the ear, the mass of grains and their best quality, which in general provides a reliable increase in the yield of grain of winter wheat. At the same time, it was found that, due to leaf feeding, the impact of adverse weather conditions under which the development of winter wheat plants took place in 2018 and their productive properties were laid was leveled out. Due to relatively low additional costs, the use of complex fertilizers of the Poly-Feed brand for winter wheat is economically feasible and can bring additional economic income: based on the maximum level of minimum prices for the grain of the 2018 harvest, it will be 2.07-2.28 thousand rubles / ha regarding base technology. Thus, water-soluble fertilizers, which include Poly-Feed company "Haifa Chemicals" are recommended to domestic agricultural producers for mass introduction in practice of the technology of intensive sheet nutrition of grain and other crops.

Зерновые культуры являются важнейшими структурообразующими культурами в агропромышленном комплексе, составляя основу продовольственной безопасности государства. Россия является одной из ведущих мировых держав – производителей зерна. Динамика валовых сборов зерна подвержена большой изменчивости из-за ряда различных факторов: погодные и климатические условия, технология возделывания, сорт. Но при этом благодаря использованию прогрессивных технологий, применению качественно новых удобрений, внедрению новых сортов растений, многие неблагоприятные абиотические и биотические стрессовые факторы можно нивелировать. Так, несмотря на то, что 2018 год был неблагоприятным для роста и развития растений и наблюдалось существенное снижение урожая зерна по сравнению с предыдущими годами (валовой сбор зерна составил порядка 110 млн т, в том числе пшеницы – около 70 млн т.), Россия уверенно входит в первую пятерку ведущих мировых экспортеров пшеницы [4].

Наибольшее значение в России среди зерновых культур

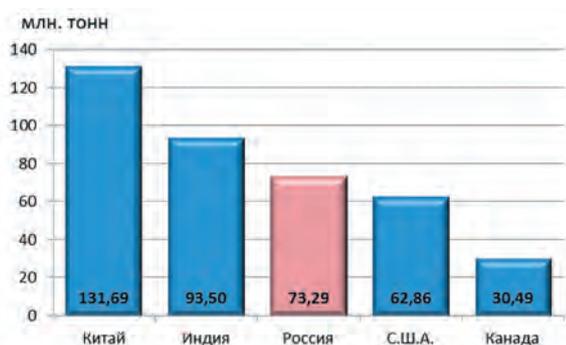


Таблица 1. Производство пшеницы по странам мира, 2016 год (тонн) [5]
Table 1. Wheat production by country, 2016 (tons) [5]

China, including Taiwan	131 696 392
China without Taiwan	131 689 035
India	93 500 000
Russia	73,294,568
USA	62 859 050
Canada	30,486,700

имеет озимая пшеница. Это связано с природно-климатическими условиями ряда регионов: озимые культуры полнее используют осадки осеннего периода, весеннюю влагу; созревая раньше яровых, уходят от первых осенних заморозков. В формировании отечественного зернового потенциала роль отдельных регионов неодинакова, поскольку территориальные особенности природно-климатических и экономических условий пред-

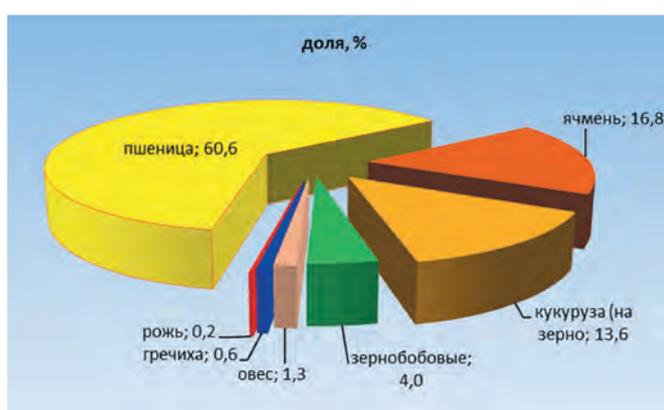


Рис. 1. Структура производства зерна в Орловской области [12].
Fig. 1. The structure of grain production in the Oryol region [12].

