



ЭФФЕКТИВНОЕ МИКРОУДОБРЕНИЕ ДЛЯ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И РАПСА ЯРОВОГО – ПОЛИ-ФИД 19-19-19+1MgO+ME КОМПАНИИ «ХАЙФА КЕМИКАЛЗ ЛТД.»

EFFECTIVE MICROFERTILIZER POLY-FEED 19-19-19 + 1MgO + ME OF THE COMPANY
"HAIFA-CHEMICALS LTD." FOR FOLIAR FERTILIZATION OF CEREALS AND SPRING RAPE

Сирота С.М.¹ – доктор с.-х. наук
Козарь Е.Г.¹ – кандидат с.-х. наук
Тареева М.М.^{1*} – кандидат с.-х. наук
Ронен Йоав^{2**}
Куприянов А.^{3***}

Ибрагимов И.М.⁴ – ведущий агроном-консультант
Хусаинов Р.Р.⁴ – агроном-консультант

Sirota S.M.¹,
Kozar E.G.¹,
Tareeva M.M.,
Ronen Yoav^{2**},
Kuprianov A.^{3***},
Ibragimov I.M.⁴,
Khusainov R.R.⁴

¹ 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

² Haifa-Chemicals Head Quarter, Israel
Tel. +972-74-737-372, +972-54-6756673
**E-mail: Yoav.Ronen@haifa-group.com

³ 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

⁴ ООО «Казань Агрохимсервис»
Республика Татарстан, Пестречинский р-н, с. Новое Шигалево

¹ FSBSI Federal Scientific Vegetable Center
Selectionnaya str., 14, p. VNISSOK,
Odintsovo district, Moscow region, 143072, Russia
*E-mail: tareeva-marina@rambler.ru

² Haifa-Chemicals Head Quarter, Israel
Tel. +972-74-737-372, +972-54-6756673
**E-mail: Yoav.Ronen@haifa-group.com

³ 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

⁴ LLC "Kazan Agrokhimservis"
Republic of Tatarstan, Pestrechinsky district, p. New Shigalevo

Одним из высокоэффективных мероприятий по обеспечению рентабельного производства сельскохозяйственного сырья является оптимизация минерального питания растений на всем протяжении вегетации растений. Изучали эффективность листовых подкормок микроудобрениями марки Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME компании «Хайфа Кемикалз Лтд.» на развитие и урожайность зерновых культур: пшеницы озимой и яровой, ячменя ярового, а также рапса ярового. Производственные испытания проводили на базе опытного центра ООО «Казань Агрохимсервис», расположенного в Пестречинском районе Республики Татарстан. Установлено, что в результате применения листовых подкормок удобрением Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME улучшаются продуктивные характеристики изучаемых культур, такие как высота растений, длина колоса, озерненность колоса, масса 1000 семян; повышается урожайность: пшеницы яровой – на 6,8 ц/га, пшеницы озимой – на 11,2 ц/га, ячменя ярового – на 5,2 ц/га, рапса ярового – на 4,5 ц/га, что достоверно выше контроля. При этом улучшаются качественные характеристики зерна: у пшеницы озимой и яровой в оптимальном варианте оно соответствовало 3 классу, а в контроле – 4-5 классу. Применение данного микроудобрения в составе баковой смеси с гербицидами является экономически оправданным приемом в технологии возделывания зерновых культур: например, на пшенице яровой получена дополнительная прибыль в размере 10,2 тыс.руб./га, в том числе за счет повышения классности 4,08 тыс.руб./га; на пшенице озимой – 18,02 тыс.руб./га, в том числе за счет повышения классности 8,72 тыс.руб./га, при этом затраты на Поли-Фид из расчета 10 кг/га (2-х кратная обработка: 5+5 кг/га) составляют 1,4 тыс.руб./га. Использование удобрений компании «Хайфа Кемикалз Лтд.» торговой марки Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME можно рекомендовать для двукратной листовой подкормки зерновых культур: пшеницы озимой, яровой и ячменя ярового в фазу кущения и в фазу колошения, рапса ярового – в фазу всходы-розетка и после фазы цветения. Рекомендуемая доза – 5 кг/га.

Ключевые слова: пшеница яровая и озимая, ячмень яровой, рапс яровой, микроудобрения, Поли-Фид, листовые подкормки.

