

УДК 633.15:631.8

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

*В.И. Костин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
тел. 8 (8422) 55-95-16, bio-kafedra@yandex.ru*

*В.П. Смирнов, магистрант
тел. 8 (8422) 55-95-16, volga-semena@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

Ключевые слова: кукуруза, зерно, инновационная технология, мелафен, мочеви́на, фиторегулятор нового поколения.

Работа посвящена совершенствованию технологии возделывания кукурузы с учётом обработки семян перед посевом и внекорневых подкормок регулятором роста нового поколения мелафеном, микроэлементами-синергистами и карбамидом для усиления интенсивности фотосинтеза как C₄-растения.

Введение. Кукуруза – сельскохозяйственная культура универсального значения. Зерно кукурузы имеет высокую кормовую ценность, содержит 9-12% белка, 4-6% жира, 2-3% клетчатки, 65-80% крахмала. На 100 кг сухого зерна приходится 134 кормовых единиц, 7,9 кг переваримого белка.

Целью наших исследований является усовершенствование технологии возделывания кукурузы на зерно с использованием регуляторов роста, нереутилизирующихся микроэлементов и карбамида в качестве внекорневого питания для повышения продукционного процесса и увеличения интенсивности фотосинтеза C₄-растения. Для лучшей мобилизации минеральных веществ мы рекомендуем фиторегулятор нового поколения мелафен (меламина́вая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты). Препарат синтезирован в Институте органической и физической химии им. А.Э. Арбузова [1].

Кроме мелафена для активации деления и растяжения клеток, формирования проводящих пучков и корневой системы рекомендуем синтетический регулятор гетероауксин.

За счёт гетероауксина усиливается приток воды и питательных веществ к клеткам и тканям.

Наши многолетние исследования [2, 3] и исследования других авторов [4] на различных сельскохозяйственных культурах (пшеница, ячмень, рис, подсолнечник, соя, сахарная свёкла, яровой рапс) показывают, что применение мелафена в технологии выращивания сельскохозяйственных культур способствовало повышению урожайности на 10,5-55% в зависимости от культуры, в том числе и кукурузы.

Известно, что транспорт питательных веществ по растительному организму определённым образом связан напряжённостью энергетического обмена, мелафен как раз подобно АТФ усиливает энергетические процессы, т.е. мелафен как регулятор биоэнергетических процессов аналогично макроэргическому соединению АТФ (аденозинтрифосфат) [5].

Материалы и методы исследований. Полевые опыты проводили в ООО «Хузангаевское» Алькеевского района республики Татарстан. В условиях опыта изучалась эффективность предпосевной обработки $10 \cdot 10^{-7}\%$ раствором мелафена, $10^{-3}\%$ гетероауксина и 0,05% растворами сульфата марганца и сульфата цинка из расчёта 10 л рабочего раствора на 1 тонну семян. Для посева использовали гибрид Росс 199 краснодарского семенного завода ООО «Кубань-Гибрид».

Агротехника традиционная общепринятая для республики. Для улучшения продукционного процесса и увеличения интенсивности фотосинтеза в технологии нами предложены внекорневые подкормки смесью нереутилизирующихся микроэлементов сульфатов цинка и марганца, а также карбамидом из расчёта 5-6% раствора в пределах 7 кг/га. Ростовые процессы и рост корней по общепринятым методикам.

Уборку проводили без десикации комбайном «Торум 750» со специальными приспособлениями жатками для уборки кукурузы. Уход за посевами заключался в бороновании поперёк рядков через 5 дней после посева для разрушения почвенной корки и уничтожения нитевидных ростков сорняков боронами БССС-1. Для борьбы с сорняками и рыхление почвы проводили одну междурядную обработку. Защита от вредителей и болезней была интегрированной, включающей комплекс агротехнических, химических и биологических мер борьбы.