определяют существенные различия в ведении хозяйственной деятельности. Орловская область располагает возможностями для устойчивого развития зерновой отрасли и самообеспеченности собственным продовольствием, однако существует необходимость в разработке комплекса организационно-экономических мер, способствующих повышению устойчивости эффективного функционирования зернового хозяйства (рис. 1).

Следует отметить, что зачастую в почвах севооборотов, в том числе и на черноземах, содержание подвижных форм меди, марганца, цинка и других микроэлементов находится на низком уровне. Повышение эффективности внесения микроудобрений под зерновые культуры путем определения оптимальных способов и доз их внесения – один из актуальных вопросов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [6,7,8,9,10,11].

Цель исследований – выявить эффективность использования микроудобрений компании «Хайфа Кемикалз» в технологии выращивания озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в условиях Орловской области.

Условия проведения и материал исследований

Полевые производственные опыты были заложены в 2017-2018 годах на базе ООО «Орловский Лидер. Филиал №5», расположенном в Ливенском районе Орловской области.

Ливенский район расположен на Среднерусской возвышенности. Климат региона умеренно-континентальный. Средняя температура января – $-9,5^{\circ}\text{C}$, июня – $+19,5^{\circ}\text{C}$. Осадки составляют примерно 450-550 мм в год. Дожди ливневые и обложные, иногда наблюдается град. Продолжительность безморозного периода составляет 140-145 дней. Наступление периода с устойчивой средней суточной температурой выше 5°C , которая условно считается началом вегетационного периода, по всей территории области приходится на середину апреля. Сумма температур выше 10°C колеблется в пределах 2200-3000 $^{\circ}\text{C}$. Период с более высокими средними суточными температурами воздуха (выше 10°C) начинается в начале мая и заканчивается 20-25 сентября, его продолжительность – 135-145 дней. Ежегодно на территории области бывают засухи и суховеи слабой и средней интенсивности, которые при наличии хороших запасов влаги хотя и угнетают растения в период вегетации, но значительного снижения урожайности не происходит (юго-восточные ветры). Средняя годовая скорость ветра – до 4 м/сек. Климат благоприятен для ведения сельскохозяйственного производства и, особенно, для выращивания зерновых культур.

Почва хозяйства представлена черноземом выщелоченным, рельеф равнинный, изрезанный балками и оврагами, уклон не более 2° .

Погодные условия вегетационного периода 2018 года оказали существенное влияние как на развитие растений, различных микроорганизмов, так и на эффективность агрохимических обработок. Условия года были в различные периоды экстремальными для растений: периоды с высокой среднесуточной температурой и засухой сменялись похолоданием, когда ночью температура снижалась значительно ниже 10°C . Сильная засуха отмечена в период с конца мая до начала июля (осадков выпало в 5 раз меньше от месячной нормы – всего 15 мм). Во второй половине июля наоборот, наблюдались обильные осадки, выпало 105 мм, что в 1,4 раза выше среднемесячной нормы. Август также характеризовался небольшим количеством осадков (рис. 2,3).

Полевой опыт с применением продукции компании «Хайфа Кемикалз»: микроудобрений Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME и Поли-Фид 6-15-38+3+ME был заложен на мягкой озимой пшенице сорта Московская-56. Посев пшеницы был произведен 12 сентября 2017 года. Норма высева – 4,5-6,0 млн шт/га. Глубина заделки семян 5 см. Агротехника – общепринятая для зоны.