Для цитирования: Сирота С.М., Козарь Е.Г., Тареева М.М., 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. DOI:10.18619/2072-9146-2018-2-68-75

One of the highly effective measures to ensure a cost-effective production of agricultural raw materials is the optimization of mineral nutrition of plants throughout the vegetative period of plants. The efficiency of foliar fertilization with the microfertilizers of Poly-Feed 19-19-19 + 1MgO + ME brand of the company "Haifa Chemicals Ltd." was studied on the development and productivity of cereals: winter and spring wheat, spring barley, and spring rapeseed. Production tests were carried out on the basis of the experimental center of LLC "Kazan Agrokhimservis", located in Pestrechinsky district of Tatarstan. It is established that as a result of foliar application of Poly-Feed fertilizer 19-19-19 + 1MgO + ME, the productive characteristics of the studied crops are improved, such as plant height, spike length, grain size, mass of 1000 seeds; the spring wheat yield is increased by 6.8 centners per hectare, winter wheat - by 11.2 centners per hectare, spring barley - by 5.2 centners per hectare, which is significantly higher than for control plants. At the same time, the qualitative characteristics of the grain are improved: in winter and spring wheat in the experimental variant, it corresponded to grade 3, and in control – to grade 4-5. Utilization of fertilizers by Haifa Chemicals Ltd. of the trade mark Poly-Feed 19-19-19 + 1MgO + ME can be recommended for two-fold foliar application of cereals: winter wheat, spring wheat and spring barley in the tillering phase and in the spike phase, spring rape - in seedlings-rossette and after flowering phase. The recommended dose is 5 kg / ha.

Keywords: spring and winter wheat, spring barley, spring rape, microfertilizers, Poly-Feed, foliar fertilization.

For citation: Sirota S.M., Kozar E.G., Tareeva M.M., Ronen Yoav, Kuprianov A., Ibragimov I.M., Khusainov R.R. EFFECTIVE MICROFERTILIZER POLY-FEED 19-19-19 + 1MgO + ME OF THE COMPANY "HAIFA-CHEMICALS LTD." FOR CEREALS AND SPRING RAPE. Vegetable crops of Russia. 2018;(2):68-75. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2018-2-68-75

Введение

Для обеспечения рентабельного производства сельскохозяйственного сырья и готовых продуктов следует исключать риски, связанные с неблагоприятными погодными условиями, а также негативными последствиями интенсификации земледелия, таких как гербицидный стресс и снижение плодородия почвы. Одним из высокоэффективных мероприятий по сглаживанию и исключению подобных рисков является оптимизация минерального питания растений на всем протяжении вегетации культуры. При этом правильное внесение удобрений дает возможность получать не только максимальные урожаи, но и улучшать качество продукции, менять направленность процессов обмена веществ, образования и накопления в растениях желаемых соединений – белков, жиров, крахмала, сахаров, витаминов, ферментов и т. д. При обеспечении достаточного питания высокопродуктивные сорта сельскохозяйственных культур получают возможность максимально реализовать потенциал урожайности, быстрее проходят критические фазы роста и развития, становятся более устойчивы к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды [1].

Потребность растений в питательных веществах определяется биологическими особенностями культуры, сорта, гибрида и их продуктивностью. При этом на продуктивность и качество урожая также оказывают влияние формы, в которых растения получают питательное вещество, и виды применяемых минеральных удобрений [2]. Основное внесение удобрений может обеспечить сельхозкультуру минеральным питанием. Однако, если растение испытывает стресс, в силу ряда условий затруднено корневое питание, в этом случае эффективны некорневые, листовые подкормки в качестве дополнительного источника питания. Они особенно эффективны, если есть необходимость повысить сопротивляемость культуры неблагоприятным факторам среды, улучшить качественные характеристики сельхозпродукции, быстро устранить дефицит определенных элементов и усилить иммунитет растения к патогенам [3, 4].

Каждая сельхозкультура после высадки в поле проходит несколько этапов развития. Самый важный из них – период закладки будущего урожая – так называемые «критические периоды» – свои для каждой культуры. Применение грамотно подобранного комплекса удобрений в этот период особенно важно, а при наличии неблагоприятных природных явлений просто необходимо. В качестве решения данного вопроса компания "Хайфа Кемикалз Лтд." предлагает использовать удобрения собственной разработки и производства, содержащие необходимый набор макро- и микроэлементов, подобранные специально для каждой культуры.

Компания "Хайфа Кемикалз Лтд." была основана в 1966 году израильским правительством в целях эффективного использования ресурсов поташа в районе Мертвого моря и фосфоритной руды в пустыне Негев. В настоящее время компания ведет свою деятельность на 5 континентах. За долгие годы успешной работы она завоевала репутацию ведущей в мире компании, предлагающей новые творческие решения во всех областях своей деятельности. Компания располагает двумя промышленными предприятиями в Израиле, четырьмя – на территории Европейского Союза (Испания, Греция, Бельгия, Франции) и одним в США. Их общая производительность составляет 0,6 млн т водорастворимых удобрений в год. Компания видит своей основной целью разработку эффективных решений для фермеров из разных стран мира с учетом их требований и особенностей их жизненного уклада. Подобный подход в сочетании с глубоким знанием рынка является залогом ее успеха. Постоянное стремление к чему-то новому во всех сферах своей деятельности заставляет ее искать творческие решения, которые бы идеально отвечали растущим потребностям нашего постоянно меняющегося мира. Решения компании призваны улучшить питание растений, повысить эффективность внесения удобрений и увеличить уровень доходов сельхозпроизводителей – и все это при минимальном

негативном влиянии на окружающую среду.