Результаты исследований. Известно, что большинство элементов минерального питания находится в почве в связанном состоянии и не полностью усваивается растениями. Поэтому, считаем, что в современных технологиях растениеводства велика роль такого приёма, как внекорневая подкормка. При её использовании растения получают питательные вещества через листья, стебли и другие надземные органы

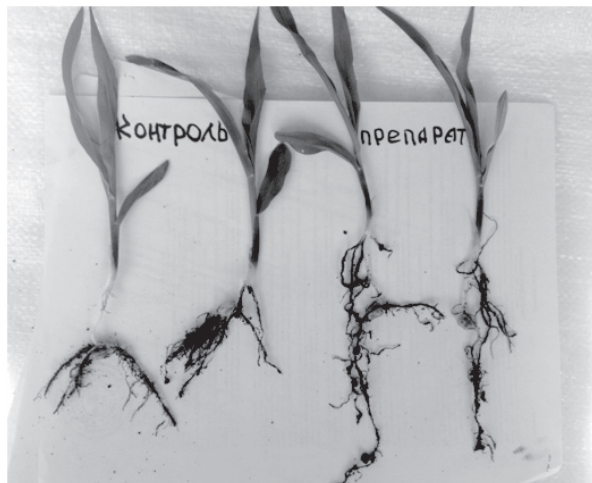
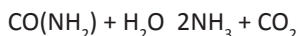


Рисунок 1 - Развитие корневой системы кукурузы

в результате их опрыскивания растворёнными в воде минеральными веществами и регуляторами роста. Установлено прямое действие внекорневой подкормки микроэлементами на прибавку урожайности семян семенных растений сахарной свёклы [6]. Об этом свидетельствуют и наши исследования на сахарной свёкле [7, 8, 9].

При внекорневой подкормке амидный азот мочевины включается в процесс азотного метаболизма аналогично аспарагину и глутамину.

Мочевина сама гидролизуется под действием уреазы:



Кукуруза является C4-растением, образовавшийся углекислый газ у C4-растений не уходит в атмосферу, а идёт в цикл Кальвина, где может превращаться в первичный акцептор. Такая компартментация процессов позволяет растениям с C4-путём осуществлять даже при закрытых устьицах, поэтому мы считаем, что применение карбамида для внекорневой подкормки целесообразно. По нашим данным в результате интенсивность фотосинтеза увеличивается на 11-24% и увеличивается и эффективность использования воды. Благодаря высокой интенсивности фотосинтеза повышается засухоустойчивость кукурузы. Более мощно развивается корневая система (рис. 1).

Таблица 1 - Влияние используемых веществ на формирование початка кукурузы

Вариант	Длина початка, см	Диаметр початка, см	Масса початка, г	Масса сердцевин, г	Число зёрен, шт	Масса зерна, г	Выход зерна, %	Число рядов в початке, шт	Число зёрен в ряду, шт	Масса 1000 зёрен, г
Контроль	13,8	3,9	121,8	16,8	313	105	86,2	14,8	21,2	335
Опыт	14,4	4,1	140,4	19,4	331	121	86,4	15,0	22,1	365

Таблица 2 - Влияние используемых веществ на урожайность кукурузы (на 14%-ю влажность)

	Кукуруза в початках			Кукуруза в зерне		
	Урожайность, ц/га	Прибавка		Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%
Контроль	90,8	-	-	78,3	-	-
Опыт	104,3	13,5	14,8	89,9	11,7	14,8

Об этом свидетельствуют наши исследования 2015 года, когда после посева в течение 75 дней не выпало ни одного мм осадков, опытные растения не испытывали водного дефицита.

Таким образом, несмотря на то, что общее потребление элементов минерального питания от третьего до девятого этапов органогенеза невелико, применение микроэлементов-синергистов, мелафена и карбамида для усиления энергетических и биохимических процессов позволяет усилить интенсивность фотосинтеза, в результате усиливается и продукционный процесс, направленный на значительное повышение продуктивности кукурузы (табл. 1, 2).

Представленные в табл. 1 и 2 данные показывают, что применение используемых препаратов способствует формированию более крупных по длине, озёрнённости, массе зерна с початков и массе 1000 зёрен.