Удобрения ТМ Поли-Фид Компании "Хайфа Кемикалз Лтд." предназначены для корневых и листовых подкормок. Это полностью водорастворимые комплексные удобрения, содержащие азот, фосфор и калий, а также микроэлементы в хелатной форме EDTA. В линейке этой торговой марки представлен широкий диапазон соотношений элементов питания, в том числе зарегистрированных на территории Российской

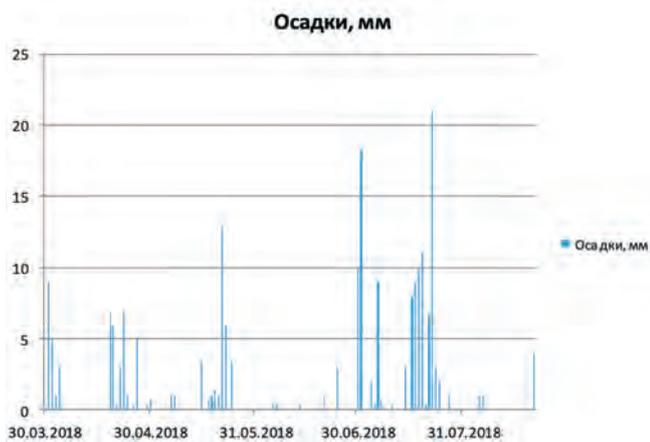


Рис.2. Осадки в период вегетации.
Fig.2. Rainfall during the growing season.



Рис.3. Температура в период вегетации.
Fig. 3. Temperature during the growing season.

Федерации (табл.2). Удобрения марки Поли-Фид на 100% состоят из питательных веществ; не содержат натрия, хлоридов, балластных и других небезопасных для растений соединений; эффективны для многих сельскохозяйственных культур. На сегодняшний день это широко известная торговая марка на мировом рынке, в Российской Федерации и странах СНГ [14]. Степень растворимости у Поли-Фиды составляет до 50 г в 100 мл воды.

Контрольным вариантом являлась применяемая в хозяйстве базовая технологическая схема проведения листовых подкормок минеральными удобрениями совместно с органическим удобрением Гумостим.

Гумостим – экологически безопасное, высокоэффективное биологически активное удобрение гуминовой природы. Особенно эффективен при неблагоприятных условиях: засухе, повышенной влажности, резкой смене температур, т.е. обладает высокой биологической и антистрессовой активностью. Препарат предназначен для увеличения урожайности и повышения качества сельскохозяйственной растениеводческой продукции. Ускоряет поступление макро-, микроэлементов в растения через корневую систему и через поверхность листьев. Удобрение представляет собой темно-коричневую жидкость,

хорошо растворимую в воде. Содержит гуминовые кислоты, аминокислоты, карбоновые кислоты, макро-, микроэлементы. Удобрение гуминовое из торфа имеет разрешительные документы на использование в РФ [15].

Схема опыта:

1. Контроль – четыре подкормки, включающие 6 кг/га карбамида и Сульфат Mg (2,5 л/га первая, остальные – по 2 л/га); две подкормки Гумостим 1 л/га; две подкормки Сульфатом аммония по 1,2 л/га. Норма расхода рабочей жидкости – 100 л/га; фон – Аммиачная селитра – 1 ц/га + баковые смеси с пестицидами (табл. 3);

2. Вариант (опыт) – трехкратная обработка Поли-Фид 19-19-19+1+МЕ 5 кг/га в фазе кущения, Поли-Фид 6-15-38+3+МЕ 4 кг/га в фазе флагового листа, Поли-фид 19-19-19+1+МЕ 5 кг/га в фазе конец цветения; фон удобрений (Аммиачная селитра – 1 ц/га) + баковые смеси с пестицидами (табл.4).

Обработку производили опрыскивателем Туман 2М в баковой смеси согласно схеме применения, норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Опыт закладывали в 5 повторностях. Общий вид поля представлен на рис.4.

Результаты исследований

Для оценки эффективности применяемых агрохимических обработок в течение вегетации проводили ряд измерений и учетов. В результате морфологических учетов было установлено, что микроудобрения способствовали увеличению высоты растений озимой пшеницы на 2-3 см и снижению числа стеблей на анализируемой площади. Другие вегетативные показатели (число продуктивных стеблей, общая и продуктивная кустистость) существенно не отличались между контрольным и опытным вариантом (табл.5, рис. 3).