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 Федерации:

Поли-Фид 11-12-33 + 2MgO + ME;
Поли-Фид 14-10-34 + ME;
Поли-Фид 19-19-19 + 1MgO + ME;
Поли-Фид 15-7-30 + 2MgO + ME;
Поли-Фид 21-11-21 + 2MgO + ME;
Поли-Фид 12-5-40+ME;
Поли-Фид 9-10-38 +2MgO + ME;
Поли-Фид 6-15-38 +3MgO + ME;
Поли-Фид 4-15-37 +3MgO + ME;
Поли-Фид 13-9-32 +2MgO + ME;
Поли-Фид 15-15-30 + ME.

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.

Сельское хозяйство республики Татарстан является одним из ведущих в России. Более 1800 тыс. га занимают зерновые культуры, 500 тыс. га – технические, свыше 1200 тыс. га – кормовые. Климат региона умеренно-континентальный с относительно растянутым безморозным периодом в 150 дней, что позволяет выращивать широкий набор культур, входящих в состав полноценного севооборота. В то же время он таит в себе подводные камни в виде резких перепадов суточной и декадной температуры, внезапных возвратных заморозков, длительных периодов засухи или затяжных дождей [5]. Поэтому в традиционное земледелие республики Татарстан помимо прогрессивных сортов сельскохозяйственных культур, современной техники и средств защиты растений, все больше вовлекаются новые марки удобрений, которые показывают высокую эффективность в широкомасштабных производственных испытаниях.

Известно, что при выращивании зерновых культур выделяют несколько основных «критических» периодов, когда наблюдается наибольшая потребность в питательных элементах, а именно: кущение-начало выхода в трубку; флаговый лист – начало колошения. Период активного поглощения питательных веществ совпадает с моментом начала колошения. В эти периоды роста эффективно применение минеральных удобрений в виде некорневых подкормок. Это стимулирует рост главного побега, рост корневой системы, активизирует морфофизиологические процессы, качественно улучшает процессы цветения, формирования и развития зерен, качество зерна [6]. Поэтому, изучение эффективности действия листовых подкормок микроудобрениями марки Поли-Фид компании "Хайфа Кемикалз Лтд." на развитие и урожайность зерновых культур в условиях республики Татарстан и стало целью данной работы.

Методика проведения исследований

Материалом исследований явились зерновые культуры: пшеница озимая и яровая, ячмень яровой, а также рапс яровой. Производственные испытания эффективности некорневых подкормок удобрением торговой марки Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME в 2017 году проводили на базе опытного центра ООО «Казань Агрохимсервис», расположенного в селе Новое Шигалево Пестречинского района Республики Татарстан. Тип почвы хозяйства – серая лесная среднесуглинистая, кислотность – близкая к нейтральной.

Погодные условия вегетационного периода отличались преобладающим количеством пасмурных дней и низкой суммой активных температур – 1485 °С при среднемного-

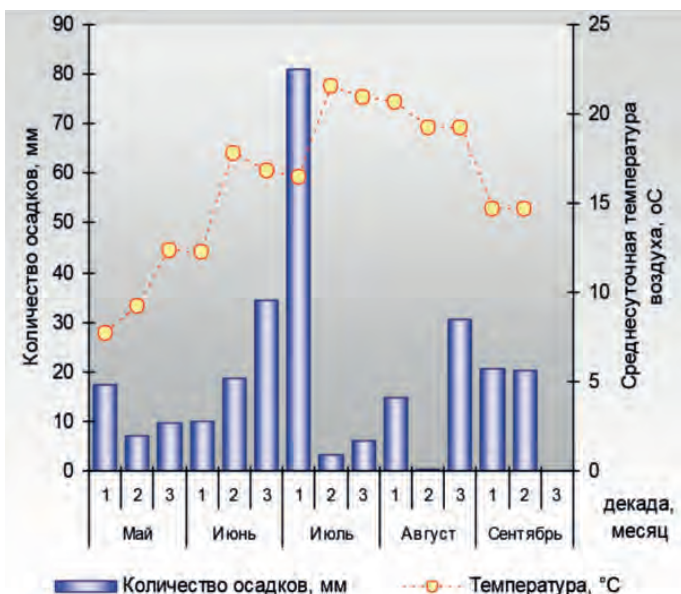


Рис. 1. Динамика среднесуточной температуры воздуха и выпадения осадков за вегетационный период 2017 года в Пестречинском районе Республики Татарстан

Fig. 1. Dynamics of average daily air temperature and precipitation during the growing season of 2017 in the Pestrechinsky District of the Republic of Tatarstan.

летней от 1763 (Бугульма) до 2066 (Мензелинск) [5]. В мае, июне и июле среднесуточная температура была ниже средних многолетних данных на 2 °С. Это привело к удлинению вегетационного периода, несмотря на то, что август и сентябрь оказались теплее на 1 °С и 3 °С соответственно. Среднесуточное количество осадков, хотя и было близким к значениям средних многолетних данных, однако характеризовалось неравномерным распределением по декадам в летний период (рис.1).