Существенное повышение рассматриваемых показателей в опытном варианте обусловлено усилением биосинтеза и оттока азотистых и углеводных соединений из листьев в репродуктивные органы.

Согласно приведённым данным, действие используемых препаратов оказало положительное влияние и на величине урожайности. Урожайность кукурузы в початках и в зерне повысилась на 14,8%.

Устойчивая длительная почвенная и атмосферная засуха отрицательно сказалась на росте и развитии кукурузы, применяемые факторы повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды и существенно повышается урожайность данной культуры.

Суммируя полученные результаты, можно заключить, что микроэлементы с препаратом мелафен, обладая высокой физиологической активностью и антистрессовыми свойствами, стимулирует рост и развитие, повышает урожайность кукурузы на зерно.

Полная версия этой работы на XVII российской агропромышленной выставке «Золотая осень» 8-11 октября 2015 года удостоена Золотой медали.

Библиографический список

1. Пат. 2158735 Российская Федерация, МПК C07D251/54, C07F9/30, A01N57/24, A01N43/68. Меламиновая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты (мелафен) в качестве регулятора роста и развития растений и способ ее получения / Фаттахов С.Г., Лосева Н.Л., Резник В.С., Коновалов А.И., Алябьев А.Ю., Гордон Л.Х., Зарипова Л.П.; заявители и патентообладатели Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН; Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН. - № 99115552/04; заявл. 13.07.1999; опубл. 10.11.2000. – 2 с.: 14 ил., 9 табл.
2. Костин, В.И. Перспективы использования фиторегулятора «Мелафен» в растениеводстве / В.И. Костин, О.В. Костин / Изд. «РАЕН», Ульяновск, 2011. – 128 с.
3. Костин, В.И. Перспективы использования в растениеводстве регулятора роста нового поколения – мелафена / В.И. Костин, В.А. Исайчев, О.Г. Музурова / Мелафен: механизм действия и области применения / Казань, 2014. Печать-Сервис XXI век. – С. 208-233.
4. Барчукова, А.Я. Применение препарата «Мелафен» в растениеводстве / А.Я. Барчукова, Н.В. Чернышова, Я.К. Тосупов / Мелафен: механизм действия и области применения / Казань, 2014. Печать-Сервис XXI век. – С. 177-208.

5. Кашина, О.А. Активизация ростовых и энергетических процессов клеток хлореллы под действием мелафена / О.А. Кашина / Материалы международной научно-практической конференции «Инновации сегодня: образование, наука, производство», Ульяновск. – 2009. – С. 85-93.
6. Гаврин, Д.С. Влияние внекорневой подкормки микроудобрениями на урожай и качество семян / Д.С. Гаврин, Н.И. Бартенев, М.В. Кравец / Сахарная свёкла. – 2014. - №4. – С. 30-32.
7. Костин, В.И. Эффективность инновационных факторов в свеклосахарном производстве / В.И. Костин, Т.Ю. Сушкова, С.В. Богданов / Сахарная свёкла. – 2008. - №6. – С. 10-13.
8. Костин, В.И. Внекорневая подкормка и эколого-биохимическая оценка качества корнеплодов / В.И. Костин, О.Г. Музурова, Е.Е. Сяпуков / Сахарная свёкла. – 2013. - №4. – С. 18-21.
9. Костин, В.И. Эффективность нереутилизирующихся микроэлементов в свеклосахарном производстве / В.И. Костин, В.А. Ошкин // Сахарная свёкла. – 2014. - №2. – С. 40-41.

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF CORN ON GRAIN

Kostin V.I., Smirnov V.P.

Keywords: corn, grain, innovative technology, melafen, urea, phyto-regulator of new generation.

Work is devoted to improvement of technology of cultivation of corn taking into account processing of seeds before sowing and foliar top dressings the regulator of growth of new generation of melafen, microelements-synergists and a carbamide for strengthening of intensity of photosynthesis as C4-plant.