В опытном варианте с использованием микроудобрений Поли-Фид наблюдалось достоверное увеличение показателей колоса, определяющих продуктивность растений: длины колоса, количества зерен в колосе, а также массы 1000 зерен.

Можно сделать вывод, что микроудобрения оказывают существенное влияние на генеративную сферу растений, способствуя более полной реализации их репродуктивного потенциала. Это определяет в целом и урожайность (рис.5). В опытном варианте с использованием трехкратной обработки микроудоб-



Рис.4. Общий вид поля (фаза пшеницы: молочно-восковая спелость).
Fig.4 .General view of the field.

Таблица 2. Состав применяемых марок Поли-Фид, %
Table 2. The composition of the used brands Poly-Feed, %

	N общ	NNO ₃	NNH ₄	NNH ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	SO ₂	B	Fe	Mn	Cu	Zn	Mo
Поли- Фид 19-19-19	19	5,5	3,6	9,9	19	19	1	1,9	0,02	0,1	0,05	0,012	0,015	0,007
Поли-Фид 6-15-38	6	6	-	-	15	38	3	1,9	0,04	0,2	0,095	0,022	0,024	0,012

Таблица 3. Базовая схема проведения обработок (контроль)
Table 3. The basic scheme of processing (control)

Дата обработки	Фаза развития культуры	Хозяйственный вариант (расход рабочей жидкости 100 л/га)	Норма, л (кг)/га
23.05.2018	Выход в трубку	Карбамид	6,0
		Сульфат Mg	2,5
		Гумостим	1,0
		Сульфат Аммония	1,2
05.06.2018	Флаговый лист	Сульфат Аммония	0,4
		Гумостим	1,0
		Карбамид	6,0
		Сульфат Mg	2,0
18.06.2018	Колошение/цветение	Карбамид	6,0
		Сульфат Mg	2
		Полифид 19-19-19	1,5
02.07.2018	Молочно-восковая спелость	Карбамид	6,0
		Сульфат Mg	2,0

Таблица 4. Схема проведения обработок микроудобрениями компании «Хайфа Кемикалз» (опыт)
Table 4. Scheme of processing the company's microfertilizers "Haifa Chemicals" (experience)

Дата обработки	Фаза развития культуры	Варианты опыта (расход рабочей жидкости 200 л/га)	Норма, кг/га
04.05.2018	Кущение	Поли-Фид 19-19-19+1+ME	5
31.05.2018	Подфлаг/флаг	Поли-Фид 6-15-38+3+ME	4
21.06.2018	Конец цветения	Поли-Фид 19-19-19+1+ME	5

Таблица 5. Биометрические параметры растений озимой пшеницы
Table 5. Biometric parameters of winter wheat plants

Вариант, показатель	Разбор снопов (с 0,1 м ²)							
	Число продуктивных растений, шт.	Число стеблей, шт.	Число продуктивных стеблей, шт.	Общая кустистость, шт. на 1 растение	Продуктивная кустистость, шт. на 1 растение	Средняя высота растений, см	Средняя длина колоса, см	Среднее количество зёрен в колосе, шт.
Контроль	43,1	88,4	54,7	2,1	1,3	89,0	7,0	18,0
Опыт	43,2	80,1	54,4	1,9	1,4	92,0	8,0	21,2
Отклонение от контроля, в ед. изм.	0,1	-8,3	-0,3	-0,2	0,1	3,0	1,0	3,2
% к контролю	100	91	99	90	104	103	114	118
НСР ₀₅	0,4	4,2	0,8	0,1	0,1	1,0	0,3	1,2