Схема опыта для всех культур включала два варианта:

1. Контроль – без внекорневых подкормок;
2. Двукратное опрыскивание посевов Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME:
 - на пшенице и ячмене первая внекорневая подкормка была проведена в фазу кушения – в дозе 5 кг/га, вторая подкормка – на пшенице в дозе 5 кг/га, на ячмене – в дозе 3 кг/га в фазу колошения.
 - на рапсе яровом первую обработку проводили в фазу всходы-розетка, повторно – после фазы цветения в дозе 5 кг/га.

Площадь опыта под пшеницей яровой составила 2 га, под пшеницей озимой – 23 га, под ячменем яровым – 29 га, под рапсом яровым – 4 га.

Посев пшеницы озимой проводили 27 августа 2016 года, пшеницы яровой – 5 мая, ячменя ярового – 10 мая, рапса ярового – 18 мая 2017 года. Глубина заделки семян пшеницы и ячменя – 5 см, рапса – 2,5 см. Норма высева

составляла: пшеницы озимой – 250 кг/га; пшеницы яровой – 270 кг/га; рапса ярового – 6,5-6,7 кг/га; ячменя – 280 кг/га. После посева было проведено прикатывание.

Агротехника опытов в целом общепринятая для зоны, с заделкой под все культуры основного минерального удобрения – диаммофоски в дозе 100 кг/га. Для защиты посевов от сорняков пшеницы яровой и ячменя в фазу кушения было произведено опрыскивание гербицидами трибенурон-метил – 750 г/кг и дикамбы кислоты – 480 г/л; рапса ярового в фазу всходы-розетка было произведено опрыскивание баковой смесью гербицидов: 100 г/л клопиралида + 15 г/л флуроксипира и 60 г/л хизалофоп-П-этила. Внесение удобрения Поли-Фид проводили в составе баковой смеси с гербицидами: накануне внесения готовили маточный раствор Поли-Фид, в день обработки в танке опрыскивателя сначала размешивали пестициды и затем добавляли маточный раствор Поли-Фид. Для внесения баковой смеси использовали опрыскиватель Торнадо 2500 (емкость бака 2500 л). Расход рабочего раствора – 200 л/га.

Уборку зерновых культур проводили комбайнами Дон и Полесье с шириной захвата 6 и 7 м, способом прямого комбайнирования: пшеницы яровой – 13 сентября, пшеницы озимой и ячменя ярового – 17 августа, рапса ярового – 18 сентября. Потери при уборке не наблюдались, транспортировали зерно автомобилями марки Камаз, взвешивание осуществляли на автомобильных весах на элеваторе. Перед уборкой проводили биометрическую оценку растений по признакам: высота растений, длина колоса, озерненность, масса зерна с одного колоса, масса 1000 зерен. После уборки определяли качественные характеристики зерна по содержанию клейковины [7] и класс полученного зерна [8].

Результаты исследований и обсуждение

Полная обеспеченность растений необходимыми элементами питания в начале вегетации «программирует» их высокоурожайный тип развития. Усвоение элементов питания корневой системой в неблагоприятных условиях бывает недостаточным, что замедляет темпы роста и развития. В условиях низких температур они не полностью усваиваются даже при достаточном количестве в почве доступных соединений и влаги. В данном случае может помочь применение внекорневых (листных) подкормок, поскольку степень и скорость усвоения элементов питания из удобрений через листву, особенно микроэлементов, значительно выше, чем из удобрений, внесенных в почву [9].

Также критичен недостаток макро- и микроэлементов у зерновых в фазе выхода в трубку – колошение. Вследствие интенсивного, быстрого нарастания вегетативной массы усвоение элементов питания корневой системой «не успевает за темпами роста растений», при этом ограничивающим фактором роста урожайности



Таблица 1. Влияние листовой обработки удобрениями Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME компании "Хайфа Кемикалз Лтд."

на хозяйственно ценные признаки растений зерновых культур (Татарстан, 2017 год)

Table 1. Effect of foliar fertilization with the microfertilizers of Poly-Feed 19-19-19 + 1MgO + ME of the company "Haifa Chemicals Ltd." on economically valuable signs of plants of grain crops (Tatarstan, 2017)

Варианты	Высота растений		Длина колоса		Озерненность колоса		Масса зерна с 1 колоса		Масса 1000 зерен	
	см	% от контроля	см	% от контроля	штук	% от контроля	г	% от контроля	г	% от контроля
Пшеница озимая										
Контроль	83,2	-	6,7	-	17,8	-	0,94	-	44,2	-
Поли-Фид	94,7	114	6,8	102	18,6	105	1,04	110	53,4	121
НСР ₀₅	7,7		0,3		0,8		0,07		6,1	
Пшеница яровая										
Контроль	73,3	-	5,1	-	17,5	-	0,73	-	39,1	-
Поли-Фид	82,6	113	5,7	120	18,8	107	0,92	126	45,4	116
НСР ₀₅	6,2		0,4		1,1		0,11		4,2	
Ячмень яровой										
Контроль	53,6	-	6,1	-	16,6	-	0,69	-	59,6	-
Поли-Фид	65,5	122	6,6	108	18,2	110	0,76	112	67,3	113
НСР ₀₅	7,9		0,4		1,3		0,04			