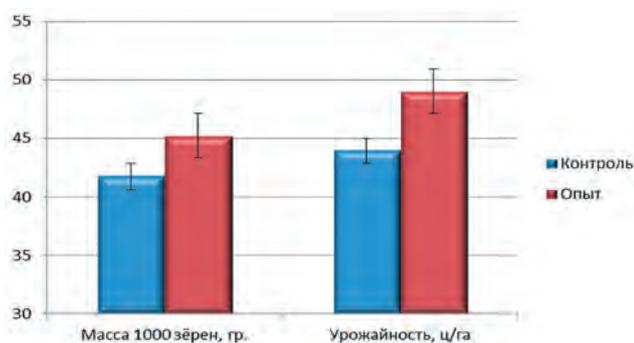


Рис.5. Показатели продуктивности озимой пшеницы в зависимости от варианта листовых подкормок.
Fig.5. Indicators of winter wheat productivity depending on the variant of foliar applications.

рениями марки Поли-Фид она была на 3,0 ц/га выше, чем в контроле и составила в среднем 49 ц/га.

Другим важным моментом при использовании удобрений является их влияние на качество продукции. Поэтому в наших исследованиях после уборки было проведено детальное изучение качественных показателей зерна пшеницы.

Известно, что качество зерна определяется рядом параметров, среди которых технологические и хлебопекарные показатели, характеризующие потребительские свойства пшеницы: натурная масса, стекловидность, содержание клейковины, ИДК, ЧП (число падения), сила муки, объем хлеба, хлебопекарная оценка и другие [13].

Одним из показателей, связанным с крупностью и плотностью зерна, массой 1000 семян, является натурная масса. Для зерна пшеницы установлены базисная и ограничительная нормы натурной массы – 750 и 710 г/л. Для достижения этих уровней очень важна степень благоприятности погодных условий в фазы налива и созревания зерна. Положительное действие на этот показатель оказывают хорошая влагообеспеченность вегетационного периода и подкормки. В опытном варианте мы наблюдали повышение крупности зерна (массы 1000 зерен, контроль – 41,7, опыт – 45,2 г), что повлияло и на натурную массу, которая составила **797,8 единиц** в опытном варианте при **770,1 единиц** – в контроле (рис. 6).

В России пшеница, в основном, выращивается для переработки в муку, поэтому к качеству зерна, от которого во многом зависит качество муки, ее хлебопекарные свойства, предъявляются особые требования. Одним из показателей качества зерна, являющегося важнейшим для мукомолов и хлебопек, является число падения. Показатель «число падения» (ЧП) – это показатель активности фермента альфа-амилазы в зерне. При высокой активности альфа-амилазы в муке, выпекаемый хлеб получается с липким мякишем и уменьшенного объема. Зерно пшеницы считается полноценным и пригодным для нужд хлебопечения при числе падения более 200 с (высший, первый и второй классы). Среднее значение этого показателя в нашем исследовании составило в контроле – **297**, в опытном варианте

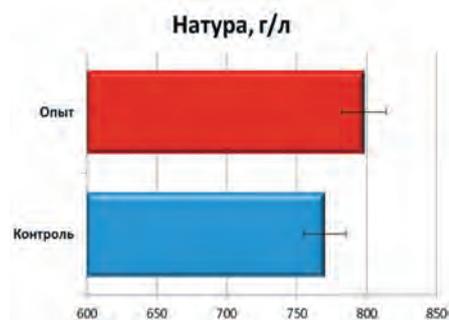


Рис.7. Влияние листовых обработок препаратом Поли-Фид на показатель «число падений» зерна озимой пшеницы.
Fig.7. The effect of sheet treatments with Poly-Feed on the "number of drops" of winter wheat grain.

– **364** с (рис. 7). Это говорит о том, что полученное зерно хорошего качества и может быть использовано в производственных целях.

Важным в составе зерна пшеницы является количество протеина. Его содержание в среднем составляет: в мягкой озимой пшенице – 11,6; в мягкой яровой – 12,7; в твердой – 12,5 при колебаниях от 8,0 до 22,0%. При низком содержании общего белка (ниже 11%) в пшенице формируется недостаточное количество двух клейковинных белков. При этом наблюдается снижение хлебопекарных качеств. Известно, что уровень обеспеченности почв питательными элементами существенно влияет на содержание протеина. В нашем исследовании содержание протеина не отличалось между опытным и контрольными вариантами и составляло 12,3-12,4% (табл. 6).

Количество клейковины характеризуется содержанием клейковинных белков в зерне (глютенины и глиадины), которые составляют около 80% всех белков пшеничной муки и концентрируются большей частью в эндосперме зерна. Показатель может колебаться в очень широких пределах от 18 до 40% и более. Содержание клейковины в зерне мягкой пшеницы 36% и более соответствует высшему классу продовольственного зерна; 32% – 1-му классу; 28% – 2-му; 23% – 3-му; ниже 23 до 18% – 4-му классу, менее 18% – 5-му. Таким образом, по содержанию клейковины полученное зерно в обоих вариантах опыта соответствовало четвертому классу.

Упругие свойства клейковины определяются также по измерителю деформации (ИДК). Для высшего, 1-го и 2-го классов необходима 1-я группа качества клейковины с показателями 45-70 единиц ИДК. Для 3-го и 4-го классов допускается 2-я группа – удовлетворительно слабая (80-100 ед.) или удовлетворительно крепкая (20-40 ед.). Показания более 100 и менее 20 единиц считаются неудовлетворительными. В нашем случае показатель ИДК составлял 84-85,1 ед., что допустимо для зерна 3-4 классов.

Сравнительный анализ результатов исследований по изучению эффективности удобрений Поли-Фид на пшенице озимой, проведенных на разных типах почв в Республике Татарстан в

Таблица 6. Качественные показатели зерна озимой пшеницы
Table 6. Qualitative indicators of winter wheat grain

Вариант	Влажность бункерная, %	Протеин, %	Клейковина, %	ИДК
Контроль	12,2	12,4	20,6	85,1
Опыт	13,2	12,3	20,4	84,0
Отклонение от контроля, в ед.изм.	1,0	-0,1	-0,2	-1,0
% к контролю	109	100	99	99
НСР ₀₅	0,4	0,3	0,9	1,5

2017 году (серая лесная среднесуглинистая) [14] и в Орловской области в 2018 году (чернозем выщелоченный), свидетельствует, что листовые подкормки пшеницы озимой микроудобрением Поли-Фид способствуют увеличению крупности зерна – на 8-21%, увеличению общей массы зерна с одного колоса – на 10-18%, т.е. улучшают продуктивные характеристики колоса, что в целом сказывается на урожайности зерна, при этом не ухудшая, а по некоторым показателям и улучшая его качество.

Заключение

Применение в технологии возделывания озимой пшеницы Московская-56 на черноземе выщелоченном в условиях Орловской области двукратной листовой подкормки микроудобрением Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME в фазу кущения и в конце цветения и однократной Поли-Фид 6-15-38+3+ME в фазу подфлага – флагового листа, способствует увеличению высоты растений, а также величины колоса, образованию большего числа зерен в колосе, большей их массе (массы 1000 семян) и лучшему их качеству (натура зерна и число падения). Это в целом обеспечивает достоверную прибавку урожайности зерна озимой пшеницы. Следует обратить внимание, что неблагоприятные погодные условия, при которых происходило развитие растений озимой пшеницы в 2018 году и закладывались их продуктивные свойства, были нивелированы благодаря листовым подкормкам. Известно, что при неблагоприятных условиях питания растений из почвы затруднено вследствие ограниченной активности корневой системы как при пониженных, так и при высоких температурах, при засухе, а также при низкой обеспеченности почвы кислородом из-за сильных осадков и подтопле-

ния. Снижается активность корней и в репродуктивных фазах, в которые большинство фотоассимилятов передаются в пользу репродуктивной сферы, а не дыхания корней. Поэтому листовые подкормки являются самым надежным способом оптимизации питания растений и ускорения работы растений на определенных физиологических этапах [16,17].