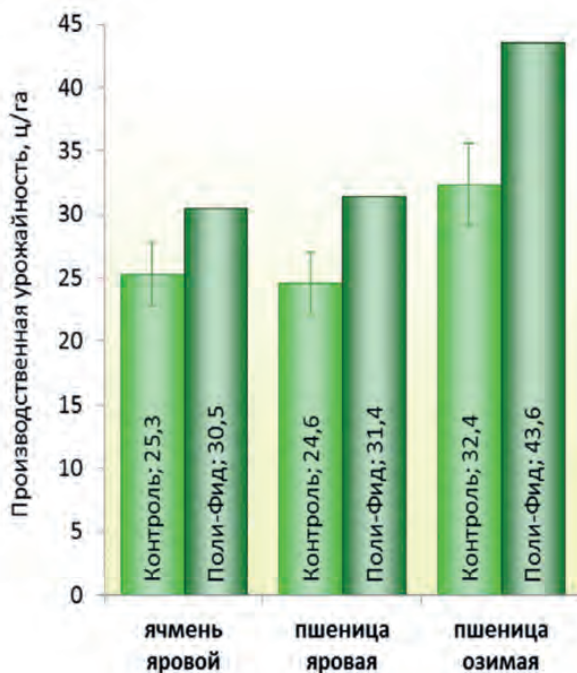


Рис.2. Влияние листовой обработки удобрениями Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME на урожайность зерновых культур (Республика Татарстан, 2017 год).
Fig.2. Effect of foliar fertilization with the microfertilizers of Poly-Feed 19-19-19 + 1MgO + ME on productivity of grain crops (Republic Tatarstan, 2017).

Таблица 2. Экономическая эффективность использования микроудобрения Поли-фид на пшенице озимой и яровой, Татарстан, 2017 год

Table 2. Economic efficiency of microfertilizer use Poly-feed on winter and spring wheat, Tatarstan, 2017

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая, т/га	Класс зерна	Надбавка за классность, тыс. руб/т	Стоимость урожая (в ценах 2017 года), тыс.руб/га	Прибыль, тыс.руб/га	В т.ч. за повышение классности, тыс.руб/га	Затраты на препарат, тыс. руб/га	Окупаемость (соотношение затрат и прибыли)
Пшеница яровая									
Контроль	2,46	-	4	-	22,14	-			
Поли-Фид	3,14	0,68	3	1,3	32,34	10,2	4,08	1,4	~ 1:7
Пшеница озимая									
Контроль	3,24	-	4-5	-	26,89				
Поли-Фид	4,36	1,12	3	2,0	44,91	18,02	8,72	1,4	~ 1:13

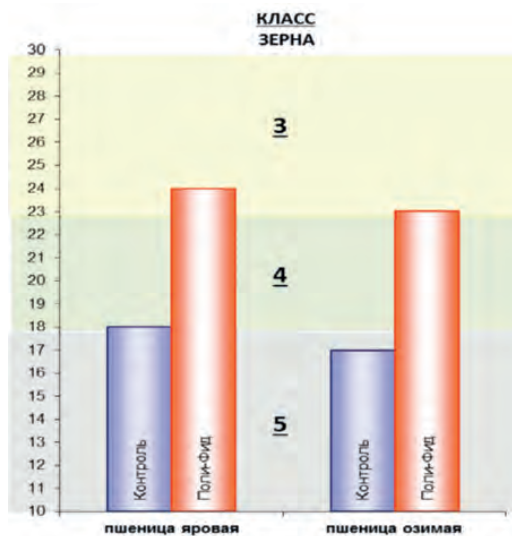


Рис.3. Влияние листовой обработки удобрениями Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME на содержание клейковины (%) и класс зерна пшеницы (Республика Татарстан, 2017 год).
Fig.3. Effect of foliar fertilization with the microfertilizers of Poly-Feed 19-19-19 + 1MgO + ME for gluten content (%) and wheat grain class (Republic of Tatarstan, 2017).

может быть даже один из макро- или микроэлементов. Так, по данным ряда исследователей, однократное опрыскивание растений пшеницы озимой весной в фазу полного кущения – начало трубкования растворами отдельных микроэлементов цинк (ZnSO₄), медь (CuSO₄), молибден (NH₄)₂MoO₄, бор (H₃BO₃), марганец (KMnO₄) приводило к повышению урожайности на 11-14%. По эффективности действия на урожайность озимой пшеницы микроэлементы распределились следующим образом: Cu>Mn>Mo>B>Zn [4, 10].

Обработки растворами микроэлементов способствовали также повышению содержания клейковины в зерне, но в данном случае по эффективности они расположились в несколько ином порядке: Cu>B>Zn>Mn>Mo. Авторы связывают это с тем, что между содержанием клейковины и урожайностью пшеницы озимой прослеживается определенная отрицательная взаимосвязь. Тем не менее, они отмечают стабильность в проявлении антистрессового влияния некорневых подкормок микроудобрениями на посевы пшеницы озимой, так как относительные прибавки урожайности и положительное влияние микроудобрений на качество зерна сопоставимы в годы с благоприятными и неблагоприятными погодными условиями. В совокупности, самый высокий экономический эффект был достигнут при применении марганца и меди (рентабельность увеличилась на 56% относительно контроля) [4, 10].