Ввиду относительно невысоких дополнительных затрат на листовую подкормку, использование комплексных удобрений Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME и Поли-Фид 6-15-38+3+ME на пшенице озимой экономически целесообразно и может принести дополнительный экономический доход за счет увеличения урожайности и сокращения числа обработок, при этом не ухудшая, а по некоторым показателям и улучшая мукомольные качества зерна. Исходя из предельного уровня минимальных цен на зерно урожая 2018 года в 2018-2019 годах на мягкую пшеницу 4-го класса, установленных Минсельхозом России в пределах 6909-7600 руб./т (с НДС и без НДС), дополнительный экономический доход применения удобрений марки Поли-Фид составит 2,07-2,28 тыс.руб./га относительно базовой технологии.

Таким образом, в настоящее время у отечественных сельхозпроизводителей есть все возможности для массового внедрения в практику технологий интенсивного листового питания. Для этого необходимо иметь специальные опрыскиватели, качественные водорастворимые удобрения, к которым относятся микроудобрения Поли-Фид компании «Хайфа Кемикалз».

Положительные результаты по применению микроудобрений торговой марки Поли-Фид получены и на других сельскохозяйственных культурах.

Об авторах:

Дорогавцев С.Ю. – исполнительный директор
Соболев Е.В. – Генеральный директор
Бурцев А.Ю. – и.о. главного агронома
Горбунов А.И. – и.о. агронома
Тареева М.М. – кандидат с.-х. наук
Романов В.С. – кандидат с.-х. наук
Козарь Е.Г. – кандидат с.-х. наук
Ронен Йоав – региональный менеджер по работе со странами СНГ
Куприянов А. – менеджер по коммерческим вопросам на территории РФ

About the authors:

Dorogavtsev S.Yu. – Executive Director
Sobolev E.V. – CEO
Burtsev A.Yu. – chief agronomist
Gorbunov A.I. – agronomist
Tareeva M.M. – candidate of agricultural science
Romanov V.S. – candidate of agricultural science
Kozar E.G. – candidate of agricultural science
Ronen Yoav – CIS Regional Manager
Kupriyanov A. – Commercial Manager in the Russian Federation

Литература

1. <http://мниан.пф/analytcs/Dinamika-potreblenia-zernovyh-v-mire/>
2. <https://agrovesti.net/lib/industries/cereals/proizvodstvo-pererabotka-khraneniye-zerna-itogi-2017-goda.html>
3. Кисс Н.Н., Мищенко А.Е. Технология возделывания озимой пшеницы // Фермер. – 2016, май. – С.42-47.
4. <http://www.oilworld.ru/news/wheat/262050>
5. <http://statinformation.ru/sel/pshenica.html>
6. Попова В.И., Гоман Н.В. Биоэнергетическая эффективность применения макро-микроудобрений под озимую пшеницу / Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т.3. – №6. – С.219-222.
7. Каргин В.И., Захаркина Р.А., Латышова И.А., Перов Н.А., Лукьянова Н.В. Оценка эффективности применения минеральных удобрений и биопрепаратов под озимую пшеницу / Достижения науки и техники АПК. 2014. №7. С.21-23.
8. Попова В.И. Оптимизация применения микроудобрений под озимую пшеницу / Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. 2013. №3. С.048-050.
9. Бузов, В.А. Эффективность форм азотных удобрений, применяемых в ранневесеннюю подкормку озимой пшеницы на черноземе выщелоченном. Дисс. на соискание уч. степени кандидата с.-х. наук, 2010. – 170 с.
10. Баннов И.Г. Урожай и качество зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от доз и сроков внесения минеральных удобрений на обыкновенных черноземах Волгоградской области / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. Волгоград, 2008. – 24 с.
11. Макаренко А.А. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от системы основной обработки почвы, применения минеральных удобрений и гербицидов на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья / Автореферат дисс. на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. Краснодар, 2008.
12. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Зерновое производство Орловской области: состояние и приоритеты развития / Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – №1(25). – С.4-11.
13. <http://svetich.info/publikacii/agronauka/pokazateli-kachestva-pshenicy.html>
14. Сирота С.М., Козарь Е.Г., Тареева М.М., Йоав Р., Куприянов А., Ибрагимов И.М., Хусаинов Р.Р. Эффективное микроудобрение для листовых подкормок зерновых культур и рапса ярового – Поли-фид 19-19-19+1MgO+ME компании «ХАЙФА КЕМИКАЛЗ ЛТД». Овощи России. 2018;(2):68-75. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-2-68-75>
15. <http://www.humistim.ru/>
16. Митрохина О.А., Проценко Е.П., Сапрыкина Т.В., Проценко А.А. Эффективность применения микроудобрений на черноземах типичных под озимую пшеницу // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №2. – С.47-49.
17. <http://www.newagro.info/articles/001-zri-vkoren-illst>