Однако в последние годы сельхозпроизводители отдают предпочтение комплексным водорастворимым удобрениям, поскольку в стрессовых условиях, как известно, резко снижается способность усвоения корневой системой не только микроэлементов, но и основных

элементов питания, особенно азота и фосфора [9]. Эффективность таких удобрений может существенно отличаться, так как определяется сбалансированностью их состава и во многом зависит от марки и фирмы производителя. Их выбор должен быть научно обоснован, учитывать биологические особенности культур и природно-климатические условия региона и подтвержден производственными испытаниями в конкретной эколого-географической зоне выращивания.

Погодные условия в республике Татарстан часто отличаются затяжным холодным начальным периодом вегетации, что было отмечено и в 2017 году в ходе производственных испытаний (рис.1), что привело к сдерживанию скорости роста и развития растений зерновых культур. Проведение листовых подкормок комплексным микроудобрением Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME способствовало снижению этого негативного эффекта. У всех зерновых культур к моменту уборки отмечено существенное увеличение высоты растений: у пшеницы озимой и яровой – в среднем на 13-14%, у ячменя ярового – на 22% относительно контроля (табл.1).

Результаты исследований также показали улучшение продуктивных характеристик обработанных растений по сравнению с контрольными: в колосе образовалось большее число зерен и увеличилась длина колоса на 2-12% в

зависимости от культуры и признака. Более высокий положительный эффект у всех зерновых культур отмечен и в отношении выполненности зерен. Так, масса 1000 зерен в варианте с применением листовых подкормок у ячменя ярового превысила контроль на 13%, у пшеницы яровой – на 16%, а пшеницы озимой – на 21%.

В то же время увеличение общей массы зерна с одного колоса, как интегрального показателя продуктивности растений, в процентном отношении было наибольшим у пшеницы яровой – 26%, что более, чем в два раза выше, чем у двух других зерновых культур (табл.1). В результате производственная урожайность пшеницы озимой повысилась на 11,2 ц/га, пшеницы яровой – на 6,8 ц/га, ячменя ярового – на 5,2 ц/га, то есть прибавка относительно контроля соответственно составила 34%, 28% и 21% (рис. 2). То есть, пшеница озимая в целом проявила самую высокую отзывчивость на листовую подкормку комплексным удобрением Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME.

Одним из основных параметров качества зерна пшеницы является содержание клейковины, которое в значительной степени меняется в зависимости от погодных условий года. Поэтому именно этот показатель часто лимитирует классность продукции, ее пищевую и технологическую ценность. При этом класс зерна определяет и его закупочную стоимость [10, 11].

Качество полученного в 2017 году зерна пшеницы в Пестречинском районе республики Татарстан было невысоким и преимущественно соответствовало 4-5 классу. По итогам нашего исследования отмечено улучшение качественных характеристик зерна после листовой обработки – увеличение содержания клейковины в зерне, как яровой, так и озимой пшеницы, с 17-18% в контрольном варианте до 23% в опытном варианте. То есть, качество зерна в опытных вариантах улучшилось до уровня 3 класса (рис.3).

Ввиду небольших доз и относительно невысоких дополнительных затрат на листовую подкормку, применение комплексного удобрения Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME на зерновых культурах может принести значительный экономический доход как за счет увеличения урожайности, так и за счет повышения качества зерна. Согласно Приказу Минсельхоза РФ, на рынке зерна урожая 2017 года утвержден предельный уровень минимальных закупочных цен для проведения интервенций по всем субъектам России: на продовольственную пшеницу 1 класса – 12,5 тыс. руб./т, 2 класса – 11,5 тыс. руб./т, 3 класса – 10,3 тыс. руб./т, 4 класса – 9 тыс. руб./т, пшеницу 5 класса – 7,6 тыс. руб./т [12].

Таким образом, применение микроудобрения Поли-Фид в составе баковой смеси с гербицидами является экономически оправданным приемом в технологии возделывания зерновых культур: в целом увеличивается и урожайность зерна, и повышается его классность, в результате чего с 1 га наблюдается получение дополнительной прибыли: на пшенице яровой – 10,2 тыс.руб./га, в том числе за счет повышения классности 4,08 тыс. руб./га, на пшенице озимой – 18,02 тыс.руб./га, в том числе за счет повышения классности 8,72 тыс. руб./га, при этом затраты на

Поли-Фид из расчета 10 кг/га (2-х кратная обработка: 5+5 кг/га) составляют 1,4 тыс. руб/га. Теоретические расчеты показывают, что окупаемость затрат на удобрение довольно-таки высока, и чистая прибыль на пшенице (яровой и озимой) составит от 7 до 13 рублей на каждый вложенный рубль (рис.4-5).