References

1. <http://мниан.пф/analytcs/Dinamika-potreblenia-zernovyh-v-mire/>
2. <https://agrovesti.net/lib/industries/cereals/proizvodstvo-pererabotka-khraneniye-zerna-itogi-2017-goda.html>
3. KISS N.N., Mishchenko A.E. Technology of growing winter wheat // Farmer. – 2016, May. – P.42-47.
4. <http://www.oilworld.ru/news/wheat/262050>
5. <http://statinformation.ru/sel/pshenica.html>
6. Popova V.I., Goman N.V. Bioenergetic efficiency of using macro-micronutrients for winter wheat / Journal of the Stavropol Scientific and Research Institute of Animal Husbandry and Fodder Production. 2013. T.3. №6. P.219-222.
7. Kargin V.I., Zakharkina R.A., Latyshova I.A., Perov N.A., Lukyanova N.V. Evaluation of the effectiveness of the use of mineral fertilizers and biological products for winter wheat / Achievements of science and technology of agriculture. 2014. №7. P.21-23.
8. Popova V.I. Optimization of the use of micronutrients for winter wheat / Russia is young: advanced technologies - in industry. 2013. №3. P.048-050.
9. Buzov V.A. Efficiency of nitrogen fertilizer forms used in early spring fertilizing of winter wheat on leached chernozem. Diss. ... candidate agric. Sciences, 2010. 170 p.
10. Bannov I.G. Harvest and grain quality of varieties of winter wheat depending on the doses and timing of application of mineral fertilizers on ordinary chernozem of the Volgograd region / Dissertation ... of candidate agric. sciences. Volgograd, 2008. 24 p.
11. Makarenko A.A. The productivity of winter wheat depending on the system of primary tillage, the use of mineral fertilizers and herbicides on leached chernozem of the Western Ciscaucasia / Abstract of Diss. ... of the candidate of agric. sciences. Krasnodar, 2008.
12. Sidorenko O.V., Ilyina I.V. Grain production in the Oryol region: state and development priorities / Grain legumes and cereals. 2018. №1 (25). C.4-11.
13. <http://svetich.info/publikacii/agronauka/pokazateli-kachestva-pshenicy.html>
14. Sirota S.M., Kozar E.G., Tareeva M.M., Yoav R., Kupriyanov A., Ibragimov I.M., Khusainov R.R. EFFECTIVE MICROFERTILIZER POLY-FEED 19-19-19 + 1MgO + ME OF THE COMPANY "HAIFA-CHEMICALS LTD." FOR FOLIAR FERTILIZATION OF CEREALS AND SPRING RAPE. Vegetable crops of Russia. 2018;(2):68-75. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-2-68-75>
15. <http://www.humistim.ru/>
16. Mitrokhina O.A., Protsenko E.P., Saprykina T.V., Protsenko A.A. Efficiency of application of micronutrients on chernozems typical for winter wheat // Achievements of science and technology of agriculture. 2009. №2. P.47-49.
17. <http://www.newagro.info/articles/001-zri-vkoren-illst>