Другой экономически значимой культурой, возделываемой в Татарстане, является рапс яровой. Результаты производственного испытания удобрения Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME показали аналогичный эффект, как на зерновых культурах. Листовые обработки этим удобрением оказали положительное влияние на основные хозяйственно ценные признаки данной культуры (табл. 3).

На момент уборки наблюдали увеличение высоты растений, количества продуктивных стеблей, числа стручков на них. Число семян в стручке с 12-14 штук в контроле возросло в опытном варианте до 16-20 штук, а масса 1000 семян относительно контроля увеличилась на 25%. Соответственно, прибавка урожайности рапса ярового составила 4,5 ц/га, что на 24% выше, чем в контроле (табл. 3).

В заключение следует отметить, внекорневая подкормка будет более эффективна на хорошо удобренных почвах и при соблюдении всех элементов современных интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, что согласуется с мнением ряда авторов. Тем не менее, по сравнению с внесением микроудобрений в почву, где они могут связываться и переходить в труднодоступные для растения формы, данный способ более экономичен. По дополнительным затратам на единицу площади он может быть сопоставим с предпосевной

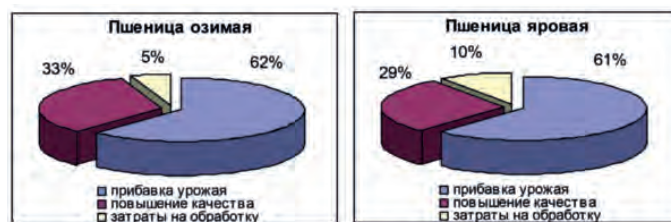


Рис. 4. Доля затрат на применение препарата в структуре общей прибыли от реализации дополнительной продукции зерновых культур, полученной за счет повышения продуктивности растений и классности зерна в опытных вариантах (расчеты по закупочным оптовым ценам 2017 года).

Fig. 4. The share of costs for the use of Poly-Feed from the total profit from the sale of additional products of grain crops (calculations for purchasing prices in 2017).

обработкой семян. Достоинством некорневой подкормки является так же то, что комплексные удобрения могут применяться в составе баковых смесей, совместно с пестицидами или регуляторами роста растений, что снижает общие затраты на их применение [3,4,9].

Выводы

В результате применения листовых подкормок удобрением Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME улучшаются характе-

Таблица 3. Влияние листовой обработки удобрениями Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME на хозяйственно ценные признаки растений рапса ярового (Татарстан, 2017 год)
Table 3. Effect foliar fertilization with the microfertilizers of Poly-Feed 19-19-19 + 1MgO + ME on economically valuable signs of spring rape (Tatarstan, 2017)

Варианты	Высота растений		Число семян в стручке, штук	Масса 1000 семян		Производственная урожайность		
	см	% от контроля		г	% от контроля	ц/га	прибавка, ц/га	% от контроля
Контроль	1,32	-	12-14	3,2	-	18,7	-	-
Поли-Фид	1,53	116	16-20	4,0	125	23,2	4,5	124
НСР ₀₅	0,19			0,6		2,8		

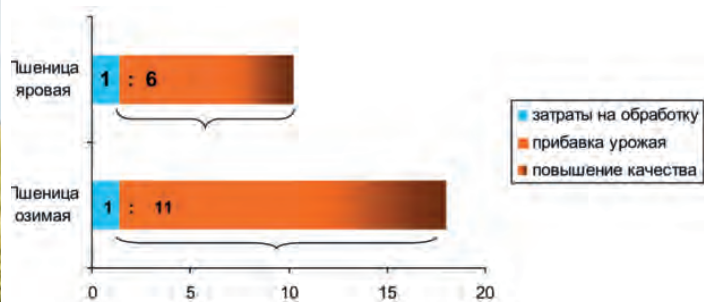


Рис. 5. Соотношение затрат на применение препарата и прибыли от реализации дополнительной продукции зерновых культур, полученной за счет повышения продуктивности растений и классности зерна в опытных вариантах (расчеты по закупочным оптовым ценам 2017 года).

Fig. 5. The ratio of costs of use use Poly-Feed and profit from the sale of additional products of grain crops (calculations for purchasing wholesale prices in 2017).

ристики продуктивности изучаемых культур, такие как высота растений, длина колоса, число зерен в колосе, масса 1000 семян, повышается урожайность пшеницы яровой – на 6,8 ц/га, пшеницы озимой – на 11,2 ц/га, ячменя ярового – на 5,2 ц/га, рапса ярового – на 4,5 ц/га, что достоверно выше контроля. При этом улучшаются и каче-



ственные характеристики зерна: у пшеницы озимой и яровой в опытном варианте оно соответствовало 3 классу, а в контроле – 4-5 классу. Применение данного микроудобрения в составе баковой смеси с гербицидами является экономически оправданным приемом в технологии возделывания зерновых культур: например, на пшенице яровой получена дополнительная прибыль в размере 10,2 тыс.руб./га, в том числе за счет повышения классности – 4,08 тыс. руб./га; на пшенице озимой – 18,02 тыс.руб./га, в том числе за счет повышения классности 8,72 тыс. руб./га, при этом затраты на Поли-Фид из расчета 10 кг/га (2-х кратная обработка: 5+5 кг/га) составляют 1,4 тыс. руб/га.

Таким образом, использование удобрений компании "Хайфа Кемикалз Лтд." торговой марки Поли-Фид 19-19-19+1MgO+ME можно рекомендовать для двукратной листовой подкормки зерновых культур: пшеницы озимой, яровой и ячменя ярового в фазу кущения и в фазу колошения, рапса ярового – в фазу всходы-розетка и после фазы цветения. Рекомендуемая доза – 5 кг/га.

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

● Литература

1. <http://asprus.ru/blog/azbuka-pitaniya-primenenie-mineralnyx-udobrenij-odin-iz-instrumentov-upravleniya-urozhaem/>
2. Гребенникова Т.В., Хасеева К.А., Белоусова К., Тареева М.М. Нитрат кальция концентрированный – эффективное решение для минерального питания овощных культур в защищенном грунте. Овощи России. 2017;(3):70-74. DOI:10.18619/2072-9146-2017-3-70-74
3. Сычев В.Г., Аристархов А.Н., Харитонов А.Ф. и др. Интенсификация производственного процесса растений микроэлементами. Приемы управления. – М: ВНИИА, 2009. – 520 с. ISBN 978-5-9238-0106-4
4. Афанасьев Р.А., Самотенко А.С., Галицкий В.В. Эффективность некорневых подкормок озимой пшеницы микроэлементами в условиях ЦЧЗ // Плодородие. – 2010. – № 4. – С. 13-15.
5. http://trasa.ru/region/tatariya_clim.html
6. www.newagro.info/articles/003-doxod-na-kachestve-dostupnyie-receptyi-povyisheniya-klassa-zerna
7. ГОСТ Р 54478-2011 Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. – 2013.
8. ГОСТ Р 52554-2006 Пшеница. Технические условия. – 2007.
9. Лихочвор В. Особенности листовой подкормки // ЗЕРНО. – 2008. – №5(26). – С.48-54. <http://www.zerno-ua.com/journals/2008/may-2008-god/osobennosti-listovoy-podkormki>
10. Самотенко А.С. Влияние микроэлементов и серы на урожайность и качество озимой пшеницы в условиях типичного и обыкновенного чернозёмов Воронежской области // Автореф. канд.дисс. М., 2011. – 27 с.
11. <http://www.newagro.info/articles/001-zri-vkoren-ilst/>
12. <http://www.finanz.ru/novosti/aktsii/minselkhoz-rf-utverdil-minimalnye-ceny-dlya-zernovykh-intervency-urozhaya-zerna-2017-g-1001968617>

● References

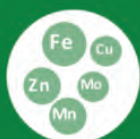
1. <http://asprus.ru/blog/azbuka-pitaniya-primenenie-mineralnyx-udobrenij-odin-iz-instrumentov-upravleniya-urozhaem/>
2. Grebennikova T.V., Khaseeva K.A., Belousova K., Tareeva M.M. Concentrated calcium nitrate is an effective solution for mineral nutrition of vegetables grown through protected cultivation. Vegetable crops of Russia. 2017;(3):70-74. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2017-3-70-74
3. Sychev V.G., Aristarkhov A.N., Kharitonova A.F. Intensification of the production process of plants with microelements. Management techniques. M: VNIIA, 2009. 520 p. ISBN 978-5-9238-0106-4.
4. Afanasyev R.A., Samotenko A.S., Galitsky V.V. Efficiency of foliar top dressing of winter wheat with microelements in conditions of TSCH // Plodородие. 2010. No.4. P.13-15.
5. http://trasa.ru/region/tatariya_clim.html
6. www.newagro.info/articles/003-doxod-na-kachestve-dostupnyie-receptyi-povyisheniya-klassa-zerna
7. GOST R 54478-2011 Grain. Methods for determining the quantity and quality of gluten in wheat. - 2013.
8. GOST R 52554-2006 Wheat. Technical conditions. - 2007.
9. Likhochvor V. Features of foliar top dressing // GRAIN. 2008. No.5 (26). P.48-54. <http://www.zerno-ua.com/journals/2008/may-2008-god/osobennosti-listovoy-podkormki>
10. Samotenko A.S. Influence of trace elements and sulfur on productivity and quality of winter wheat in typical and ordinary chernozems of the Voronezh region // Abstract of the dissertation. kand.diss. M., 2011. 27 p.
11. <http://www.newagro.info/articles/001-zri-vkoren-ilst/>
12. <http://www.finanz.ru/novosti/aktsii/minselkhoz-rf-utverdil-minimalnye-ceny-dlya-zernovykh-intervency-urozhaya-zerna-2017-g-1001968617>

Poly-Feed™

Water soluble NPKs:
a solid advantage



100% plant
nutrients



High levels of
micronutrients



Free of chloride
and sodium



Fully soluble



Pioneering the Future
www.haifa-group.com

